COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: DAVID GAVIN ASSO
Colegio: ARAGÓN Y LA RIOJA
Número colegiado/a: 2207
Firma colegiado/a:

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2022.12.22 11:14:43 +01'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
ALFAMÉN Y MUEL
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO II: ÁRBOLES DE CARGA

ANEXO III: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO IV: PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

DOCUMENTO II PRESUPUESTO

DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

DOCUMENTO V PLANOS

Zaragoza, diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

DOCUMENTO I
MEMORIA DESCRIPTIVA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Objeto y Alcance....1
2. Antecedentes....3
3. Datos del promotor....6
4. Normativa de aplicación....7
5. Emplazamiento de las instalaciones....8
6. Línea Aérea de Alta Tensión....9
6.1. Trazado de la línea aérea....9
6.2. Características generales....9
6.3. Apoyos....11
6.4. Conductores y Cable de Tierra....13
6.5. Cadenas de aislamiento....14
6.6. Accesorios....15
6.7. Cimentaciones....15
Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)....15
6.8. Puesta a tierra....16
6.9. Señalización....16
6.10. Protecciones....16
7. Descripción de servicios existentes y afecciones a terceros....17
7.1. Relación de organismos afectados....17
7.2. Afecciones a organismos....17
8. Relación de municipios afectados....18
9. Seguridad y Salud....19
10. Gestión de Residuos....20
11. Relación de bienes y derechos afectados....20
12. Plazo de ejecución de los trabajos....20
13. Presupuesto....21
14. Conclusiones....22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

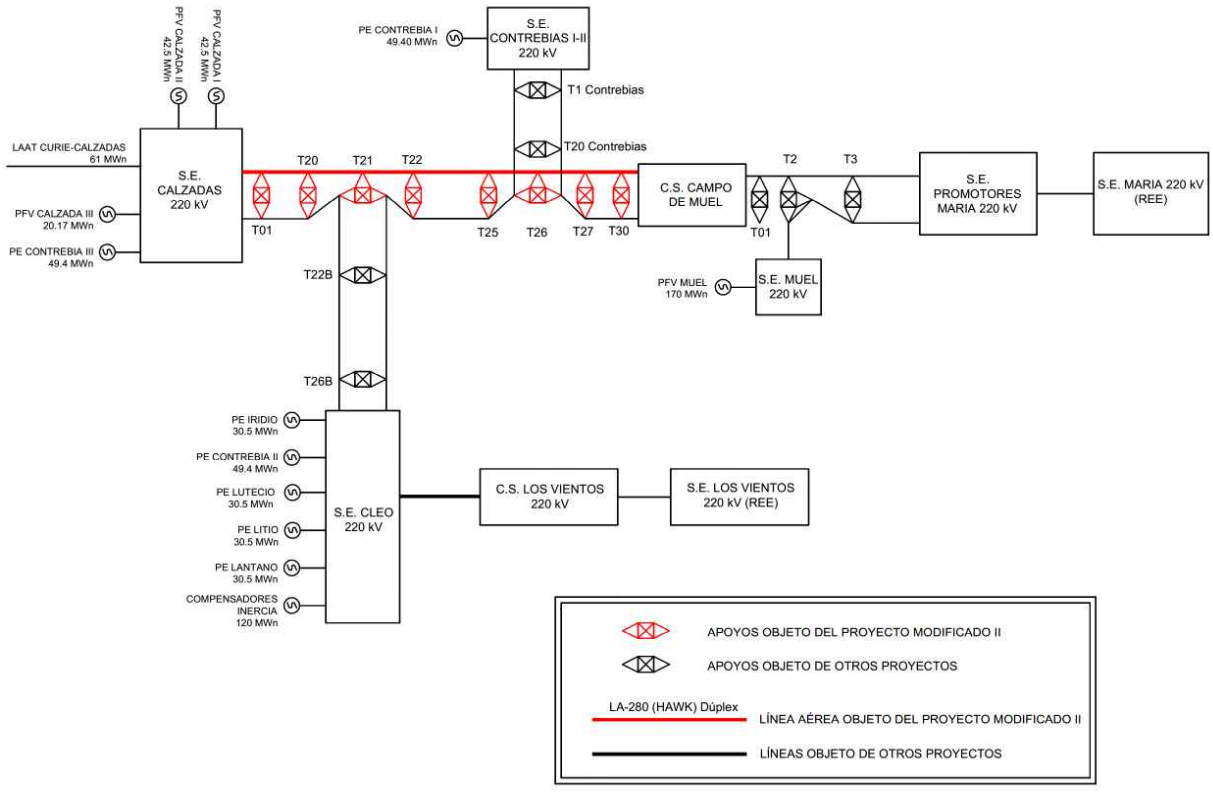
1. Objeto y Alcance

Con motivo del cambio del punto de conexión a la red de transporte del Parque Eólico "Contrebia III" y de la Planta Fotovoltaica "Calzada III", se redacta el presente Proyecto Modificado II de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María" – Tramo I: S.E. "Calzadas" – C. S. "Campo de Muel". El nuevo punto de conexión de las instalaciones se plantea en el nudo "Los Vientos" 220 kV (Red Eléctrica).

Para la evacuación de la energía eléctrica generada por el Parque Eólico "Contrebia III" y la Planta Fotovoltaica "Calzada III" en la S.E "Los Vientos", se proyecta la construcción de una nueva Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV que unirá la futura S.E. "Calzadas", objeto de otro proyecto, con la futura S.E. "Cleo", objeto de otro proyecto.

La modificación objeto del presente Proyecto Modificado II es el cambio de configuración de la línea, pasando a doble circuito entre la S.E. "Calzadas" y el C.S. "Campo de Muel", con el objeto de compartir apoyos con la nueva Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo", objeto de otro proyecto, y con la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo"/ S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel", objeto de otro proyecto.

En la siguiente imagen se identifica la evacuación completa de los parques y se resalta el tramo de infraestructura objeto del presente Proyecto Modificado II.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tal y como se muestra en el esquema, la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María" - Tramo I: S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel" discurre en configuración de doble circuito desde la S.E. "Calzadas" hasta el C.S. "Campo de Muel".

La línea objeto del presente Proyecto Modificado II comparte apoyos con la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo" desde la S.E. "Calzadas" hasta el apoyo T-21 de entronque, con la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo" desde el apoyo T-21 de entronque hasta el apoyo T-26 de entronque y con la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel" desde el apoyo T-26 de entronque hasta la C.S. "Campo de Muel".

El alcance del presente Proyecto Modificado II contempla la descripción y justificación de la línea objeto de estudio. Así mismo, también contempla el estudio de la Relación de Bienes y Derechos Afectados de la línea S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo" en su tramo comprendido entre la S.E. "Calzadas" y el apoyo T-21, el de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo" en su tramo comprendido entre los apoyos T-21 y T-26 de entronque y el de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel" desde el apoyo T-26 de entronque hasta la C.S. "Campo de Muel".

No se contempla la valoración, tanto en materiales como en coste de instalación, de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo" entre la S.E. "Calzadas" y el apoyo T-21, ni la valoración de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo" entre los apoyos T-21 y T-26 de entronque. Tampoco contempla la valoración, tanto en materiales como en coste de instalación, de la Línea Aérea de Alta Tensión S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel" entre los apoyos T-26 y C.S. "Campo de Muel".

En el presente documento se establecen las características constructivas a las que habrán de ajustarse las instalaciones eléctricas descritas, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con él se pretende obtener la Autorización Administrativa Previa y de Construcción, precisa para la ejecución de las obras, y su posterior Autorización de Explotación, y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

El presente Proyecto Modificado II está constituido por los siguientes documentos: Memoria, Anexos, Presupuesto, Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud Laboral y Planos. En él se describen, justifican y valoran, con un nivel de detalle constructivo, los elementos constitutivos de la Línea Aérea necesaria para la evacuación de la energía eléctrica generada por las Plantas Fotovoltaicos "Calzada I", "Calzada II".

Es de señalar que, junto con el presente Proyecto Modificado II, se confeccionan las correspondientes separatas de solicitud de autorización a los organismos y servicios afectados por el paso de la Línea Aérea de Alta Tensión objeto de estudio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. Antecedentes

En noviembre de 2020 se redactó el proyecto "Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María", suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado Nº 2.207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. El proyecto, visado con fecha 02/11/20 y número VD03530-20, fue admitido a trámite en fecha 25 de noviembre de 2020 por parte del Servicio Provincial de Zaragoza, Sección de Energía.

En marzo de 2021 se redactó el Proyecto Modificado Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María" TRAMO I: S.E. "Calzadas" – Centro de Seccionamiento "Campo de Muel", suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado Nº 2.207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. El proyecto, visado con fecha 18/03/21 y número VD00818-21A, se registró en fecha 25 de marzo de 2021.

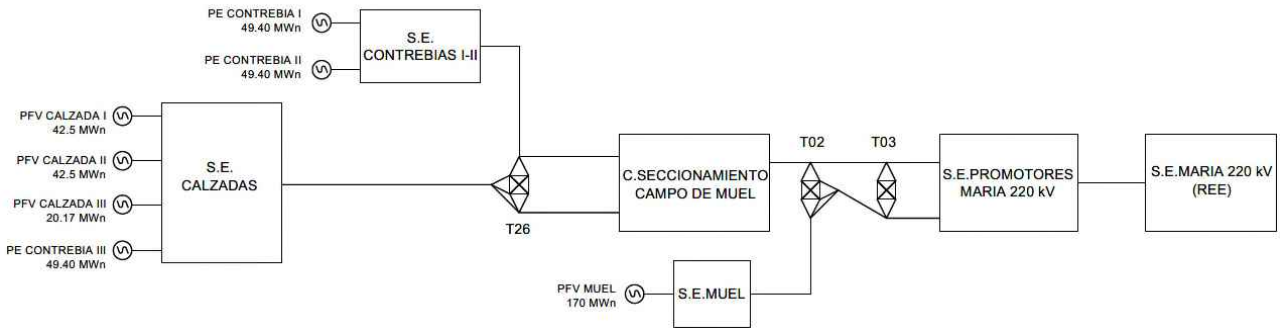
Así mismo, en marzo de 2021 se redactó el Proyecto Modificado Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María" TRAMO II: Centro de Seccionamiento "Campo de Muel" – S.E. "Promotores María", suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado Nº 2.207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. El proyecto, visado con fecha 18/03/21 y número VD00824-21A, se registró en fecha 25 de marzo de 2021.

Los mencionados proyectos se enmarcaban en un conjunto de proyectos de infraestructuras de evacuación que daban servicio a una serie de instalaciones cuyo punto de conexión final era el nudo "María" 220 kV (Red Eléctrica).

Estos proyectos eran los siguientes:

- Proyecto Modificado S.E. "Calzadas".
- Proyecto Modificado Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María". TRAMO I: S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel".
- Proyecto C.S. "Campo de Muel".
- Proyecto Modificado Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María". TRAMO II: C.S. "Campo de Muel" – S.E. "Promotores María".
- Proyecto S.E. "Contrebias I-II".
- Proyecto Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel".

En la siguiente imagen se muestra el esquema de la infraestructura de evacuación descrita anteriormente:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

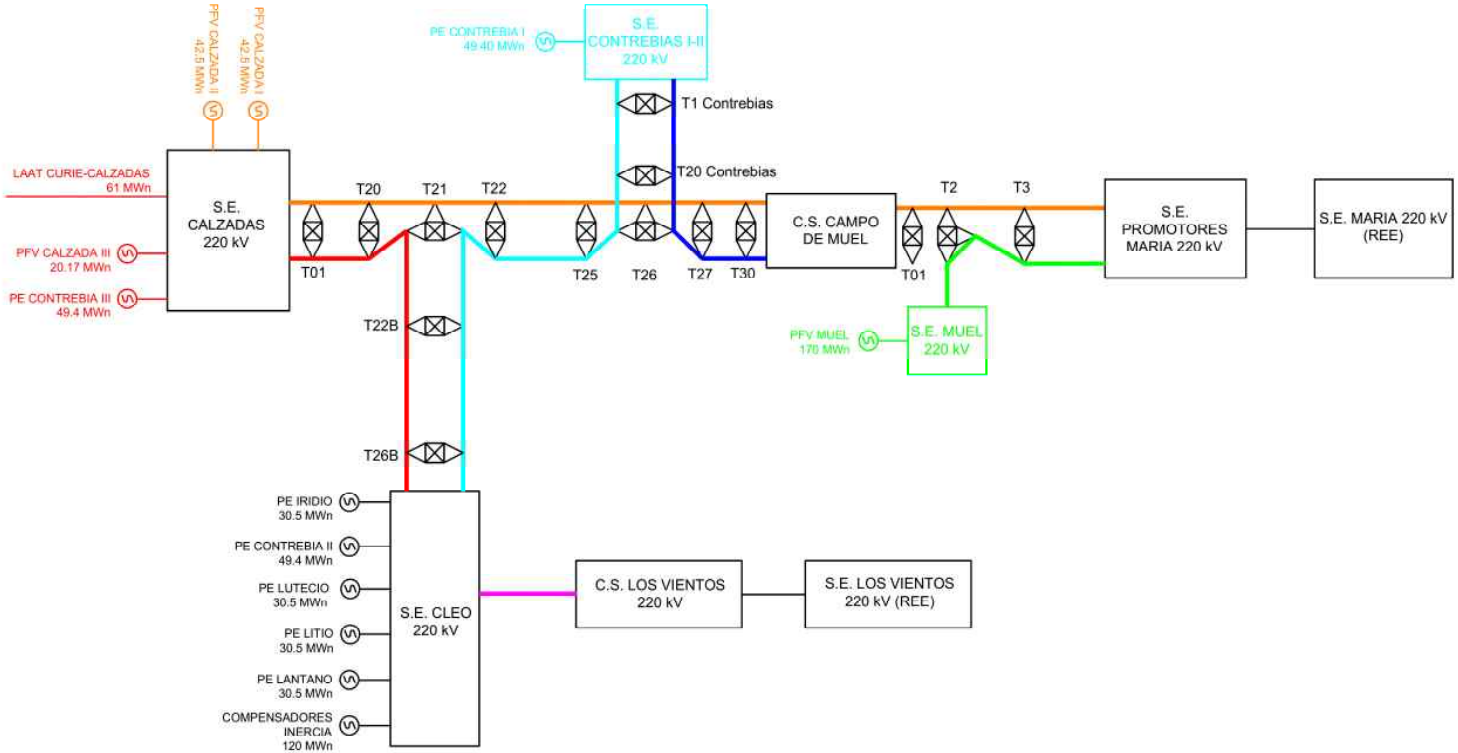
En fecha 7 de abril de 2022, el promotor recibe resolución de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia en relación con el conflicto interpuesto por otro promotor ante Red Eléctrica de España, con motivo de la denegación de acceso para la evacuación de la energía a producir por una instalación eólica en el nudo "María" 220 kV. Dicha resolución dejó sin efecto los permisos de acceso y conexión de Parques Eólicos "Contrebia I", "Contrebia II" y "Contrebia III", y del Parque Fotovoltaico "Calzada III" en el nudo "María" 220 kV.

En base a lo anteriormente expuesto, con fecha 20 de junio de 2022, se solicitó acceso y conexión en el nudo "Los Vientos" 220 kV para los Parques Eólicos "Contrebia I", "Contrebia II" y "Contrebia III", y el Parque Fotovoltaico "Calzada III", por lo que es necesaria la modificación de los proyectos de las infraestructuras de evacuación del nudo "María" 220 kV.

A modo aclaratorio, en la siguiente imagen se muestra el esquema del estado final de la infraestructura común de evacuación, resaltando cada uno de los circuitos o líneas que forman parte de la misma:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3. Datos del promotor

La tramitación de la instalación descrita en el presente Proyecto Modificado II se llevará a cabo por la sociedad:

ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO, S.L.
C/Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28.006 Madrid
CIF: B-88007307
Domicilio a efectos de notificación:
Calle Coso, 33 6º CP 50.003, Zaragoza
tramitaciones@forestalia.com

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4. Normativa de aplicación

Para la redacción del presente Proyecto Modificado II se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones y normativas relacionadas a continuación:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, que regula las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- El R.D. 1066/2001 de 28 de septiembre, por el que se aprueba el "Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección frente a las emisiones radioeléctricas", adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 µT).
- Limitaciones y justificaciones necesarias para las prescripciones relativas a campos electromagnéticos indicadas las instrucciones técnicas complementarias:
  - ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR. 4.7: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
  - ITC-RAT-15. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EXTERIOR. 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.
  - ITC-RAT-20. ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS. 3.2.1: Memoria.
- Normas DIN y UNE.
- Condiciones impuestas por las entidades públicas afectadas.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5. Emplazamiento de las instalaciones

La línea discurrirá por los términos municipales de Alfamén y Muel, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígono Catastral
ALFAMÉN	007, 036, 005, 004, 003
MUEL	018, 020, 024, 023, 022, 002, 003

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Pórtico de la futura S.E. "Calzadas":

Origen	X_{UTM}	Y_{UTM}
Pórtico S.E. "Calzadas"	651.026	4.588.699

- **Vértices:**

Vértice	X_{UTM}	Y_{UTM}
V1 (Apoyo T01)	651.055	4.588.707
V2 (Apoyo T07)	651.411	4.590.859
V3 (Apoyo T10)	651.228	4.591.937
V4 (Apoyo T16)	652.253	4.593.683
V5 (Apoyo T22)	653.949	4.594.745
V6 (Apoyo T25)	654.574	4.595.747
V7 (Apoyo T28)	655.371	4.596.094
V8 (Apoyo T30)	656.164	4.596.020

- **Final de la línea:** Pórtico del futuro C.S. "Campo de Muel":

Final	X_{UTM}	Y_{UTM}
Pórtico C.S. "Campo de Muel"	656.204	4.596.018

La situación, distribución y disposición general de la Línea de Alta Tensión quedan reflejadas en los Planos de Situación, Emplazamiento y Planta General que forman parte de este documento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6. Línea Aérea de Alta Tensión

6.1. Trazado de la línea aérea

La longitud total de la Línea Aérea de Alta Tensión objeto del Proyecto Modificado II es de 10.217,68 m, discurriendo por los Términos Municipales de Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza).

Término Municipal	Longitud Línea (m)
Alfamén	4.706,08
Muel	5.511,60
TOTAL	**10.217,68 m**

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura S.E. "Calzadas", desde donde y a través de 9 alineaciones y 30 apoyos, se llegará al Pórtico del futuro C.S. "Campo de Muel".

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - T01	30	Alfamén
2	T01 - T07	2181,02	
3	T07 - T10	1093,36	
4	T10 - T16	2024,88	
5	T16 - T22	2001,26	Alfamén / Muel
6	T22 - T25	1181,52	Muel
7	T25 - T28	869,07	
8	T28 - T30	796,61	
9	T30 - P	39,96	
TOTAL	**30 Apoyos**	**10.217,68 m**	

Las cotas del terreno en el trazado de las líneas varían aproximadamente entre 488 y 547 m aproximadamente sobre el nivel del mar. Por tanto, al exceder la línea aérea los 500 m de altitud en gran parte de su recorrido, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se deberá considerar a efectos de cálculo la Zona B.

6.2. Características generales

Basándose en criterios económicos, técnicos, estéticos y explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV, objeto del presente documento, se diseña en simple circuito, con armados dimensionados para doble circuito y doble cúpula, con conductor de fase LA-280 dúplex y conductor de protección y comunicaciones OPGW 53G68z.

Los apoyos a utilizar serán del tipo metálicos de celosía, de las series Cóndor e Ícaro (IMEDEXSA). Así mismo, será necesario implementar apoyos especiales para realizar los correspondientes entronques en los apoyos T-21 y T-26.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente para los conductores LA-280 en configuración dúplex y eléctricamente para 220 kV.

En resumen, las características generales de la línea son la siguientes:

CARACTERÍSTICAS	DATOS
Tensión nominal	220 kV
Tensión más elevada	245 kV
Nº de circuitos	Uno Los apoyos tienen armado para configuración en doble circuito, con circuitos independientes.
Origen – Final de la línea	S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel"
Potencia a transportar	85 MW
Nº de conductores por fase	Dos
Conductores por circuito	Seis, de aluminio y acero tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
Disposición conductores	Hexágono
Longitud de la línea:	10.217,68 m
Zona de cálculo	B
Velocidad de viento máxima considerada	140 km/h
Condición de tendido del conductor	1.465 kg (Tense 17% EDS (15ºC)) 350 kg (Tense máximo vano destensado)
Cables de tierra	Uno
Tipo de cable de tierra	Cable compuesto OPGW 53G68z
Condición de tendido del cable tierra	1.321 kg (Tense 13% EDS (15ºC)) 350 kg (Tense máximo vano destensado)
Aislamiento	Cadenas con 16 elementos U100BL/146 en vidrio templado
Apoyos	Torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series montaje en Hexágono del fabricante IMEDEXSA o similar
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: CIRCULAR CON CUEVA
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.3. Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de la serie Cóndor (CO) e Ícaro (IC) del fabricante IMEDEXSA o similar.

Este tipo de apoyos son de cimentación fraccionada y están construidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada con montaje en hexágono.

Los apoyos se dimensionan con armados preparados para doble circuito, con el objeto de compartir apoyos con las futuras LAAT 220 kV S.E. "Calzadas" -S.E. "Cleo", LAAT 220 kV S.E. "Contrebias I-II" - C.S. "Campo de Muel" y con la LAAT 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo".

Todos los apoyos dispondrán de doble cúpula de tierra para instalar los cables de guarda con fibra óptica (uno por cada línea proyectada) por encima de los circuitos de energía.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso.

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
T01	651.055	4.588.707	IC 70000 20 N1334 E-FL	20	Hexágono	PL
T02	651.111	4.589.045	CO 12000 27 N3786	27,2	Hexágono	AL/SUS
T03	651.167	4.589.381	CO 12000 27 N3786	27,2	Hexágono	AL/SUS
T04	651.225	4.589.731	CO 12000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T05	651.281	4.590.073	CO 12000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T06	651.344	4.590.450	CO 15000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T07	651.411	4.590.859	IC 55000 30 N1334	30	Hexágono	AN/ANC
T08	651.345	4.591.247	CO 15000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T09	651.275	4.591.656	CO 12000 27 N3786	27,2	Hexágono	AL/SUS
T10	651.228	4.591.937	IC 70000 20 N1334	20	Hexágono	AN/ANC
T11	651.396	4.592.224	CO 12000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T12	651.599	4.592.570	CO 15000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T13	651.787	4.592.889	CO 12000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T14	651.956	4.593.178	CO 12000 27 N3786	27,2	Hexágono	AL/SUS
T15	652.111	4.593.442	CO 12000 27 N3786	27,2	Hexágono	AL/SUS
T16	652.253	4.593.683	IC 55000 30 N1334	30	Hexágono	AN/ANC
T17	652.533	4.593.858	CO 12000 36 N3786	36,2	Hexágono	AL/SUS
T18	652.852	4.594.058	CO 15000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA ÚTIL (m)	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
T19	653.180	4.594.264	CO 12000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T20	653.483	4.594.453	CO 12000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T21	653.743	4.594.616	IC 55000 25 N1334-ESP	25	Especial	ENTR
T22	653.949	4.594.745	IC 55000 30 N1334	30	Hexágono	AN/ANC
T23	654.143	4.595.057	CO 15000 30 N3786	30,4	Hexágono	AL/SUS
T24	654.351	4.595.390	CO 15000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T25	654.574	4.595.747	IC 55000 55 N1334	55	Hexágono	AN/ANC
T26	654.748	4.595.823	IC 55000 20 ESP DOS NIVELES	20	Especial	ENTR
T27	654.993	4.595.930	IC 55000 45 N1334	45	Hexágono	AL/ANC
T28	655.371	4.596.094	IC 55000 35 N1334	35	Hexágono	AN/ANC
T29	655.765	4.596.057	CO 15000 33 N3786	33,2	Hexágono	AL/SUS
T30	656.164	4.596.020	IC 55000 25 N1334 E-FL	25	Hexágono	FL

Siendo:

- AL/SUS: ..... Alineación/Suspensión
- AL/ANC: ..... Alineación /Anclaje
- AN/ANC: ..... Ángulo/Anclaje
- PL ó FL: ..... Principio ó Final de Línea
- ENTR: ..... Entronque

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.4. Conductores y Cable de Tierra

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio - Acero del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex, de acuerdo a la Norma UNE-EN 50182, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor HAWK (LA-280)

- Denominación:.....242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
- Composición: ..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total: .....281,1 mm²
- Diámetro total: ..... 21,8 mm
- Peso del cable: .....0,977 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) ..... 1,512 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) ..... 1,111 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) ..... 0,556 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,857 kg/m
- Módulo de elasticidad: .....7.700 kg/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 1,89x 10^{-5} ºC^{-1}
- Carga de rotura:.....8.620 kg
- Tense condiciones iniciales..... 17% EDS (15ºC)
- Tense condiciones iniciales vano destensado ..... 350 kg a -15ºC + $V_{60\ km/h}$ + Hielo

Para los cables de tierra se proyecta instalar un cable compuesto fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- N.º de fibras: 48
- Sección:.....118,70 mm²
- Diámetro:..... 15,3 mm
- Peso del cable: .....0,683 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) ..... 1,274 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) ..... 0,936 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) ..... 0,482 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,718 kg/m
- Módulo de elasticidad ..... 12.033 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal.....1,41x10^{-5} ºC^{-1}
- Carga de rotura .....10.160 kg
- Tense condiciones iniciales..... 13% EDS (15ºC)
- Tense condiciones iniciales vano destensado ..... 350 kg a -15ºC + $V_{60\ km/h}$ + Hielo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.5. Cadenas de aislamiento

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **16 Aisladores** del tipo U100BL (CEI-305) de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:

- Tipo de Aislador:..... U100BL
- Diámetro..... 255 mm
- Paso: ..... 146 mm
- Norma de acoplamiento: 16A
- Línea de fuga por unidad:..... 320 mm
- Carga rotura mínima: ..... 100 kN
- Tensión a frecuencia industrial:
- De 1 min en seco: ..... 755 kV
- De 1 min bajo lluvia: ..... 570 kV
- Tensión al impulso de choque en seco: ..... 1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20{,}89\ mm/kV$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 20 mm/kV.

Las cadenas de suspensión serán simples, mientras que las cadenas de amarre serán dobles.

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de suspensión** del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.6. Accesorios

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a Medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores cuyo diámetro sea inferior a 20 mm.

  Serán de materiales opacos. La señalización se realizará de forma que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos trabajos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá reducir las anteriores distancias.
- **Separadores:** Los separadores se utilizan para mantener la distancia entre conductores de una fase en un vano. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante. Los separadores serán de aleación de aluminio.
- **Contrapesos de bucle**: Los contrapesos para los puentes flojos de los apoyos con cadena de amarre, serán de hierro fundido, galvanizados y con un peso aproximado de 10 kg. No deberán dañar al conductor y estarán protegidos contra la corrosión. En caso de ser necesarios, se colocarán dos por puente y conductor de fase.

6.7. Cimentaciones

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos serán del tipo “Pata de Elefante”, fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm^2 y ángulo de arranque de tierras de 30º. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalculo de las zapatas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.8. Puesta a tierra

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (febrero de 2008).

Todos los apoyos de la Línea Aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

- Electrodo de Difusión: Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- Anillo difusor: Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

6.9. Señalización

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

6.10. Protecciones

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra, se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc…), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la Línea Aérea. Las protecciones no son objeto de este documento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7. Descripción de servicios existentes y afecciones a terceros

En el anexo número III se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea aérea, así como de las afecciones producidas por ubicación de apoyos y/o vuelo de conductores.

7.1. Relación de organismos afectados

Los organismos afectados por la línea objeto de estudio son:

- Ayuntamiento de Alfamén
- Ayuntamiento de Muel
- BayWa Renewable Energy España, S.L.U.
- Departamento de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes del Gobierno de Aragón
- EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
- Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.
- Innogy Spain
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) – Vías pecuarias
- Red Eléctrica Corporación, S.A.

7.2. Afecciones a organismos

En el trazado de la línea aérea a 220 kV se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos, por paralelismos o por proximidad con la actual línea en estudio, que cumplen lo que al respecto se establece en los apartados 5.5 a 5.12 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
4 - 5	Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión a 15 kV entre sus apoyos tipo HAC Nº30 y Nº31	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
16 - 17	Cruzamiento con Vereda de La Torre	Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) - Vías pecuarias
21 - 22	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV “La Almunia-Los Vientos” entre sus apoyos Nº77 y Nº78	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
24 - 25	Cruzamiento con Línea Aérea de Media Tensión entre sus apoyos Nº10 y Nº11	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
24 - 25	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV DC “C.S. Los Vientos – Jalón” entre sus apoyos Nº4 y Nº5	Red Eléctrica Corporación, S.A.
26 - 27	Cruzamiento con Carretera A-1101 en su PK 8+210	Departamento de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes del Gobierno de Aragón
26 - 27	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV entre sus apoyos Nº403240 y Nº403241	Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
27 - 28	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV "Los Vientos – Olivar" entre sus apoyos Nº5 y Nº6	BayWa R.E España, S.L.U.
27 - 28	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión DC a 132 kV "Los Vientos-La Portillada" – "Los Vientos-La Plana", entre sus apoyos Nº30 y Nº40	EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L.U.
29 - 30	Cruzamiento con Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV "Los Vientos - PE Muel"	Innogy Spain

8. Relación de municipios afectados

Relación de Ayuntamientos afectados:

Entre apoyos	Ayuntamiento
S.E. "Calzadas" – T17	Alfamén
T17 – C.S. "Campo de Muel"	Muel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

9. Seguridad y Salud

En cumplimiento con el RD1627/1997, de 24 de octubre, relativo a las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se establece la obligatoriedad de elaborar un estudio de seguridad y salud que se adjunta en el documento correspondiente de este Proyecto Modificado II.

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, establece en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las disposiciones mínimas de seguridad y de salud aplicables a las obras de construcción. El artículo 4 de dicho RD establece la obligatoriedad del promotor de la obra a que en fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud o un estudio básico de seguridad y salud de las obras.

El Estudio de Seguridad y Salud es un documento en el que se establecen las medidas de prevención y protección técnica, que son vitales para la realización de una obra en las condiciones correctas de seguridad, salud y protección de riesgos laborales.

El Estudio de Seguridad y Salud debe ser realizado por un técnico especializado y competente, designado por el promotor de la obra. De acuerdo con el ya citado artículo, “dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.”

Según lo establecido en el artículo 4 del R.D. 1627/1997, el promotor está obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud en aquellas obras donde se cumplan algunas de las siguientes condiciones:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 euros
2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas

En los proyectos que no pertenezcan a ninguno de los apartados anteriores, el/la promotor/a debe elaborar un estudio básico de seguridad y salud durante la fase de redacción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

10.Gestión de Residuos

Con carácter general, la producción, almacenamiento y gestión de residuos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, la Ley 11/1997, de 24 de abril de envases y residuos de envases así como de la normativa medioambiental de aplicación a actividades de gestión de residuos como la Ley 16/2002 de prevención y control integral de la Contaminación el Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado o el Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero. Así como las normativas específicas para cada flujo de residuos.

Los productores o poseedores iniciales de residuos actuarán de acuerdo con lo que la normativa establezca para cada tipo de residuo garantizando su almacenamiento en condiciones de higiene y seguridad, su adecuada separación y etiquetado, si así se requiriera, y su tratamiento mediante gestor autorizado, acreditándolo documentalmente.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición, de acuerdo Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de estos residuos, deberá de incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de demolición y construcción.

La persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos que se ajustara en su contenido a lo establecido en el anejo de Gestión de Residuos incluido en la memoria descriptiva del proyecto.

11. Relación de bienes y derechos afectados

El alcance del presente Proyecto Modificado II contempla la descripción y justificación de la línea objeto de estudio. Así mismo, también contempla el estudio de la Relación de Bienes y Derechos Afectados de la línea S.E. “Calzadas” – S.E. “Cleo” en su tramo comprendido entre la S.E. “Calzadas” y el apoyo T-21, el de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. “Contrebias I-II” – S.E. “Cleo” en su tramo comprendido entre los apoyos T-21 y T-26 de entronque y el de la desde el apoyo T-26 de entronque hasta la C.S. “Campo de Muel”.

La relación de bienes y derechos afectados se ha elaborado teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Ley de Expropiación Forzosa de diciembre de 1954.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

En el Anexo III se especifican los criterios concretos aplicados y las superficies necesarias.

12. Plazo de ejecución de los trabajos

Se estima un plazo de ejecución de 14 (CATORCE) meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13. Presupuesto

El alcance del presente Proyecto Modificado II no contempla la valoración, tanto en materiales como en coste de instalación, del circuito que discurre entre los apoyos T26 y T21 perteneciente a la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. “Contrebias I-II” – S.E. “Cleo”, ni del circuito que discurre entre la S.E. “Calzadas” y el apoyo T21 perteneciente a la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. “Calzadas” – S.E. “Cleo”, ni del circuito que discurre entre el apoyo T26 y el C.S. “Campo de Muel” perteneciente a la Línea Aérea de Alta Tensión S.E. “Contrebias I-II” – C.S. “Campo de Muel”.

En el Documento II se especifican los criterios concretos aplicados.

CAPÍTULO 1.1.- OBRA CIVIL	
1.1.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	189.571,09 €
TOTAL OBRA CIVIL	**189.571,09 €**
CAPÍTULO 1.2.- MATERIALES	
1.2.1.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	1.067.930,63 €
TOTAL MATERIALES	**1.067.930,63 €**
CAPÍTULO 1.3.- MONTAJE	
1.3.1.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	688.854,71 €
TOTAL MONTAJE	**688.854,71 €**
CAPÍTULO 1.4.- VARIOS	
1.4.1.- VARIOS LÍNEA	13.037,07 €
TOTAL VARIOS	**13.037,07 €**
CAPÍTULO 1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	
1.5.1.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	7.529,84 €
TOTAL PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	**7.529,84 €**
CAPÍTULO 1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	
1.6.1.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	50.284,20 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	**50.284,20 €**
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**2.017.207,54 €**

Asciende el presupuesto total de ejecución material del Proyecto Modificado II de la Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" - S.E. "Promotores María" - Tramo I: S.E. "Calzadas" - Centro Seccionamiento "Campo de Muel", en los términos municipales de Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza), a la cantidad de:

DOS MILLONES DIECISIETE MIL DOSCIENTOS SIETE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2.017.207,54 €)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

14. Conclusiones

En los apartados de la presente memoria se ha expuesto la finalidad y justificación del Proyecto Modificado II a Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" - S.E. "Promotores María" - Tramo I: S.E. "Calzadas" - Centro Seccionamiento "Campo de Muel".

En los anexos y planos que se acompañan se justifican y detallan los fundamentos técnicos que han servido de base para la redacción de este proyecto, los cuales cumplen con lo establecido en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Así mismo, se incluyen presupuestos parciales, presupuesto general y presupuestos de las partes afectadas de los términos municipales que son cruzados por la línea eléctrica de referencia.

Con los datos expuestos en la presente memoria, en unión con los documentos que se acompañan, creemos haber dado una idea clara de la obra a realizar, esperando la Sociedad peticionaria por ello que este proyecto sirva de base para la tramitación oficial del Expediente de Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción, precisa para la ejecución de las obras, y su posterior Autorización de Explotación, y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

Zaragoza, diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



ANEXO I

Cálculos justificativos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

ÍNDICE 0
1. Línea aérea de alta tensión 2
1.1. Cálculos eléctricos 2
1.1.1. Constantes y características eléctricas de la línea 3
1.1.2. Ecuaciones de propagación 5
1.1.3. Capacidad de transporte por límite térmico 5
1.1.4. Caída de tensión 6
1.1.5. Pérdida de potencia 6
1.1.6. Efecto corona 6
1.2. Cálculos campos electromagnéticos 9
1.2.1. Formulación y cálculo 9
1.2.2. Determinación del campo electromagnético 10
1.2.3. Evaluación de los resultados 12
1.3. Cálculo eléctrico de la cadena de aisladores 13
1.4. Cálculos mecánico de conductores 14
1.4.1. Características mecánicas de los conductores y del cable de tierra (OPGW) 14
1.4.2. Hipótesis de cálculo 15
1.4.3. Tablas de cálculo mecánico de conductores 16
1.4.3.1. Tabla de conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex vanos destensados - Zona B 17
1.4.3.2. Tabla de conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex - Zona B 17
1.4.3.3. Tabla cable de tierra OPGW 53G68Z vanos destensados - Zona B 18
1.4.3.4. Tabla cable de tierra OPGW 53G68Z - Zona B 18
1.4.4. Tabla resumen del cálculo mecánico de conductores 19
1.4.5. Tabla resumen del cálculo mecánico de cables de tierra 20
1.5. Distancias de seguridad 21
1.5.1. Distancias de los conductores al terreno 21
1.5.2. Separación entre los conductores y accesorios en tensión a apoyos 22
1.5.3. Separación entre conductores 23
1.5.4. Distancias en cruzamientos 25
1.6. Cálculo mecánico de apoyos 26
1.6.1. Hipótesis de cálculo 26
1.6.2. Tablas de cálculo de apoyos 30
1.6.2.1. Cálculo de apoyos 31
1.6.2.2. Coeficientes de seguridad 45
1.6.3. Cálculo de cimentaciones 47

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.7. Sistema de puesta a tierra 49
1.7.1. Normas generales 49
1.7.2. Clasificación de los apoyos según su ubicación 49
1.7.2.1. Diseño del sistema de puesta a tierra 50
1.7.2.2. Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra 50

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

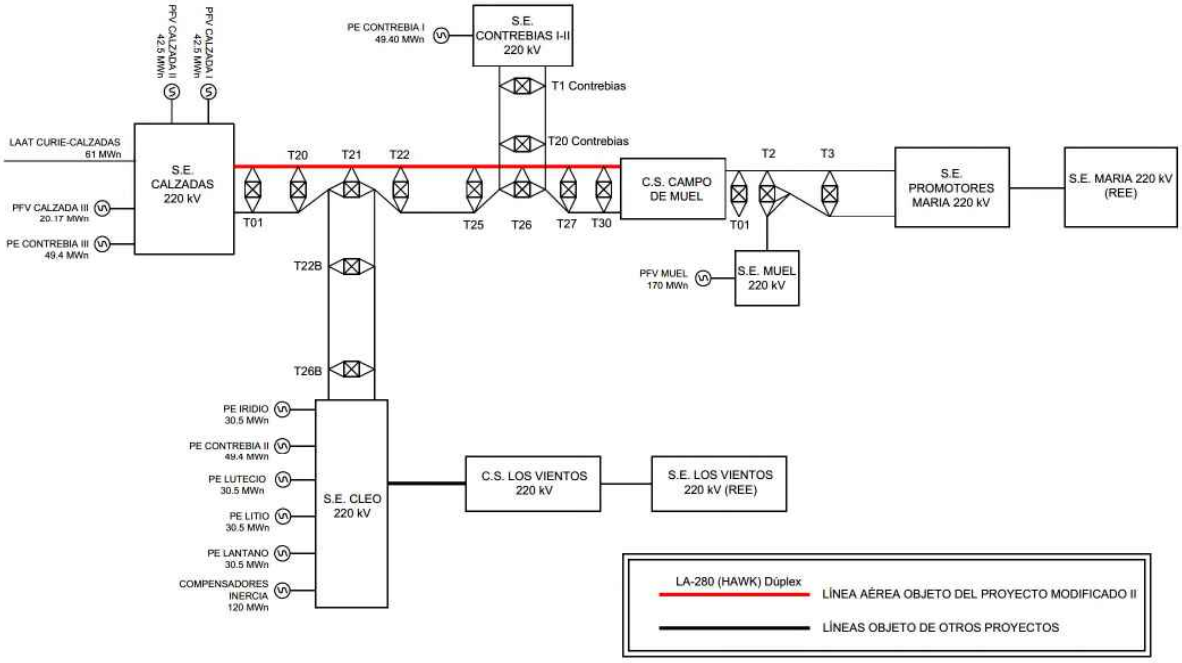
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. Línea aérea de alta tensión

1.1. Cálculos eléctricos

En lo referente a los cálculos eléctricos, el alcance del presente Proyecto Modificado II comprende la justificación eléctrica de la Línea S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel".

A continuación, se expone un esquema resaltando la línea estudiada en la justificación eléctrica.



Tal y como puede comprobarse, la LAAT 220 kV S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel" discurre a lo largo de casi todo su recorrido, compartiendo apoyos, en sus diversos tramos, con la LAAT 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo", con la LAAT 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – S.E."Cleo" y con la LAAT 220 kV S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel".

Las potencias a evacuar por la línea se recogen en las siguientes tablas a modo resumen:

S.E. "Calzadas" – C.S. "Campo de Muel"	
Planta/Parque	**Potencia (MWn)**
PFV Calzada I	42,5
PFV Calzada II	42,5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.1. Constantes y características eléctricas de la línea

A continuación, se exponen las constantes y características eléctricas de la línea:

Datos eléctricos de la instalación

- Tensión nominal:..... 220 kV
- Tensión más elevada:..... 245 kV
- Nº de Circuitos: .....Uno
- Nº conductores por fase: 2
- Conductor: ..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280 HAWK)
- Nº conductores cable tierra:.....Uno
- Cable de tierra.....OPGW-53G68Z
- Frecuencia:..... 50 Hz
- Factor de potencia (desfavorable):.....cos φ = 0,90
- Potencia prevista a transportar: .....85 MW
- Longitud: ..... 10.217,68 m

Características del conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280)

- Denominación:.....242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
- Composición: ..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total:.....281,1 mm²
- Diámetro total:..... 21,8 mm
- Resistencia eléctrica a 20ºC en C.C.:.....0,1195 Ω/km
- Disposición conductores .....Hexágono (*)

(*) Los apoyos tienen armado para configuración en doble circuito, con circuitos independientes.

La densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para el conductor HAWK (LA-280), con una sección total de 281,10 mm² es de 2,207 A/mm². A este valor se le aplica un coeficiente reductor de 0,937 por tratarse de un conductor de composición 26 + 7 resultando:

$$\theta_r = 0{,}937 \cdot 2{,}207 = 2{,}068 \text{ A/mm}^2$$

que supone una intensidad máxima por conductor de:

$$I = 2{,}068 \times 281{,}10 \approx 581{,}22 \ A$$

y una intensidad máxima por fase de:

$$I = 581{,}22 \times 2 = 1.162{,}44 \ A$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La distancia media geométrica entre fases para la disposición en hexágono de la línea es:

$$D_m = \sqrt[3]{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3} = \sqrt[3]{5.455 \cdot 6.170 \cdot 5.455} = 5.684\, mm$$

Resistencia eléctrica:

$$R_{K_{CA(85ºC)}} = 0{,}0786\ \Omega/km$$

$$R_{CA(85ºC)} = R_{kCA(85ºC)} \cdot L$$

Reactancia de autoinducción:

$$X_K = L \cdot \omega = \left[0{,}25 + 4{,}6 \cdot \log\frac{D_m}{\sqrt{r\Delta}}\right] \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f$$

Susceptancia: $B_K = C \cdot w = \frac{24{,}2}{\log\frac{Dm}{\sqrt{\Delta r}}} \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f$

Perditancia: Se supone despreciable: $G_k = 0$

Impedancia: $\bar{Z} = R + j \cdot X = \text{mod}|\underline{arg^\circ}$

Admitancia: $\bar{Y} = G + j \cdot B = mod\,|\,\underline{arg^\circ}$

Impedancia característica: $\bar{Z}_C = \sqrt{\frac{\bar{Z}}{\bar{Y}}} = \text{mod}|\underline{arg^\circ}$

Ángulo característico: $\bar{\theta} = \sqrt{\bar{Z} \cdot \bar{Y}} = mod|\underline{arg^\circ}$

Potencia característica: $P_C = \frac{U^2}{Z_C}(MW)$

En la siguiente tabla se determinan los resultados para la línea aérea:

	Doble circuito independiente
Longitud tramo (m)	10.217,68
Distancia media geométrica Dm (mm)	5.684
Resistencia eléctrica R_k (Ω/km)	0,0786
R (Ω)	0,8034
Reactancia de autoinducción X_k (Ω/km)	0,2875
X (Ω)	2,9373
Susceptancia B_k (S/km)	$7{,}8585 \cdot 10^{-6}$
B (S)	$8{,}0296 \cdot 10^{-5}$
Perditancia G_k	0
Impedancia Z	0,8034+2,9373 j = 3,045 < 74,70º
Admitancia Y	$8{,}0296 \cdot 10^{-5}$ j = $8{,}0296 \cdot 10^{-5}$ < 90º
Impedancia característica Zc	193,008 - 25,9198 j = 194,741 < -7,65º
Angulo característico θ	0,0021+0,0155 j = 0,0156 < 82,35º
Potencia Característica Pc (MW)	248,54

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.2. Ecuaciones de propagación

Las ecuaciones de propagación para la línea en función de las constantes del cuadripolo equivalente son:

$$\overline{V}_1 = \overline{A} \cdot \overline{V}_2 + \overline{B} \cdot \overline{I}_2$$
$$\overline{I}_1 = \overline{C} \cdot \overline{V}_2 + \overline{D} \cdot \overline{I}_2$$

Las constantes auxiliares de la línea considerando únicamente los dos primeros términos del desarrollo en serie de las funciones hiperbólicas son:

$$\overline{A} = 1 + \frac{\overline{Z} \cdot \overline{Y}}{2} = \overline{D}$$
$$\overline{B} = \overline{Z} \cdot \left(1 + \frac{\overline{Z} \cdot \overline{Y}}{6}\right)$$
$$\overline{C} = \overline{Y} \cdot \left(1 + \frac{\overline{Z} \cdot \overline{Y}}{6}\right)$$

Las constantes son:

Parámetros	Doble circuito independiente
Parámetro propagación $\overline{A}$	$0{,}9999+3{,}2255\cdot10^{-5}$ j = 0,9999 < 0,002º
Parámetro propagación $\overline{B}$	0,8033+2,9372 j = 3,045 <74,70º
Parámetro propagación $\overline{C}$	$-8{,}6332\cdot10^{-10}+8{,}0293\cdot10^{-5}$ j = $8{,}0293\cdot10^{-5}$<90º

1.1.3. Capacidad de transporte por límite térmico

La capacidad de transporte del cable atendiendo a su intensidad será:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot n \cdot I}{1000}$$

Se ha calculado la capacidad de transporte con una velocidad de viento de 0,6 m/s perpendicular a los conductores y considerando el efecto de la radiación solar en las condiciones climáticas de la zona más desfavorables.

La capacidad de transporte es:

Temperatura del conductor de 85 ºC		
T. Invierno: 11 ºC	**MVA**	**A**
	612	803
T. Verano: 31 ºC	**MVA**	**A**
	520	683

Las temperaturas se han obtenido de la Guía Resumida del Clima en España de 1971-2000, del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, edición 2001.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.4. Caída de tensión

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e\% = \frac{100 \cdot (R + X \cdot tan\,\phi) \cdot P \cdot L}{U^2}$$

y en el valor absoluto:

$$e\,(\%) \cdot U\,(V) = e\,(V)$$

Sustituyendo valores:

Disposición conductores	C.d.T (%)	C.d.T. (kV)
Doble bandera	0,39	0,860

1.1.5. Pérdida de potencia

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$\mathrm{P}\% = \frac{100 \cdot R_k \cdot P}{U^2 \cdot \cos^2\theta} \cdot L$$

Sustituyendo valores:

Disposición conductores	P (%)	P (MW)
Doble bandera	0,17	0,15

De los cálculos expuestos se deduce que el conductor elegido HAWK Dúplex (LA-280) es válido para las necesidades de la instalación, cumpliendo con todas las condiciones exigidas tanto en lo que concierne a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de potencia.

1.1.6. Efecto corona

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Será interesante, por lo tanto, comprobar si en algún punto de la línea se llega a alcanzar la tensión crítica disruptiva.

Para ello se utilizará la fórmula de Peek:

$$U_C = V_C \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_C \cdot \delta \cdot m_T \cdot r \cdot ln\frac{D}{r}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

donde:

U_C = tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir, tensión crítica disruptiva.
V_C = tensión simple correspondiente.
29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25º C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.
m_C = coeficiente de rugosidad del conductor (se considera 0,85 para cables).
m_T = coeficiente meteorológico (con tiempo seco, $m_T = 1$).
req = radio equivalente del conductor en cm, que para la disposición dúplex es igual a:

$$r_{eq} = \sqrt{r \cdot \Delta}$$

r = radio del conductor en cm.
Δ = separación entre subconductores del haz de fase, en cm.
D = distancia media geométrica entre fases en cm.
δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

$$\delta = \frac{3{,}921 \cdot h}{273 + \theta}$$

donde:

h = presión barométrica en cm de columna de mercurio.
θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En este caso va a considerarse un valor de h de 71,22 cm y una temperatura media de 21º C, obteniendo δ = 0,9499.

De esta forma se puede calcular el valor de la tensión crítica disruptiva de la línea, considerando en tiempo húmedo m_T=0,8:

U_C	Doble circuito independiente
U_C (tiempo seco)	245 < 286,20 kV
U_C (tiempo húmedo)	220 < 228,96 < 245 kV

De estos valores se desprende que, en tiempo seco, no se producirá efecto corona en la línea. Sin embargo, en tiempo húmedo, sí que podría producirse efecto corona al estar el valor de la tensión crítica disruptiva comprendido entre la tensión nominal y la tensión compuesta más elevada, según el apartado 4.3 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión.

Para el cálculo de las pérdidas de potencia por conductor producidas por efecto corona se utilizará la siguiente fórmula, debida también a Peek:

$$P = \frac{241}{\delta} \cdot (f + 25) \cdot \sqrt{\frac{r}{D}} \cdot \left[\frac{U_{max}}{\sqrt{3}} - \frac{U_c}{\sqrt{3}} \right]^2 \cdot 10^{-5} kW / km$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

donde:

U_{max} = tensión compuesta más elevada, definida en el apartado 1.2 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas, en kV.
U_C = tensión compuesta crítica disruptiva, capaz de producir el efecto corona, en kV.
f = frecuencia en periodos por segundo.
r = radio del conductor en cm.
D = distancia media geométrica entre fases en cm.
δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

Las pérdidas, para el caso de tiempo húmedo, serán:

Perdidas de potencia por efecto corona (kW/km)	0,71 kW/km
Perdida de potencia total por fase (kW)	7,30 kW
Perdida de potencia total (kW)	21,902 kW

Hay que señalar que, para que se dieran estas pérdidas, que por otro lado son insignificantes, tendrían que darse las condiciones de efecto corona de manera simultánea a lo largo de toda la longitud de la línea.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2. Cálculos campos electromagnéticos

El objeto del presente apartado es la verificación del cumplimiento de la normativa vigente en cuanto a las emisiones de campos magnéticos emitidos por las instalaciones del Proyecto Modificado II, de acuerdo con el R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

Comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que por razón del funcionamiento de la línea pueden alcanzarse en su entorno, y presenta una evaluación comparativa con los límites de la normativa.

1.2.1. Formulación y cálculo

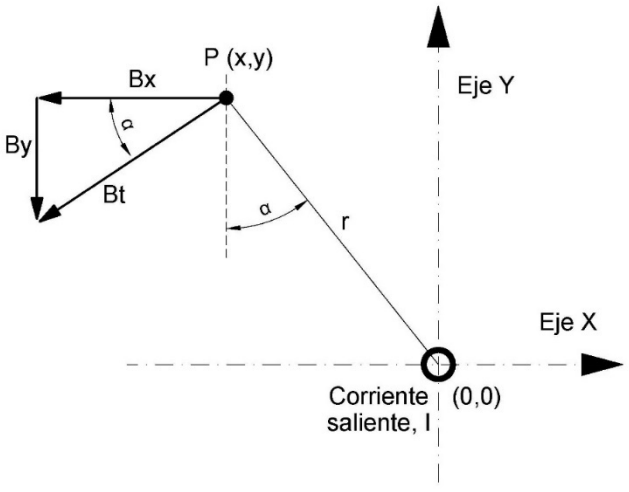
Los circuitos eléctricos objeto del presente Proyecto Modificado II que generarán los valores de campo magnético mayores serán los que circulen por ellos una mayor intensidad, siendo éstos los conductores de la línea eléctrica.

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la ley de Biot-Savart:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} \ (T)$$

Donde:

I = corriente que circula por el conductor, a 50 Hz (A).
r = distancia del conductor al punto donde se calcula el campo magnético (m).



La simulación del campo magnético se realiza con el máximo estado de carga posible. Por tanto, los valores calculados y representados serán superiores a los que se producirán durante el funcionamiento habitual de las instalaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

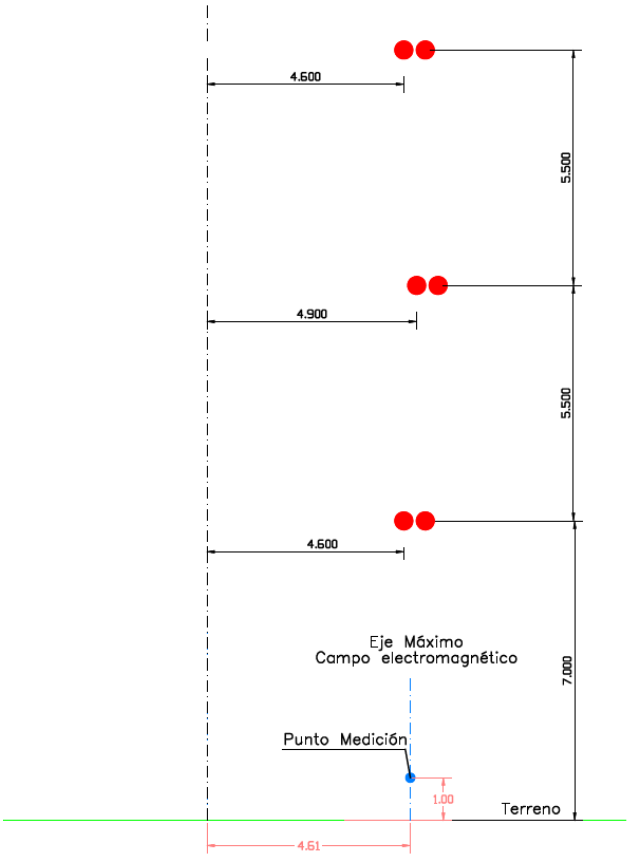
1.2.2. Determinación del campo electromagnético

Se analiza un punto bajo los conductores de la línea aérea, a 1 metro de altura sobre el nivel del suelo, analizando la influencia conjunta de todos los conductores de fase que generan un campo electromagnético.

La modelización de los conductores se ha realizado en base al armado de la línea más repetido, considerando el caso más desfavorable en la cual se localizan los conductores a la menor altura del terreno posible, la cual viene determinada por el Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RD 223/2008), que para una tensión de 220 kV le corresponden 7,00 metros.

En los siguientes esquemas se muestran las configuraciones de conductores resultantes para el análisis:

Configuración simple circuito en bandera

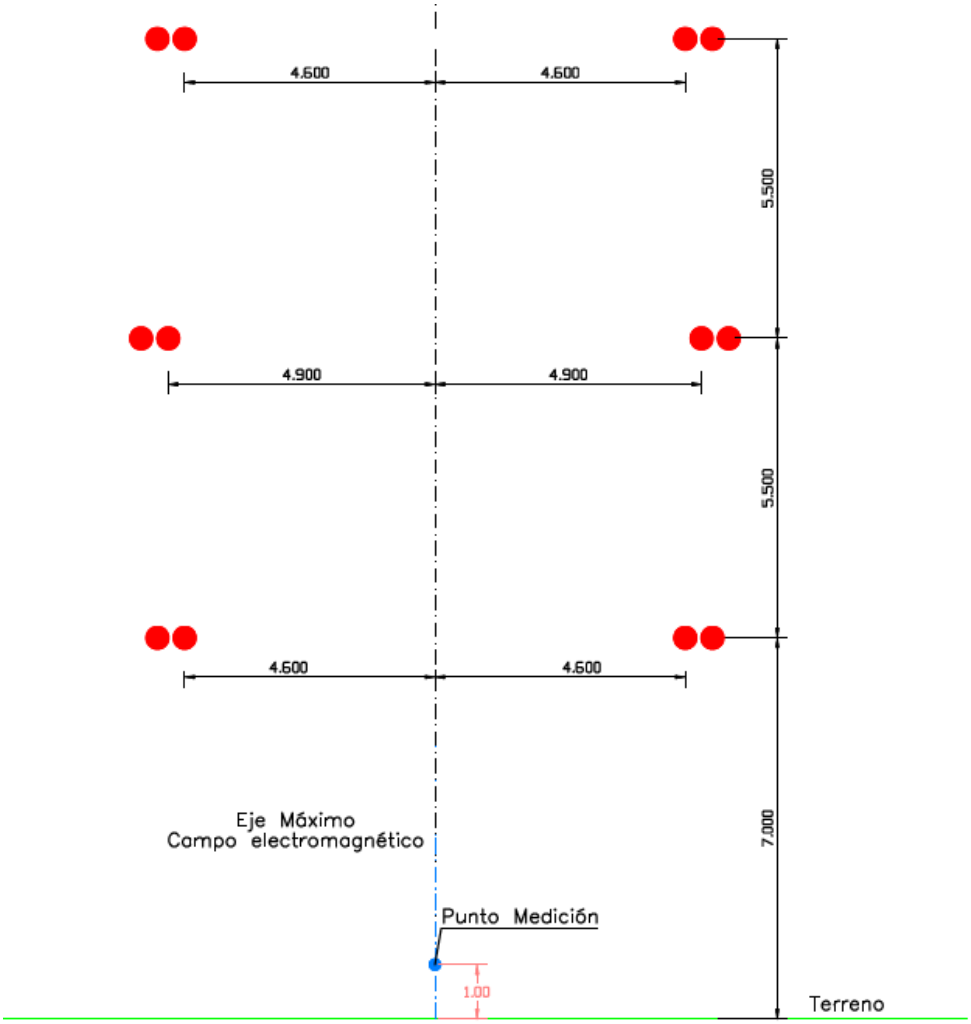


Teniendo en cuenta que la intensidad máxima admisible para el conductor HAWK LA-280 Dúplex considerado en el proyecto es de 1.162,45 A por fase y que la altura mínima permisible respecto distancia al suelo es de 7,00 m, según reglamento, para la tensión de 220 kV se obtiene un valor de campo magnético máximo (valor más desfavorable) de **22,46 µT a una distancia de 4,61 m del eje del apoyo.**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Configuración para doble circuito



Teniendo en cuenta que la intensidad máxima admisible para el conductor HAWK LA-280 Dúplex considerado en el proyecto es de 1.162,45 A por fase y que la altura mínima permisible respecto distancia al suelo es de 7,00 m, según reglamento, para la tensión de 220 kV se obtiene un valor de campo magnético máximo (valor más desfavorable) de **34,12 µT centrados en el eje del apoyo.**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.3. Evaluación de los resultados

De acuerdo con el resumen informativo elaborado por el Ministerio de Sanidad y Consumo con fecha 11 de mayo del 2001, a partir del informe técnico realizado por un comité pluridisciplinar de Expertos independientes en el que se evaluó el riesgo de los campos electromagnéticos sobre la salud humana, se puede concretar que para los niveles de campo magnético obtenidos es este apartado, no se ocasionan efectos adversos para la salud, ya que corresponden a niveles muy inferiores a los 100 µT. Al cumplir este límite preventivo se puede asegurar que no se ha identificado ningún mecanismo biológico que muestre una posible relación causal entre la exposición a estos niveles de campo electromagnético y el riesgo de padecer alguna enfermedad.

Lo anteriormente descrito está en concordancia con las conclusiones de la Recomendación del consejo de Ministros de Salud de la Unión Europea (1999/519/CE), relativa a la exposición del público a campos electromagnéticos de 0 Hz a 300 GHz, cuya transcripción al ámbito nacional queda recogido en el Real Decreto 1066/2001 del 28 de septiembre.

Como conclusión de las simulaciones y cálculos realizados del campo magnético generado por las instalaciones del proyecto modificado, en las condiciones más desfavorables de funcionamiento (hipótesis de carga máxima), se obtiene que los valores de campo magnético emitidos están muy por debajo de los valores límite recomendados (100 µT) para el campo magnético a la frecuencia de la red de 50 Hz.

Por lo tanto, puede afirmarse que la línea aérea objeto de Proyecto Modificado II cumple la recomendación europea, y que el público no estará expuesto a campos electromagnéticos por encima de los recomendados en sitios donde pueda permanecer mucho tiempo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.3. Cálculo eléctrico de la cadena de aisladores

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **16 Aisladores** del tipo U100BL (CEI-305) de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:

- Tipo de Aislador:..... U100BL
- Diámetro..... 255 mm
- Paso: ..... 146 mm
- Norma de acoplamiento: 16A
- Línea de fuga por unidad:..... 320 mm
- Carga rotura mínima: ..... 100 kN
- Tensión a frecuencia industrial:
- De 1 min en seco: ..... 755 kV
- De 1 min bajo lluvia: ..... 570 kV
- Tensión al impulso de choque en seco: ..... 1230 kV

El nivel de aislamiento para la cadena de 16 elementos será:

$$16 \cdot \frac{320}{245} = 20{,}89\ mm/kV$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo de 20 mm/kV.

Las cadenas de suspensión serán simples, mientras que las cadenas de amarre serán dobles.

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de suspensión** del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4. Cálculos mecánico de conductores

1.4.1. Características mecánicas de los conductores y del cable de tierra (OPGW)

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio - Acero del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280 HAWK) de acuerdo a la Norma UNE-EN 50182, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex

- Denominación ..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex
- Composición ..... 26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total ..... 281,10 mm²
- Diámetro total ..... 21,80 mm
- Peso propio ..... 0,977 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) ..... 1,512 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) ..... 1,111 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) ..... 0,556 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,857 kg/m
- Carga de rotura ..... 8.620 kg
- Módulo de elasticidad ..... 7.700 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal ..... $1,89 \times 10^{-5}$ ºC^{-1}
- Tense condiciones iniciales ..... 17% EDS (15ºC)
- Tense condiciones iniciales vano destensado ..... 350 kg a -15ºC + $V_{60\ km/h}$ + Hielo

Para los cables de tierra se proyecta instalar un cable compuesto fibra-óptico del tipo OPGW 53G68Z, de las siguientes características:

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación ..... OPGW 53G68Z
- Nº de fibras 48
- Sección ..... 118,70 mm²
- Diámetro ..... 15,3 mm
- Peso del cable: ..... 0,683 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 140 km/h) ..... 1,274 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) ..... 0,936 kg/m
- Sobrecarga de hielo + viento (60 km/h) ..... 0,482 kg/m
- Sobrecarga de hielo (zona B) ..... 0,718 kg/m
- Carga de rotura ..... 10.160 kg
- Módulo de elasticidad ..... 12.033 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal ..... $1,41 \times 10^{-5}$ ºC^{-1}
- Tense condiciones iniciales ..... 13% EDS (15ºC)
- Tense condiciones iniciales vano destensado ..... 350 kg a -15ºC + $V_{60\ km/h}$ + Hielo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.2. Hipótesis de cálculo

Las hipótesis de sobrecarga para el cálculo de las tensiones y flechas del conductor serán las definidas por el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en el apartado 3.1, de la ITC-LAT-07, apartado 3.1.2 y 3.1.3., para Zona B, considerando una velocidad de viento máxima de 140 km/h.

Para el cálculo de las tensiones y flechas reglamentarias se utilizará la ecuación del cambio de condiciones partiendo de la hipótesis de tense máximo fijo. Considerándose, además, que el coeficiente de seguridad en la hipótesis de tracción máxima según reglamento no sea inferior a 3.

Ecuación del cambio de condiciones:

$$t_1^2 \cdot (t_1 - k + \lambda \cdot E \cdot (\theta_1 - \theta_0)) = a^2 \cdot w^2 \cdot \frac{E}{24} \cdot m_1^2$$

El valor de k viene dado por la expresión:

$$k = t_0 - (a^2 \cdot m_0^2 \cdot w^2 \cdot \frac{E}{24 \cdot t_0^2})$$

El tense horizontal del cable se puede expresar como:

$$T = t \cdot s$$

La flecha vendrá dada por la expresión:

$$f = \frac{a^2 \cdot w}{8 \cdot t_1}$$

Siendo:

- t_0 = tensión específica en el estado inicial en kg/mm^2
- t_1 = tensión específica en la hipótesis a calcular en kg/mm^2
- a = vano de regulación en m
- m_0 = coeficiente de simultaneidad de sobrecargas de hielo y viento estado inicial
- m1 = coeficiente de simultaneidad de sobrecargas de hielo y viento hipótesis a calcular
- θ_1 - θ_0 = diferencia de temperaturas
- λ = coeficiente dilatación lineal
- E = módulo elasticidad en kg/mm^2
- w = peso por metro y por mm² de sección
- T = Tense horizontal en kg
- s = Sección del cable

El vano de cálculo o regulación se determinará para cada serie de vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, y vendrá dado por la expresión:

$$a_r = k \sqrt{\frac{\sum a_i^3}{\sum \frac{a'^2_i}{a_i}}}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Siendo:

$$k = \frac{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^{3}_{i}}{a_i^2}}{\sum_{i=1}^{n} \frac{a'^{2}_{i}}{a_i}} \qquad a'_i = \sqrt{a_i^2 + b_i^2}$$

donde:

- ai = Longitud del vano i medido en la dirección longitudinal (m)
- bi = Desnivel del vano i medido en la dirección vertical (m)

De los diferentes vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, se determinarán sus flechas de regulación a partir de la expresión:

$$\text{FLECHA}_{\text{VANO A REGULAR}} = \text{FLECHA}_{\text{VANO CALCULO}} \left(\frac{\text{Vano}_{\text{A REGULAR}}}{\text{Vano}_{\text{CALCULO}}} \right)^2$$

1.4.3. Tablas de cálculo mecánico de conductores

Para la obtención de las flechas y tenses a utilizar en la regulación y posterior engrapado de los conductores, correspondientes a diferentes temperaturas y vanos, se deberá hacer uso de la formulación detallada en el apartado anterior.

A continuación, se adjuntan las tablas de cálculo mecánico de conductores en la que figuran las tensiones y flechas correspondientes a las hipótesis de cálculo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.3.1. Tabla de conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex vanos destensados - Zona B

Entre Pórtico S.E. "Calzadas" - T01 y T30 – Pórtico C.S. "Campo de Muel"

VANOS (m)	Tensión Máxima									Flecha Máxima									Flecha Mínima			Desviación Cadenas	
	- 15º C + Hielo			- 10º C + Viento (140 km/h)			- 15º C + Viento (60 km/h) + Hielo			+ 15º C + Viento (120 km/h)			+ 85º C			0º C + Hielo			- 15º C			- 10º C + 50% Viento (120 km/h)	
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)
31,00	336	0,66	25,57	318	0,68	26,96	350	0,66	24,54	226	0,79	153,03	113	1,04	115,90	303	0,73	165,49	184	0,64	188,78	203	0,67
40,00	336	1,09	25,54	322	1,12	26,57	350	1,10	24,48	241	1,23	162,83	130	1,51	132,69	315	1,17	171,56	182	1,07	186,32	204	1,10

Sin Sobrecargas																								VANOS (m)
+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+ 15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 5º C		- 10º C	
T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
130,84	0,90	133,66	0,88	136,66	0,86	139,88	0,84	143,33	0,82	147,04	0,80	151,05	0,78	1,75	155,40	0,76	160,14	0,73	165,33	0,71	171,05	0,69	177,38	0,66	31,00
144,75	1,35	147,03	1,33	149,42	1,31	151,93	1,29	154,56	1,27	157,34	1,24	160,27	1,22	1,86	163,37	1,20	166,65	1,17	170,14	1,15	173,84	1,13	177,80	1,10	40,00

1.4.3.2. Tabla de conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280) Dúplex - Zona B

Entre Apoyo T01 y T30

VANOS (m)	Tensión Máxima									Flecha Máxima									Flecha Mínima			Desviación Cadenas	
	- 15º C + Hielo			- 10º C + Viento (140 km/h)			- 15º C + Viento (60 km/h) + Hielo			+ 15º C + Viento (120 km/h)			+ 85º C			0º C + Hielo			- 15º C			- 10º C + 50% Viento (120 km/h)	
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)
190,00	2.722,47	3,04	3,16	2.601,00	3,12	3,31	2.785,72	3,10	3,09	1.930,53	3,46	1.304,80	909,72	4,85	931,14	2.452,26	3,38	1.337,33	2.012,65	2,19	2.060,03	2.034,49	2,49
243,00	2.729,32	4,96	3,15	2.625,45	5,06	3,27	2.806,94	5,04	3,06	2.003,25	5,46	1.353,95	1.029,62	7,01	1.053,86	2.523,59	5,37	1.376,22	1.835,04	3,93	1.878,24	1.928,91	4,30
266,00	2.731,66	5,94	3,14	2.633,76	6,05	3,26	2.814,22	6,03	3,05	2.027,41	6,46	1.370,28	1.071,42	8,07	1.096,64	2.547,86	6,37	1.389,46	1.779,56	4,86	1.821,45	1.895,38	5,25
344,00	2.737,47	9,92	3,13	2.654,41	10,04	3,23	2.832,46	10,02	3,02	2.086,74	10,50	1.410,38	1.179,56	12,27	1.207,33	2.608,62	10,41	1.422,59	1.657,37	8,73	1.696,38	1.818,92	9,15
355,00	2.738,09	10,56	3,13	2.656,60	10,69	3,22	2.834,41	10,66	3,02	2.092,99	11,15	1.414,61	1.191,50	12,94	1.219,55	2.615,12	11,06	1.426,14	1.645,80	9,36	1.684,55	1.811,42	9,78
366,00	2.738,66	11,23	3,12	2.658,65	11,35	3,22	2.836,23	11,33	3,02	2.098,85	11,82	1.418,56	1.202,79	13,63	1.231,10	2.621,23	11,73	1.429,47	1.635,22	10,01	1.673,71	1.804,51	10,44
377,00	2.739,20	11,91	3,12	2.660,57	12,04	3,21	2.837,94	12,01	3,01	2.104,33	12,51	1.422,27	1.213,45	14,33	1.242,02	2.626,96	12,42	1.432,59	1.625,51	10,69	1.663,78	1.798,14	11,12
396,00	2.740,06	13,14	3,12	2.663,61	13,27	3,21	2.840,65	13,24	3,01	2.113,02	13,75	1.428,14	1.230,54	15,60	1.259,50	2.636,06	13,66	1.437,56	1.610,56	11,91	1.648,47	1.788,23	12,34
398,00	2.740,14	13,27	3,12	2.663,91	13,40	3,21	2.840,92	13,37	3,01	2.113,88	13,88	1.428,72	1.232,24	15,73	1.261,25	2.636,97	13,79	1.438,05	1.609,10	12,04	1.646,98	1.787,26	12,47
412,00	2.740,71	14,22	3,12	2.665,93	14,35	3,20	2.842,72	14,32	3,00	2.119,63	14,84	1.432,61	1.243,72	16,70	1.273,00	2.643,02	14,75	1.441,36	1.599,50	12,98	1.637,15	1.780,84	13,41

Sin Sobrecargas																								VANOS (m)
+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+ 15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 5º C		- 10º C	
T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
1.148,20	3,84	1.190,01	3,71	1.235,60	3,57	1.285,42	3,43	1.339,96	3,29	1.399,76	3,15	1.465,40	3,01	17,00	1.537,46	2,87	1.616,53	2,73	1.703,17	2,59	1.797,85	2,45	1.900,93	2,32	190,00
1.230,14	5,87	1.262,86	5,71	1.297,86	5,56	1.335,34	5,40	1.375,57	5,25	1.418,82	5,09	1.465,40	4,92	17,00	1.515,63	4,76	1.569,88	4,60	1.628,53	4,43	1.692,00	4,26	1.760,69	4,10	243,00
1.256,95	6,88	1.286,49	6,72	1.317,87	6,56	1.351,25	6,40	1.386,83	6,24	1.424,80	6,07	1.465,40	5,90	17,00	1.508,87	5,73	1.555,48	5,56	1.605,52	5,39	1.659,32	5,21	1.717,22	5,03	266,00
1.322,11	10,95	1.343,40	10,77	1.365,64	10,60	1.388,88	10,42	1.413,21	10,24	1.438,68	10,06	1.465,40	9,87	17,00	1.493,45	9,69	1.522,92	9,50	1.553,92	9,31	1.586,58	9,12	1.621,02	8,92	344,00
1.328,94	11,60	1.349,32	11,42	1.370,57	11,24	1.392,73	11,07	1.415,88	10,88	1.440,08	10,70	1.465,40	10,52	17,00	1.491,92	10,33	1.519,73	10,14	1.548,91	9,95	1.579,58	9,75	1.611,84	9,56	355,00
1.335,32	12,27	1.354,84	12,09	1.375,16	11,91	1.396,31	11,73	1.418,37	11,55	1.441,37	11,36	1.465,40	11,18	17,00	1.490,51	10,99	1.516,79	10,80	1.544,30	10,61	1.573,15	10,41	1.603,42	10,21	366,00
1.341,30	12,96	1.360,01	12,78	1.379,44	12,60	1.399,65	12,42	1.420,68	12,23	1.442,58	12,05	1.465,40	11,86	17,00	1.489,21	11,67	1.514,07	11,48	1.540,05	11,28	1.567,23	11,09	1.595,68	10,89	377,00
1.350,74	14,20	1.368,15	14,02	1.386,19	13,84	1.404,90	13,65	1.424,31	13,47	1.444,46	13,28	1.465,40	13,09	17,00	1.487,18	12,90	1.509,84	12,70	1.533,45	12,51	1.558,06	12,31	1.583,74	12,11	396,00
1.351,67	14,34	1.368,96	14,16	1.386,86	13,97	1.405,41	13,79	1.424,66	13,60	1.444,64	13,41	1.465,40	13,22	17,00	1.486,98	13,03	1.509,43	12,83	1.532,81	12,64	1.557,17	12,44	1.582,58	12,24	398,00
1.357,92	15,29	1.374,34	15,11	1.391,31	14,93	1.408,86	14,74	1.427,04	14,55	1.445,88	14,36	1.465,40	14,17	17,00	1.485,66	13,97	1.506,68	13,78	1.528,53	13,58	1.551,25	13,38	1.574,88	13,18	412,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.3.3. Tabla cable de tierra OPGW 53G68Z vanos destensados - Zona B

Entre Pórtico S.E. "Calzadas" - T01 y T30 – Pórtico C.S. "Campo de Muel"

VANOS (m)	Tensión Máxima									Flecha Máxima									Flecha Mínima			Desviación Cadenas	
	- 15º C + Hielo			- 10º C + Viento (140 km/h)			- 15º C + Viento (60 km/h) + Hielo			+ 15º C + Viento (120 km/h)			+ 50º C			0º C + Hielo			- 15º C			- 10º C + 50% Viento (120 km/h)	
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)
31,00	333,65	0,50	30,39	328,95	0,53	30,81	350,00	0,51	28,97	225,89	0,62	194,98	112,82	0,73	165,18	296,86	0,57	211,94	177,02	0,46	259,18	200,46	0,50
40,00	332,67	0,84	30,43	333,38	0,87	30,36	350,00	0,85	28,92	240,99	0,96	208,01	126,16	1,08	184,72	308,28	0,91	220,09	170,61	0,80	249,79	198,60	0,83

Sin Sobrecargas																								VANOS (m)
+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+ 15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 5º C		- 10º C	
T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
115,55	0,71	118,48	0,69	121,65	0,67	125,07	0,66	128,78	0,64	132,83	0,62	137,27	0,60	1,35	142,17	0,58	147,59	0,56	153,65	0,53	160,46	0,51	168,18	0,49	31,00
128,45	1,06	130,86	1,04	133,41	1,02	136,11	1,00	138,97	0,98	142,02	0,96	145,27	0,94	1,43	148,74	0,92	152,47	0,90	156,48	0,87	160,81	0,85	165,50	0,83	40,00

1.4.3.4. Tabla cable de tierra OPGW 53G68Z - Zona B

Entre Apoyo T01 y T30

VANOS (m)	Tensión Máxima									Flecha Máxima									Flecha Mínima			Desviación Cadenas	
	- 15º C + Hielo			- 10º C + Viento (140 km/h)			- 15º C + Viento (60 km/h) + Hielo			+ 15º C + Viento (120 km/h)			+ 50º C			0º C + Hielo			- 15º C			- 10º C + 50% Viento (120 km/h)	
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)
190,00	2.211,98	2,86	4,58	2.187,56	2,98	4,64	2.267,38	2,95	4,47	1.720,47	3,04	1.485,06	1.014,74	3,04	1.485,71	2.050,71	3,08	1.464,05	1.698,06	1,82	2.486,18	1.737,54	2,15
243,00	2.294,68	4,51	4,42	2.287,45	4,67	4,43	2.364,44	4,63	4,28	1.814,18	4,72	1.565,94	1.080,47	4,67	1.581,94	2.160,41	4,79	1.542,37	1.614,32	3,12	2.363,58	1.709,14	3,58
266,00	2.326,01	5,33	4,35	2.325,18	5,50	4,35	2.401,27	5,46	4,22	1.848,62	5,55	1.595,67	1.103,39	5,48	1.615,50	2.201,51	5,63	1.571,71	1.582,93	3,82	2.317,61	1.698,60	4,31
344,00	2.413,63	8,59	4,19	2.430,76	8,80	4,16	2.504,73	8,76	4,04	1.942,54	8,83	1.676,74	1.162,74	8,70	1.702,40	2.315,91	8,95	1.653,38	1.500,64	6,74	2.197,14	1.670,61	7,33
355,00	2.423,93	9,11	4,17	2.443,21	9,33	4,14	2.516,97	9,28	4,01	1.953,39	9,35	1.686,11	1.169,30	9,21	1.712,00	2.329,36	9,48	1.662,98	1.491,72	7,22	2.184,07	1.667,50	7,83
366,00	2.433,80	9,65	4,15	2.455,13	9,87	4,11	2.528,69	9,82	3,99	1.963,73	9,89	1.695,03	1.175,50	9,74	1.721,08	2.342,23	10,02	1.672,17	1.483,35	7,71	2.171,82	1.664,57	8,33
377,00	2.443,24	10,20	4,13	2.466,55	10,42	4,09	2.539,91	10,37	3,98	1.973,60	10,44	1.703,55	1.181,36	10,28	1.729,67	2.354,54	10,58	1.680,96	1.475,52	8,23	2.160,34	1.661,80	8,86
396,00	2.458,59	11,18	4,11	2.485,15	11,41	4,06	2.558,21	11,36	3,95	1.989,59	11,43	1.717,35	1.190,76	11,26	1.743,43	2.374,60	11,58	1.695,28	1.463,11	9,16	2.142,19	1.657,38	9,80
398,00	2.460,14	11,29	4,10	2.487,02	11,52	4,06	2.560,06	11,47	3,94	1.991,20	11,53	1.718,74	1.191,70	11,36	1.744,80	2.376,62	11,68	1.696,73	1.461,89	9,26	2.140,39	1.656,94	9,90
412,00	2.470,65	12,04	4,08	2.499,77	12,28	4,04	2.572,61	12,23	3,92	2.002,09	12,29	1.728,14	1.198,02	12,11	1.754,05	2.390,36	12,45	1.706,54	1.453,69	9,98	2.128,38	1.653,99	10,63

Sin Sobrecargas																								VANOS (m)
+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+ 15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 5º C		- 10º C	
T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
1.050,43	2,94	1.088,58	2,83	1.129,33	2,73	1.172,83	2,63	1.219,18	2,53	1.268,48	2,43	1.320,80	2,33	13,00	1.376,19	2,24	1.434,64	2,15	1.496,13	2,06	1.560,60	1,98	1.627,95	1,89	190,00
1.109,25	4,55	1.139,70	4,43	1.171,93	4,30	1.206,05	4,18	1.242,16	4,06	1.280,38	3,94	1.320,80	3,82	13,00	1.363,53	3,70	1.408,65	3,58	1.456,23	3,46	1.506,35	3,35	1.559,03	3,23	243,00
1.129,73	5,35	1.157,49	5,22	1.186,75	5,09	1.217,62	4,96	1.250,19	4,83	1.284,55	4,70	1.320,80	4,58	13,00	1.359,03	4,45	1.399,34	4,32	1.441,81	4,19	1.486,52	4,06	1.533,54	3,94	266,00
1.182,58	8,55	1.203,25	8,40	1.224,80	8,25	1.247,28	8,11	1.270,73	7,96	1.295,22	7,81	1.320,80	7,65	13,00	1.347,53	7,50	1.375,47	7,35	1.404,68	7,20	1.435,24	7,04	1.467,20	6,89	344,00
1.188,40	9,06	1.208,27	8,91	1.228,96	8,76	1.250,51	8,61	1.272,97	8,46	1.296,38	8,31	1.320,80	8,15	13,00	1.346,29	8,00	1.372,89	7,84	1.400,67	7,69	1.429,70	7,53	1.460,03	7,37	355,00
1.193,90	9,59	1.213,01	9,44	1.232,89	9,28	1.253,56	9,13	1.275,07	8,98	1.297,47	8,82	1.320,80	8,67	13,00	1.345,12	8,51	1.370,47	8,35	1.396,91	8,19	1.424,50	8,03	1.453,30	7,87	366,00
1.199,09	10,13	1.217,49	9,98	1.236,58	9,82	1.256,43	9,67	1.277,05	9,51	1.298,49	9,35	1.320,80	9,19	13,00	1.344,02	9,04	1.368,20	8,88	1.393,38	8,71	1.419,63	8,55	1.446,99	8,39	377,00
1.207,40	11,10	1.224,64	10,94	1.242,49	10,79	1.261,00	10,63	1.280,20	10,47	1.300,12	10,31	1.320,80	10,15	13,00	1.342,28	9,98	1.364,59	9,82	1.387,79	9,65	1.411,91	9,49	1.437,00	9,32	396,00
1.208,23	11,20	1.225,35	11,05	1.243,08	10,89	1.261,46	10,73	1.280,52	10,57	1.300,28	10,41	1.320,80	10,25	13,00	1.342,10	10,09	1.364,23	9,92	1.387,23	9,76	1.411,14	9,59	1.436,01	9,42	398,00
1.213,81	11,95	1.230,14	11,79	1.247,04	11,63	1.264,52	11,47	1.282,62	11,31	1.301,37	11,15	1.320,80	10,98	13,00	1.340,95	10,82	1.361,84	10,65	1.383,52	10,48	1.406,03	10,32	1.429,40	10,15	412,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.4. Tabla resumen del cálculo mecánico de conductores

APOYOS		VANO	VANO CÁLCULO	SERIE	ZONA	1ª Hip.: TENSE -10ºC (Zona B) + Viento (140 km/h)	2ª Hip.: TENSE -15ºC + Viento (60 km/h) + Hielo (Zona B)	2ª Hip.: TENSE - 15º C (Zona B) + Hielo	Tense EDS (15 ºC)	EDS	Tense Flecha máxima (85ºC)	Flecha máxima (85ºC) Condición Creep	Parámetro Flecha máxima (85ºC) Condición Creep	Parámetro Flecha mínima
		(m)	(m)			(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(%)	(kg)	(m)	(m)	(m)
P	T1	31,08	31	1	B	318	350	336	151	1,75	113	0,78	112	189
T1	T2	342,13	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	12,27	1195	1674
T2	T3	340,82	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	12,18	1195	1674
T3	T4	354,49	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	13,17	1195	1674
T4	T5	347,24	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	12,64	1195	1674
T5	T6	382,05	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	15,3	1195	1674
T6	T7	414,29	366	2	B	2659	2836	2739	1465	17,00	1203	17,91	1195	1674
T7	T8	394,00	377	3	B	2661	2838	2739	1465	17,00	1213	16,06	1205	1664
T8	T9	414,54	377	3	B	2661	2838	2739	1465	17,00	1213	17,87	1205	1664
T9	T10	284,82	377	3	B	2661	2838	2739	1465	17,00	1213	8,55	1205	1664
T10	T11	333,47	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	12,03	1172	1696
T11	T12	400,72	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	17,17	1172	1696
T12	T13	370,14	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	14,64	1172	1696
T13	T14	335,44	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	12,02	1172	1696
T14	T15	305,54	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	9,98	1172	1696
T15	T16	279,57	344	4	B	2654	2832	2737	1465	17,00	1180	8,44	1172	1696
T16	T17	330,78	355	5	B	2657	2834	2738	1465	17,00	1192	11,74	1178	1685
T17	T18	376,87	355	5	B	2657	2834	2738	1465	17,00	1192	15,12	1178	1685
T18	T19	387,03	355	5	B	2657	2834	2738	1465	17,00	1192	15,94	1178	1685
T19	T20	356,43	355	5	B	2657	2834	2738	1465	17,00	1192	13,51	1178	1685
T20	T21	306,66	355	5	B	2657	2834	2738	1465	17,00	1192	10	1178	1685
T21	T22	243,48	243	6	B	2625	2807	2729	1465	17,00	1030	6,97	1052	1878
T22	T23	367,72	396	7	B	2664	2841	2740	1465	17,00	1231	13,74	1224	1648
T23	T24	392,68	396	7	B	2664	2841	2740	1465	17,00	1231	15,78	1224	1648
T24	T25	421,12	396	7	B	2664	2841	2740	1465	17,00	1231	18,31	1224	1648
T25	T26	190,41	190	8	B	2601	2786	2722	1465	17,00	910	5,08	917	2060
T26	T27	266,47	266	9	B	2634	2814	2732	1465	17,00	1071	8,26	1048	1821
T27	T28	412,19	412	10	B	2666	2843	2741	1465	17,00	1244	17,31	1239	1637
T28	T29	396,04	398	11	B	2664	2841	2740	1465	17,00	1232	16,31	1228	1647
T29	T30	400,57	398	11	B	2664	2841	2740	1465	17,00	1232	16,36	1228	1647
T30	P	39,85	40	12	B	2499	2701	2695	1465	1,43	281	1,75	129	2710

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.5. Tabla resumen del cálculo mecánico de cables de tierra

APOYOS		VANO	VANO CÁLCULO	SERIE	ZONA	1ª Hip.: TENSE -10ºC (Zona B) + Viento (140 km/h)	2ª Hip.: TENSE -15º C + Viento (60 km/h) + Hielo	2ª Hip.: TENSES - 15º C (Zona B) + Hielo	Tense EDS (15ºC)	EDS	Tense Flecha máxima (50ºC)	Flecha máxima Condición Creep	Parámetro Flecha máxima Condición Creep	Parámetro Flecha mínima
		(m)	(m)			(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(%)	(kg)	(m)	(m)	(m)
P	T1	31,08	31	1	B	329	350	334	137	1,35	113	1,31	130	259
T1	T2	342,13	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	9,16	1600	2172
T2	T3	340,82	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	9,09	1600	2172
T3	T4	354,49	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	9,83	1600	2172
T4	T5	347,24	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	9,43	1600	2172
T5	T6	382,05	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	11,42	1600	2172
T6	T7	414,29	366	2	B	2455	2529	2434	1321	13,00	1176	13,39	1600	2172
T7	T8	394,00	377	3	B	2467	2540	2443	1321	13,00	1181	12,03	1610	2160
T8	T9	414,54	377	3	B	2467	2540	2443	1321	13,00	1181	13,36	1610	2160
T9	T10	284,82	377	3	B	2467	2540	2443	1321	13,00	1181	6,36	1610	2160
T10	T11	333,47	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	8,87	1579	2197
T11	T12	400,72	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	12,73	1579	2197
T12	T13	370,14	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	10,86	1579	2197
T13	T14	335,44	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	8,91	1579	2197
T14	T15	305,54	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	7,4	1579	2197
T15	T16	279,57	344	4	B	2431	2505	2414	1321	13,00	1163	6,23	1579	2197
T16	T17	330,78	355	5	B	2443	2517	2424	1321	13,00	1169	8,69	1584	2184
T17	T18	376,87	355	5	B	2443	2517	2424	1321	13,00	1169	11,23	1584	2184
T18	T19	387,03	355	5	B	2443	2517	2424	1321	13,00	1169	11,84	1584	2184
T19	T20	356,43	355	5	B	2443	2517	2424	1321	13,00	1169	10,04	1584	2184
T20	T21	306,66	355	5	B	2443	2517	2424	1321	13,00	1169	7,43	1584	2184
T21	T22	243,48	243	6	B	2287	2364	2295	1321	13,00	1080	5	1473	2364
T22	T23	367,72	396	7	B	2485	2558	2459	1321	13,00	1191	10,35	1628	2142
T23	T24	392,68	396	7	B	2485	2558	2459	1321	13,00	1191	11,85	1628	2142
T24	T25	421,12	396	7	B	2485	2558	2459	1321	13,00	1191	13,7	1628	2142
T25	T26	190,41	190	8	B	2188	2267	2212	1321	13,00	1015	3,44	1347	2486
T26	T27	266,47	266	9	B	2325	2401	2326	1321	13,00	1103	6,00	1483	2318
T27	T28	412,19	412	10	B	2500	2573	2471	1321	13,00	1198	13,01	1640	2128
T28	T29	396,04	398	11	B	2487	2560	2460	1321	13,00	1192	12,09	1630	2140
T29	T30	400,57	398	11	B	2487	2560	2460	1321	13,00	1192	12,31	1630	2140
T30	P	39,85	40	12	B	1857	1954	1949	1321	1,86	685	1,43	173	2799

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.5. Distancias de seguridad

1.5.1. Distancias de los conductores al terreno

Según el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión (15 de febrero del 2008), la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}70 = 7{,}00m$$

siendo:

D_{add} = Distancia de Aislamiento Adicional (m)
D_{el} = Distancia de Aislamiento eléctrico (este valor se encuentra tabulado en el apartado 5.2 de la ITC-LAT 07)

La flecha máxima se obtendrá en las hipótesis de 85 ºC sin sobrecarga o 15 ºC con sobrecarga de viento o 0 ºC con sobrecarga de hielo, según se refleja en la tabla de cálculo mecánico de conductores.

La ecuación de la catenaria dibujada en los planos de Planta - Perfil, a utilizar para el replanteo de los apoyos, será:

$$Y = h \cdot \left[cosh \frac{X}{2 \cdot h} - 1 \right]$$

$$h = \frac{T}{P}$$

siendo:

T = Tense conductor para hipótesis 85ºC
P = Peso del conductor + Sobrecarga
h = Parámetro de la catenaria

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.5.2. Separación entre los conductores y accesorios en tensión a apoyos

Según el apartado 5.4.2 de la ITC 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (15 de febrero de 2008), la distancia entre los conductores y los accesorios en tensión a apoyos no será inferior a 1,70 m.

Para los apoyos de la serie proyectada en la línea, el máximo ángulo de oscilación de la cadena de suspensión permitido para cumplir este requerimiento es de 34º.

A continuación, se muestra la siguiente tabla en la que se justifican, para cada uno de los apoyos, el máximo ángulo de oscilación de las cadenas de suspensión:

APOYO Nº	TIPO DE APOYO	FUNCIÓN	Desviación de cadenas (-10ºC + Presión de viento mitad a 120 km/h)			
			Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Angulo de oscilación (º sex.)
T2	CO 12000 27 N3786	Alineación/Suspensión	1804,51	1,124	344,82	28,65
T3	CO 12000 27 N3786	Alineación/Suspensión	1804,51	1,124	344,64	29,10
T4	CO 12000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1804,51	1,124	377,44	27,23
T5	CO 12000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1804,51	1,124	383,51	27,77
T6	CO 15000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1804,51	1,124	397,81	29,00
T8	CO 15000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1798,14	1,124	432,67	27,43
T9	CO 12000 27 N3786	Alineación/Suspensión	1798,14	1,124	347,55	29,04
T11	CO 12000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1818,92	1,124	344,30	30,44
T12	CO 15000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1818,92	1,124	386,68	28,89
T13	CO 12000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1818,92	1,124	332,78	30,28
T14	CO 12000 27 N3786	Alineación/Suspensión	1818,92	1,124	285,11	31,61
T15	CO 12000 27 N3786	Alineación/Suspensión	1818,92	1,124	269,12	30,72
T17	CO 12000 36 N3786	Alineación/Suspensión	1811,42	1,124	468,98	22,82
T18	CO 15000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1811,42	1,124	344,93	31,39
T19	CO 12000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1811,42	1,124	326,78	32,03
T20	CO 12000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1811,42	1,124	353,36	27,41
T23	CO 15000 30 N3786	Alineación/Suspensión	1788,23	1,124	349,16	30,98
T24	CO 15000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1788,23	1,124	376,12	30,87
T29	CO 15000 33 N3786	Alineación/Suspensión	1787,26	1,124	399,14	28,93

Resultando que los ángulos de oscilación en cada apoyo de Alineación/Suspensión de la línea en estudio son inferiores al máximo ángulo de oscilación permitido, con lo que se cumple lo impuesto por el Reglamento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.5.3. Separación entre conductores

Según el apartado 5.4.1. de la ITC-LAT 07, del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, la distancia entre conductores no será inferior a:

$$D = K \cdot \sqrt{f + l} + \mathrm{K'} \cdot D_{\mathrm{pp}}$$

siendo:

- K = coeficiente oscilación conductores con el viento, que se tomará de la siguiente tabla adjunta:

Ángulo de oscilación (α)	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
Superior a 65º	0,7	0,65
Comprendido entre 40º y 65º	0,65	0,6
Inferior a 40º	0,6	0,55

Conductor 242-AL1/39-ST1A (LA-280)

- Hipótesis de viento: +15 ºC + Viento (120km/h):

$$\alpha = arctg\frac{Sobrecarga\ viento}{Peso\ Propio} = arctg\frac{1{,}111}{0{,}977} = 48{,}67º\ < 65º \Rightarrow k = 0{,}65$$

- Hipótesis de temperatura: +85 ºC sin sobrecarga:

$$\alpha = arctg\frac{Sobrecarga\ viento}{Peso\ Propio} = arctg\frac{0{,}00}{0{,}977} = 0º < 40º \Rightarrow k = 0{,}60$$

- Hipótesis de hielo: +0 ºC con sobrecarga de hielo:

$$\alpha = arctg\frac{Sobrecarga\ viento}{Peso\ Propio\ con\ hielo} = arctg\frac{0{,}00}{1{,}833} = 0º < 40º \Rightarrow k = 0{,}60$$

- F = Flecha máxima del conductor, en metros
- Lc = Longitud de la cadena de suspensión, en metros
- K' = 0,75 para líneas de Categoría distinta a Especial y 0,85 para Categoría Especial
- Dpp = Distancia de Aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Dpp es una distancia eléctrica. En este caso es de 2,00 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En la tabla resumen adjunta pueden consultarse las separaciones necesarias para cada vano de la línea objeto del Proyecto Modificado II, comprobándose que no superan la separación dada por el armado elegido:

Vano		Longitud	Serie	Flecha máxima +85 ºC	Separación de conductores mínima exigida +85 ºC	Flecha máxima +15ºC + Viento (120 km/h)	Separación de conductores mínima exigida +15 ºC + Viento (120 km/h)	Flecha máxima 0 ºC + Hielo	Separación de conductores mínima exigida 0 ºC + Hielo	Separación de conductores mínima proyectada
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
P	T1	31,08	1	1,04	2,31	0,79	2,28	0,73	2,21	2,64
T1	T2	342,13	2	11,91	4,02	10,33	4,07	10,25	3,88	5,50
T2	T3	340,82	2	11,82	4,01	10,25	4,07	10,17	3,88	5,50
T3	T4	354,49	2	12,78	4,08	11,09	4,14	11,00	3,95	5,50
T4	T5	347,24	2	12,27	4,04	10,64	4,10	10,56	3,91	5,50
T5	T6	382,05	2	14,85	4,23	12,88	4,29	12,78	4,08	5,50
T6	T7	414,29	2	17,46	4,41	15,15	4,47	15,03	4,25	5,50
T7	T8	394,00	3	15,65	4,29	13,66	4,35	13,56	4,14	5,50
T8	T9	414,54	3	17,33	4,41	15,13	4,47	15,02	4,25	5,50
T9	T10	284,82	3	8,18	3,71	7,14	3,77	7,09	3,61	5,50
T10	T11	333,47	4	11,53	3,99	9,87	4,03	9,78	3,85	5,50
T11	T12	400,72	4	16,65	4,36	14,25	4,40	14,13	4,18	5,50
T12	T13	370,14	4	14,21	4,19	12,16	4,23	12,05	4,03	5,50
T13	T14	335,44	4	11,67	4,00	9,98	4,04	9,90	3,85	5,50
T14	T15	305,54	4	9,68	3,84	8,28	3,88	8,21	3,71	5,50
T15	T16	279,57	4	8,11	3,70	6,94	3,75	6,88	3,59	5,50
T16	T17	330,78	5	11,23	3,96	9,68	4,01	9,60	3,83	5,50
T17	T18	376,87	5	14,58	4,22	12,57	4,26	12,47	4,06	5,50
T18	T19	387,03	5	15,38	4,27	13,25	4,32	13,15	4,11	5,50
T19	T20	356,43	5	13,04	4,10	11,24	4,15	11,15	3,96	5,50
T20	T21	306,66	5	9,66	3,83	8,32	3,89	8,25	3,71	5,50
T21	T22	243,48	6	7,04	3,29	5,48	3,22	5,39	3,09	5,80
T22	T23	367,72	7	13,45	4,13	11,85	4,21	11,78	4,01	5,50
T23	T24	392,68	7	15,33	4,27	13,52	4,34	13,43	4,13	5,50
T24	T25	421,12	7	17,64	4,43	15,55	4,50	15,44	4,28	5,50
T25	T26	190,41	8	4,93	3,02	3,47	2,91	3,39	2,80	3,80
T26	T27	266,47	9	8,35	3,43	6,48	3,35	6,39	3,22	3,80
T27	T28	412,19	10	16,72	4,15	14,85	4,20	14,76	4,01	5,80

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Vano		Longitud	Serie	Flecha máxima +85 ºC	Separación de conductores mínima exigida +85 ºC	Flecha máxima +15ºC + Viento (120 km/h)	Separación de conductores mínima exigida +15 ºC + Viento (120 km/h)	Flecha máxima 0 ºC + Hielo	Separación de conductores mínima exigida 0 ºC + Hielo	Separación de conductores mínima proyectada
		(m)		(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
T28	T29	396,04	11	15,58	4,29	13,74	4,36	13,66	4,15	5,50
T29	T30	400,57	11	15,94	4,31	14,06	4,38	13,97	4,17	5,50
T30	P	39,85	12	1,75	2,49	1,52	2,50	1,44	2,42	2,71

1.5.4. Distancias en cruzamientos

Para la distribución de apoyos en líneas de 220 kV, en la hipótesis de flecha máxima, se tomará como máxima temperatura del conductor 85 ºC.

A continuación, se resumen las distancias de seguridad en los distintos casos particulares

Distancias de aislamiento

Distancia	Tensión nominal 220 kV
Distancia a masa (m)	1,70
Altura mínima al terreno (m)	7,00
Distancias entre conductores de distintas fases (m)	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 0{,}85 \cdot 2{,}00$
Bosques y árboles (m)	3,20

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.
F = Flecha máxima en metros.
L = Longitud de la cadena de suspensión (L=0 para cadenas de amarre).

Distancias cruzamientos al terreno

Distancia vertical mínima a	Tensión nominal 220 kV
Carreteras o caminos asfaltados (m)	$D_{add} + D_{el} = 7{,}5 + 1{,}7 = 9{,}2$ m
Terreno, Caminos, Sendas y a Cursos de Agua no navegables	$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}7 = 7{,}0$ m
Líneas eléctricas (Distancia a Conductores) y telefónicas (m)	$D_{add} + D_{pp}$ (valores función tensión línea más elevada)
Ferrocarriles electrificados (m)	$D_{add} + D_{el} = 3{,}5 + 1{,}7 = 5{,}2$ m
Líneas eléctricas (Distancia a Cable de Guarda) y telefónicas (m)	$D_{add} + D_{el} = 1{,}5 + D_{el}$ (valores función tensión línea más elevada)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6. Cálculo mecánico de apoyos

1.6.1. Hipótesis de cálculo

De acuerdo con el Apartado 3 de la ITC-LAT 07 del vigente Reglamento de Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión (RLAT), las acciones a considerar son las siguientes:

1) Cargas permanentes (Apartado 3.1.1 ITC-LAT 07)

Se consideran las cargas verticales debidas al peso propio de los conductores, cable de tierra (si lo hubiere), aisladores, herrajes, apoyo y cimentaciones.

2) Sobrecarga de viento (Apartado 3.1.2 ITC-LAT 07)

Se considera un viento horizontal de 140 km/h para líneas de categoría especial, actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide (conductores, cable de tierra (si lo hubiere) y apoyo).

3)Sobrecarga de hielo más viento (Apartado 3.1.2 ITC-LAT 07)

Se considerarán los conductores y cable de tierra sometidos a una sobrecarga de manguito de hielo en zona B de 0,18·√d daN, siendo d el diámetro del conductor o del cable de tierra en mm.

Esta sobrecarga se considera combinada con un viento horizontal de 60 km/h actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide (conductores, manguitos de hielo alrededor de los conductores, cable de tierra y apoyo) por ser la línea perteneciente a la categoría especial.

4) Sobrecarga de hielo (Apartado 3.1.3 ITC-LAT 07)

Se considerarán los conductores y cable de tierra sometidos a una sobrecarga de manguito de hielo en zona B de 0,18·√d daN, siendo d el diámetro del conductor o del cable de tierra en mm.

5) Desequilibrio de tracciones (Apartado 3.1.4 ITC-LAT 07)

Los mínimos desequilibrios de tracciones a considerar, según la función que cumpla el apoyo son los siguientes:

- Apoyos con cadenas de suspensión: 15% trac máx. de todos conductores
- Apoyos de amarre/ángulo: 25% tracción máx. de todos conductores
- Apoyos de anclaje/ángulo: 50% tracción máx. de todos conductores
- Apoyos fin de línea: 100% tracción máx. de todos conductores

6) Rotura de conductores (Apartado 3.1.5 ITC-LAT 07)

Se considera la torsión más desfavorable que produce la rotura de un conductor.

- Apoyos con cadenas de suspensión: 50% tracción máx. de un conductor
- Apoyos de amarre: 100% tracción máx. de un conductor
- Apoyos de anclaje: 50% tracción máx. de todos conductores del haz
- Apoyos fin de línea: 100% tracción máx. de todos conductores

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7) Esfuerzo de ángulo en solicitación de viento (Apartado 3.1.6 ITC-LAT 07)

Se considera el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de todos los conductores y cable de tierra correspondiente a la hipótesis de viento a la temperatura de –10º C en zona B.

8) Esfuerzo de ángulo en solicitación de hielo (Apartado 3.1.6 ITC-LAT 07)

Se considera el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de todos los conductores y cable de tierra correspondiente a la hipótesis de hielo a la temperatura de –15º C en Zona B.

9) Esfuerzo de ángulo en solicitación de hielo + viento (Apartado 3.1.6 ITC-LAT 07)

Se considera el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de todos los conductores y cable de tierra correspondiente a la hipótesis combinada de hielo más viento (60 km/h) a la temperatura de –15 ºC (por ser la línea perteneciente a la categoría especial) en Zona B.

Para el dimensionamiento de cada uno de los apoyos se han considerado las acciones de cargas y sobrecargas que recoge el Reglamento de Líneas de Alta Tensión para Zona B y combinadas en la forma y condiciones especificadas en el apartado 3 de la ITC-LAT 07 del citado reglamento.

A continuación, se incluye tabla resumen en la que se muestran las diferentes hipótesis que se han tenido en cuenta para el cálculo de los apoyos:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ZONA DE CÁLCULO B

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS		3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
			(Hielo)	(Hielo + Viento)		
Suspensión de Alineación o Suspensión de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo.3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1.)
Amarre de Alineación o Amarre de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. -Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2.)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	2ª HIPÓTESIS (Hielo)	2ª HIPÓTESIS (Hielo + Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de Alineación o Anclaje de Ángulo	V	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).	
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.).	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo. SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No se aplica. ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	
	L	No aplica.			Desequilibrio de tracciones (ap3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3.)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apdo 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3).	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2)	No aplica.	Cargas permanentes (apdo. 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a la sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3). Para las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2).
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: - Conductores y cables de tierra. - Apoyo.	No aplica.	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) para una velocidad mínima de 60 km/h y sobrecarga de hielo (apdo. 3.1.3) sobre: - Conductores y cables de tierra. -Apoyo.		No aplica.
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)			Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4.)

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10°C en zona B y -15°C en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo. 3.1.3) y a la temperatura de -15°C en zona B y -20°C en zona C. En las líneas de categoría especial, además de la sobrecarga de hielo, se considerarán los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento mínima correspondiente a 60 km/h (apdo. 3.1.2). La 2ª Hipótesis (Hielo+Viento) será de aplicación exclusiva para las líneas de categoría especial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6.2. Tablas de cálculo de apoyos

Los esfuerzos solicitantes calculados y que se indican a continuación son en punta de cruceta en el caso de los conductores y en la cúpula en el caso de cable OPGW; se trata de esfuerzos nominales en kg.

En el Anexo II se adjuntan los árboles de carga de los apoyos, verificándose que los esfuerzos aplicados son inferiores a los máximos soportados.

A continuación, se justifica el cálculo mecánico tanto para la configuración de los apoyos en simple circuito en bandera como para la configuración de los mismos en doble circuito.

1ª Hipótesis:

Los esfuerzos longitudinales, transversales y verticales de los apoyos, en esta hipótesis, son coincidentes con un viento de 140 km/h. El coeficiente de seguridad mínimo de los apoyos para dichos esfuerzos, en esta hipótesis, es de 1,5. Se prescinde del concepto de seguridad reforzada por pertenecer la línea a categoría especial.

2ª Hipótesis:

En Zona B, los esfuerzos útiles por fase de los apoyos, en esta hipótesis, son coincidentes con un viento de 60 km/h. El coeficiente de seguridad mínimo de los apoyos para dichos esfuerzos, en esta hipótesis, es de 1,5. Se prescinde del concepto de seguridad reforzada por pertenecer la línea a categoría especial.

3ª Hipótesis:

El coeficiente de seguridad mínimo de los apoyos, en esta hipótesis, es de 1,2.

4ª Hipótesis:

El coeficiente de seguridad mínimo de los apoyos, en esta hipótesis, es de 1,2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6.2.1. Cálculo de apoyos

1ª HIPÓTESIS (kg)

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	N	127,743	5317	680	606	2455	238	197
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1061	733	0	435	238
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1080	734	0	443	235
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1090	793	0	447	259
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1131	806	0	464	263
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1233	837	0	507	273
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	178,710	9	3091	1034	13	1327	270
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1251	901	0	515	299
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1086	739	0	445	240
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	N	244,540	37	4637	837	44	2048	199
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1139	737	0	467	237
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1194	815	0	491	264
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1096	714	0	449	227
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	998	623	0	408	194
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	914	590	0	372	186
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	230,601	14	3540	918	4	1538	231
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1099	957	0	451	326
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1184	740	0	486	234
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1153	706	0	473	222
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	1031	747	0	422	244
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	171,087	32	3398	977	175	1454	257
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1179	747	0	484	239

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1259	799	0	518	257
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	238,393	16	4126	1481	241	1759	367
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	N	200,000	64	1142	1202	175	432	285
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	232,042	2	3953	1109	10	1740	302
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	1233	840	0	507	276
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	N	195,081	5328	782	746	2487	280	236

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2ª HIPÓTESIS (kg)

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	N	127,743	5672	229	919	2529	90	411
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	385	1323	0	164	487
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	392	1325	0	167	482
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	395	1436	0	169	531
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	410	1461	0	176	539
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	448	1519	0	192	560
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	178,710	5	2353	1719	12	1035	553
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	454	1639	0	195	612
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	394	1335	0	168	492
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	N	244,540	20	4231	1349	37	1869	407
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	413	1330	0	177	485
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	434	1477	0	186	542
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	397	1287	0	170	465
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	361	1117	0	154	397
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	330	1054	0	141	381
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	230,601	3	3048	1502	9	1338	475
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	398	1745	0	170	670
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	430	1336	0	184	480
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	418	1272	0	179	454
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	374	1349	0	160	501
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	171,087	50	2895	1613	182	1252	528
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	428	1348	0	183	489
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	457	1447	0	196	526

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	238,393	67	3688	2566	261	1574	756
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	N	200,000	57	398	2036	171	163	586
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	232,042	1	3287	1861	11	1467	619
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	448	1523	0	192	566
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	N	195,081	5682	266	1182	2560	106	488

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3ª HIPÓTESIS (kg)

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	N	127,743	-	-	-	-	-	-
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	851	0	1323	379	0	487
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	851	0	1325	379	0	482
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	851	0	1436	379	0	531
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	851	0	1461	379	0	539
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	851	0	1519	379	0	560
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	178,710	2798	1417	1719	1252	634	553
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	851	0	1639	381	0	612
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	851	0	1335	381	0	492
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	N	244,540	2666	2918	1349	1193	1306	407
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1330	376	0	485
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	850	0	1477	376	0	542
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1287	376	0	465
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1117	376	0	397
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1054	376	0	381
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	230,601	2753	2024	1502	1222	899	475
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1745	378	0	670
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	850	0	1336	378	0	480
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1272	378	0	454
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	850	0	1349	378	0	501
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	171,087	2768	1919	1613	1246	864	528
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	852	0	1348	384	0	489
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	852	0	1447	384	0	526
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	238,393	2712	2531	2566	1221	1140	756
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	N	200,000	2843	0	2036	1286	0	586
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	232,042	2753	2124	1861	1246	961	619
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	852	0	1523	384	0	566
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	N	195,081	-	-	-	-	-	-

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4ª HIPÓTESIS (kg) – ROTURA DEL CONDUCTOR

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	CUARTA HIPÓTESIS FASE ROTA(kg)								
					L cond. roto	T cond. Roto	V cond. Roto	L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW	T OPGW	V OPGW
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	N	127,743	0	0	0	5672	0	919	2529	0	411
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1418	0	1323	0	0	1323	0	0	487
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1418	0	1325	0	0	1325	0	0	482
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1418	0	1436	0	0	1436	0	0	531
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1418	0	1461	0	0	1461	0	0	539
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1418	0	1519	0	0	1519	0	0	560
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	178,710	2798	472	1719	3	1889	1719	11	844	553
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1419	0	1639	0	0	1639	0	0	612
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1419	0	1335	0	0	1335	0	0	492
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	N	244,540	2666	973	1349	10	3887	1349	33	1729	407
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1416	0	1330	0	0	1330	0	0	485
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1416	0	1477	0	0	1477	0	0	542
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1416	0	1287	0	0	1287	0	0	465
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1416	0	1117	0	0	1117	0	0	397
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1416	0	1054	0	0	1054	0	0	381
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	230,601	2753	675	1502	4	2698	1502	12	1195	475
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1417	0	1745	0	0	1745	0	0	670
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1417	0	1336	0	0	1336	0	0	480
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1417	0	1272	0	0	1272	0	0	454
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	1417	0	1349	0	0	1349	0	0	501
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS								
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	171,087	2768	640	1613	66	2543	1613	189	1108	528
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1420	0	1348	0	0	1348	0	0	489
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1420	0	1447	0	0	1447	0	0	526

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	CUARTA HIPÓTESIS FASE ROTA(kg)								
					L cond. roto	T cond. Roto	V cond. Roto	L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW	T OPGW	V OPGW
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	238,393	2712	844	2566	105	3342	2566	278	1433	756
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS								
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	N	200,000	2843	0	2036	57	0	2036	171	0	586
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	232,042	2753	708	1861	3	2831	1861	12	1278	619
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	1420	0	1523	0	0	1523	0	0	566
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	N	195,081	0	0	0	5682	0	1182	2560	0	488

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4ª HIPÓTESIS (kg) – ROTURA DEL CABLE DE TIERRA

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ANGULO	CUARTA HIPÓTESIS TIERRA ROTO (kg)					
					L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW roto	T OPGW roto	V OPGW roto
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	N	127,743	5672	0	919	0	0	0
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1323	1264	0	487
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1325	1264	0	482
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1436	1264	0	531
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1461	1264	0	539
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1519	1264	0	560
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	178,710	3	1889	1719	2504	211	553
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1639	1270	0	612
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1335	1270	0	492
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	N	244,540	10	3887	1349	2386	435	407
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1330	1252	0	485
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1477	1252	0	542
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1287	1252	0	465
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1117	1252	0	397
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1054	1252	0	381
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	230,601	4	2698	1502	2445	300	475
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1745	1258	0	670
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1336	1258	0	480
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1272	1258	0	454
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	N	200,000	0	0	1349	1258	0	501
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	171,087	66	2543	1613	2493	288	528
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1348	1279	0	489
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1447	1279	0	526
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	238,393	105	3342	2566	2443	380	756

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

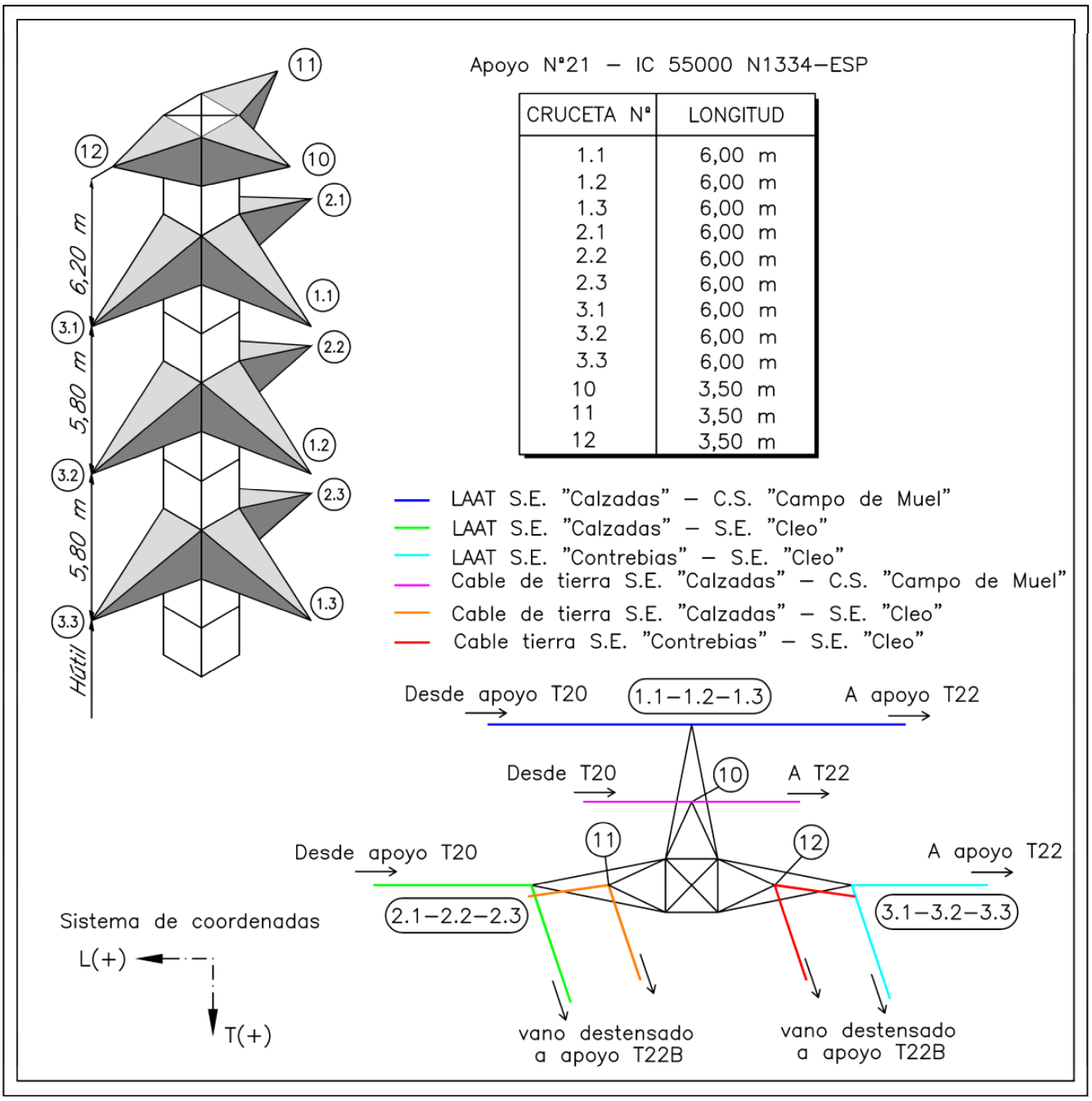
Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ANGULO	CUARTA HIPÓTESIS TIERRA ROTO (kg)					
					L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW roto	T OPGW roto	V OPGW roto
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	N	200,000	SEGÚN ÁRBOL DE CARGAS					
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	N	200,000	57	0	2036	2573	0	586
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	N	232,042	3	2831	1861	2492	320	619
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	N	200,000	0	0	1523	1280	0	566
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	N	195,081	5682	0	1182	0	0	0

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYO DE ENTRONQUE T-21

A continuación, se muestra el árbol de cargas calculado, así como el esquema del apoyo con la disposición de los conductores y de los cables de tierra.



Apoyo N°21 – IC 55000 N1334–ESP

CRUCETA Nº	LONGITUD
1.1	6,00 m
1.2	6,00 m
1.3	6,00 m
2.1	6,00 m
2.2	6,00 m
2.3	6,00 m
3.1	6,00 m
3.2	6,00 m
3.3	6,00 m
10	3,50 m
11	3,50 m
12	3,50 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

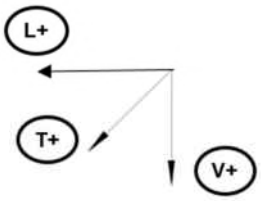
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÁRBOL DE CARGAS

APOYO Nº 21 - IC 55000 25 N1334 ESP

	HIPÓTESIS
1	Viento (140 km/h)
2	Hielo + Viento (60 km/h)
3	Desequilibrio de tracciones
4a	Rotura Conductor (aplicable a crucetas 1.1, 1.2 y 1.3)
4b	Rotura Cable de Tierra
*	Valores en daN

ALTURA ÚTIL:	25 m
DISTANCIA VERT. ENTRE CRUCETAS:	5,8 m
DISTANCIA VERT. CRUCETA-CÚPULA:	6,2



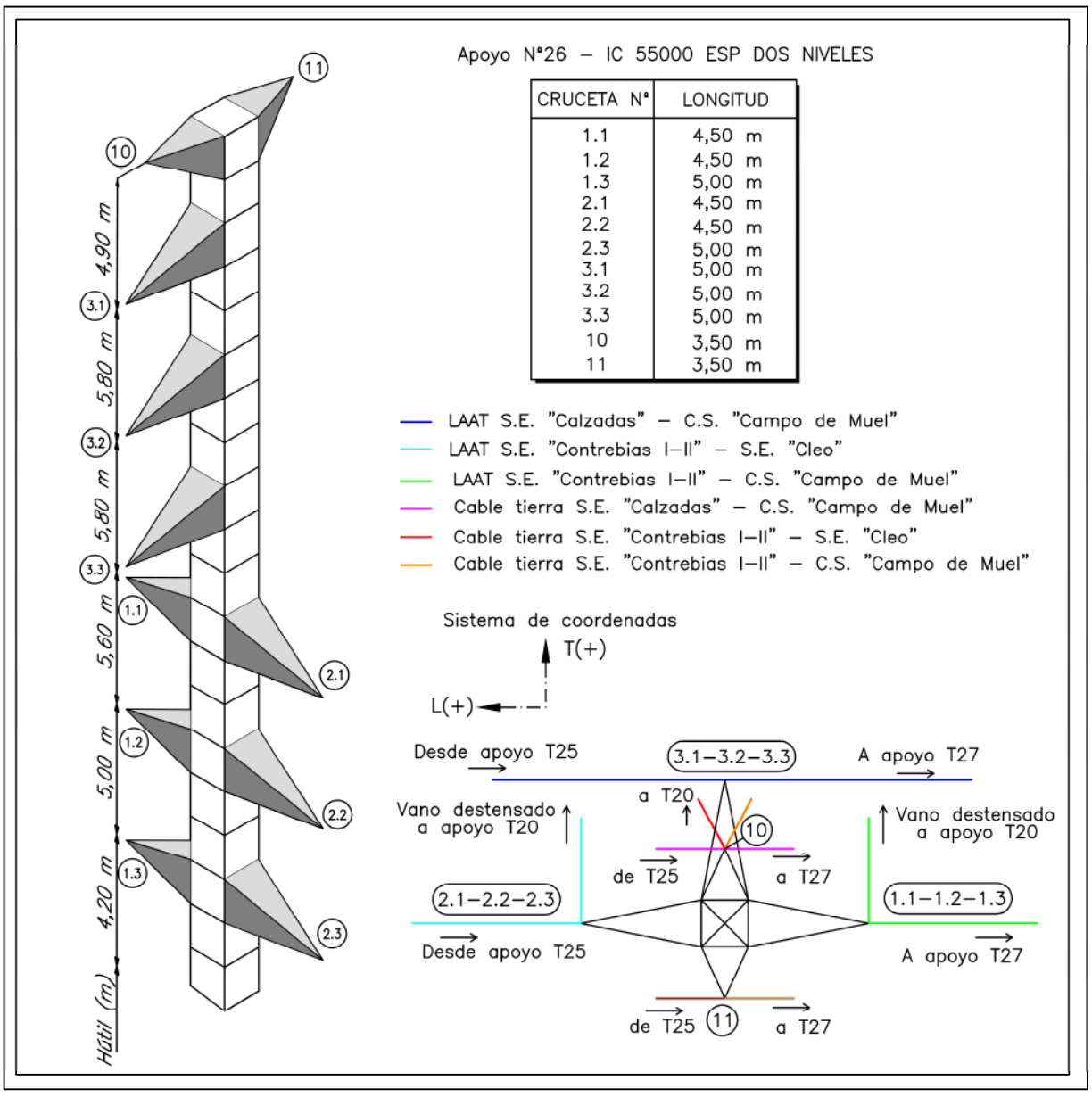
FASE		HIPÓTESIS Nº				
		1	2	3	4a	4b
1.1	L	-76	-66	-2.752	-2.720	-65
	T	876	334	16	2	28
	V	530	985	1.001	449	985
1.2	L	-76	-66	-2.752	-65	-65
	T	876	334	16	28	28
	V	530	985	1.001	985	985
1.3	L	-76	-66	-2.752	-65	-65
	T	876	334	16	28	28
	V	530	985	1.001	985	985
2.1	L	4.930	5.181	2.462	5.159	5.159
	T	1.190	916	693	737	731
	V	461	755	772	755	755
2.2	L	4.930	5.181	2.462	5.159	5.159
	T	1.190	916	693	737	731
	V	461	755	772	755	755
2.3	L	4.930	5.181	2.462	5.159	5.159
	T	1.190	916	693	737	731
	V	461	755	772	755	755
3.1	L	-5.205	-5.467	-5.442	-5.442	-5.442
	T	1.132	925	782	782	782
	V	327	561	561	561	561
3.2	L	-5.205	-5.467	-5.442	-5.442	-5.442
	T	1.132	925	782	782	782
	V	327	561	561	561	561
3.3	L	-5.205	-5.467	-5.442	-5.442	-5.442
	T	1.132	925	782	782	782
	V	327	561	561	561	561
10	L	98	103	-1.136	103	2.478
	T	348	161	3	5	4
	V	119	309	321	309	189
11	L	2.292	2.379	1.126	2.366	2.366
	T	530	442	339	351	351
	V	108	232	244	232	232
12	L	-2.354	-2.448	-2.434	-2.434	-2.434
	T	497	432	360	360	360
	V	64	164	165	165	165

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYO DE ENTRONQUE T-26

A continuación, se muestra el árbol de cargas calculado, así como el esquema del apoyo con la disposición de los conductores y de los cables de tierra.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

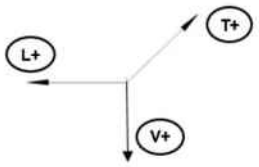
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÁRBOL DE CARGAS

APOYO Nº 26 - IC 55000 ESP DOS NIVELES

	HIPÓTESIS
1	Viento (140 km/h)
2	Hielo + Viento (60 km/h)
3	Desequilibrio de tracciones
4a	Rotura Conductor (aplicable a crucetas 3.1., 3.2. y 3.3)
4b	Rotura Cable de Tierra
*	Valores en daN

ALTURA ÚTIL:	20 m
DISTANCIA VERT. ENTRE CRUCETAS:	ESQUEMA
DISTANCIA VERT. CRUCETA-CÚPULA:	4,9 m



FASE		HIPÓTESIS Nº				
		1	2	3	4a	4b
1.1	L	-4.758	-5.089	-2.496	-5.115	-5.115
	T	912	694	605	547	547
	V	-323	-124	250	-124	-124
1.2	L	-4.758	-5.089	-2.496	-5.115	-5.115
	T	912	694	605	547	547
	V	-323	-124	250	-124	-124
1.3	L	-4.758	-5.089	-2.496	-5.115	-5.115
	T	912	694	605	547	547
	V	-323	-124	250	-124	-124
2.1	L	4.855	5.190	5.169	5.169	5.169
	T	753	765	498	498	498
	V	-855	-765	-765	-765	-765
2.2	L	4.855	5.190	5.169	5.169	5.169
	T	753	765	498	498	498
	V	-855	-765	-765	-765	-765
2.3	L	4.855	5.190	5.169	5.169	5.169
	T	753	765	498	498	498
	V	-855	-765	-765	-765	-765
3.1	L	-202	-194	2.454	2.550	-194
	T	755	296	135	10	39
	V	-351	-23	-29	79	-23
3.2	L	-202	-194	2.454	-194	-194
	T	755	296	135	39	39
	V	-351	-23	-29	-23	-23
3.3	L	-202	-194	2.454	-194	-194
	T	755	296	135	39	39
	V	-351	-23	-29	-23	-23
10	L	-65	-26	1.177	-8	2.363
	T	854	765	639	639	639
	V	-187	88	241	88	57
11	L	-149	-143	1.038	-143	-143
	T	288	132	0	0	0
	V	-285	-147	-70	-147	-147

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6.2.2. Coeficientes de seguridad

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	COEFICIENTES DE SEGURIDAD									
			TENDIDO EN DOBLE CIRCUITO					TENDIDO EN SIMPLE CIRCUITO EN BANDERA				
			1ª HIPÓ TESIS	2ª HIPÓ TESIS	3ª HIPÓ TESIS	4ª HIPÓTESIS - ROTURA CONDUCTOR	4ª HIPÓTESIS ROTURA CABLE TIERRA	1ª HIPÓ TESIS	2ª HIPÓ TESIS	3ª HIPÓ TESIS	4ª HIPÓTESIS ROTURA CONDUCTOR	4ª HIPÓTESIS ROTURA CABLE TIERRA
1	Principio/Final de Línea	IC 70000 N1334 E-FL	1,70	1,92	-	1,77	2,14	1,70	1,92	-	1,77	2,14
2	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,78	2,94	2,37	2,60	2,40	2,35	2,96	1,77	2,88	2,24
3	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,76	2,92	2,37	2,59	2,39	2,36	2,97	1,77	2,89	2,24
4	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,73	2,71	2,25	2,42	2,24	2,27	2,79	1,75	2,77	2,16
5	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,68	2,66	2,23	2,39	2,21	2,23	2,74	1,75	2,74	2,14
6	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	1,94	2,65	2,37	2,42	2,28	2,75	3,41	1,74	2,81	2,73
7	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	2,35	3,29	2,27	3,23	3,16	3,76	5,36	2,41	4,85	4,32
8	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	1,91	2,46	2,24	2,27	2,14	2,65	3,21	1,71	2,74	2,62
9	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,76	2,92	2,37	2,59	2,39	2,33	2,93	1,77	2,86	2,23
10	Ángulo/Anclaje	IC 70000 N1334	1,64	1,93	1,89	2,02	1,90	1,64	1,93	1,89	2,02	1,90
11	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,69	2,93	2,38	2,60	2,39	2,17	2,91	1,79	2,85	2,24
12	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	1,99	2,71	2,43	2,48	2,33	2,83	3,51	1,76	2,84	2,79
13	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,74	3,01	2,43	2,66	2,45	2,37	3,02	1,80	2,93	2,29
14	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,88	3,43	2,65	2,99	2,72	2,58	3,40	1,84	3,06	2,44
15	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	2,00	3,64	2,68	3,13	2,85	2,68	3,57	1,85	3,11	2,49
16	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	2,10	2,65	2,14	2,64	2,52	3,68	5,39	2,31	4,55	4,39
17	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,69	2,25	1,98	2,05	1,92	2,06	2,39	1,68	2,49	1,94
18	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	2,02	2,99	2,57	2,70	2,52	2,95	3,78	1,80	2,93	2,92
19	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,68	3,04	2,44	2,69	2,47	2,35	3,02	1,81	2,95	2,31
20	Alineación/Suspensión	CO 12000 N3786	1,75	2,89	2,38	2,57	2,37	2,35	2,93	1,79	2,88	2,23
21	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334-ESP	4,87	4,95	2,10	3,67	3,96	4,87	4,95	2,10	3,67	3,96

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	COEFICIENTES DE SEGURIDAD									
			TENDIDO EN DOBLE CIRCUITO					TENDIDO EN SIMPLE CIRCUITO EN BANDERA				
			1ª HIPÓTESIS	2ª HIPÓTESIS	3ª HIPÓTESIS	4ª HIPÓTESIS - ROTURA CONDUCTOR	4ª HIPÓTESIS ROTURA CABLE TIERRA	1ª HIPÓTESIS	2ª HIPÓTESIS	3ª HIPÓTESIS	4ª HIPÓTESIS ROTURA CONDUCTOR	4ª HIPÓTESIS ROTURA CABLE TIERRA
22	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	2,05	2,55	2,12	2,56	2,44	3,43	4,54	2,35	4,60	3,90
23	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	2,03	2,98	2,57	2,69	2,50	2,93	3,76	1,78	2,91	2,89
24	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	1,92	2,78	2,45	2,53	2,37	2,79	3,52	1,75	2,85	2,79
25	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	1,75	2,06	1,88	2,15	2,02	1,75	2,06	1,88	2,15	2,02
26	Alineación/Anclaje	IC 55000 ESP DOS NIVELES	1,72	1,78	1,76	1,79	1,84	4,57	7,78	3,22	5,24	8,90
27	Alineación/Anclaje	IC 55000 N1334	3,82	7,87	2,66	4,68	4,07	3,88	6,14	1,95	4,51	4,04
28	Ángulo/Anclaje	IC 55000 N1334	1,90	2,43	2,07	2,49	2,39	3,11	4,05	2,11	4,24	4,19
29	Alineación/Suspensión	CO 15000 N3786	1,94	2,65	2,36	2,42	2,27	2,74	3,40	1,73	2,80	2,71
30	Principio/Final de Línea	IC 55000 N1334 E-FL	2,05	2,18	-	2,01	2,46	1,73	1,77	-	1,81	1,81

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6.3. Cálculo de cimentaciones

Su dimensionamiento se ha realizado mediante el método conocido como de cono de arranque de tierras, con las limitaciones indicadas en el apartado 3.6.1 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión

Las fijaciones al terreno empleadas en los apoyos se realizan mediante cuatro cimentaciones, una por zanca, de las que dos trabajan a compresión y las otras dos al arranque.

En este tipo de cimentaciones la condición de resistencia al arranque suele ser la más desfavorable, aunque no por ello se deja de tener en cuenta la compresión sobre el terreno.

El esfuerzo de arranque o a compresión es igual al momento máximo de vuelco de la solicitación, considerando las características más desfavorables, dividido por la distancia entre los anclajes del apoyo.

En el momento máximo de vuelco intervienen las cargas horizontales producidas por los conductores, cable de tierra y viento sobre el apoyo, aplicadas cada una en el lugar correspondiente.

Las cimentaciones de los apoyos utilizados se realizan a base de cuatro macizos de sección circular de hormigón en masa separados con una expansión troncocónica en la base.

Las dimensiones de las cimentaciones, indicadas en el Documento: Planos, han sido calculadas por el fabricante bajo las siguientes premisas:

- Angulo de arranque de las tierras: 30º
- Presión máxima sobre el terreno: 3 kg/cm^2
- Densidad del terreno: 1.750 kg/m^3
- Densidad del hormigón: 2.200 kg/m^3

Como oponente a la carga de arranque se considera el peso propio del apoyo más las cargas verticales, ya consideradas al calcular el apoyo, el peso del macizo de hormigón, el de las tierras que gravitan sobre él y el peso de las tierras que arrastraría el macizo de hormigón al ser arrancado, cuyo volumen viene delimitado por el ángulo del talud natural (o ángulo de arranque de las tierras) indicado en el apartado 3.6.1 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Este mismo artículo define los coeficientes de seguridad que se establecen en el arranque, y son 1,5 y 1,2 para las hipótesis “normales” y “anormales” respectivamente.

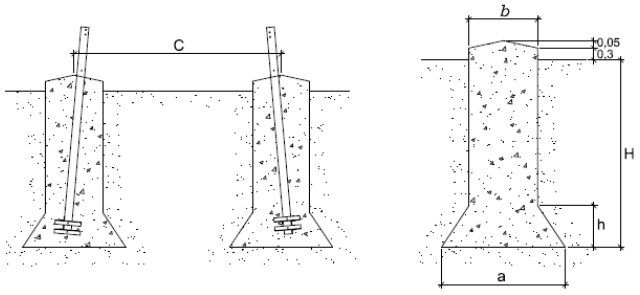
La compresión sobre el terreno, a través de la base de cimentación, vendrá dada por las siguientes cargas: el peso del macizo de hormigón, el peso de las tierras que gravitan sobre él y la carga de compresión. En este último se incluyen el peso propio del apoyo más las cargas verticales.

Como oponente a esta carga se considerará la compresión máxima del terreno indicada en el apartado 3.6.3 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Los valores de las cimentaciones obtenidos para las cotas que se indican en el siguiente esquema son:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Apoyo	Denominación	Hu (m)	CIMENTACIONES - CIRCULAR CON CUEVA – TERRENO NORMAL (3 kg/cm² 30º)					
			m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	e (m)	V (m³)
1	IC 70000 20 N1334 E-FL	20	3,45	1,50	4,30	1,95	6,14	14,02
2	CO 12000 27 N3786	27,2	1,50	1,00	3,05	0,45	6,40	2,60
3	CO 12000 27 N3786	27,2	1,50	1,00	3,05	0,45	6,40	2,60
4	CO 12000 30 N3786	30,4	1,50	1,00	3,05	0,45	6,95	2,60
5	CO 12000 30 N3786	30,4	1,50	1,00	3,05	0,45	6,95	2,60
6	CO 15000 33 N3786	33,2	1,75	1,10	3,30	0,55	7,43	3,51
7	IC 55000 30 N1334	30	3,20	1,45	4,15	1,75	7,80	11,74
8	CO 15000 30 N3786	30,4	1,80	1,10	3,25	0,60	6,95	3,53
9	CO 12000 27 N3786	27,2	1,50	1,00	3,05	0,45	6,40	2,60
10	IC 70000 20 N1334	20	3,45	1,50	4,30	1,95	6,14	14,02
11	CO 12000 33 N3786	33,2	1,55	1,00	3,05	0,45	7,43	2,63
12	CO 15000 33 N3786	33,2	1,75	1,10	3,30	0,55	7,43	3,51
13	CO 12000 30 N3786	30,4	1,50	1,00	3,05	0,45	6,95	2,60
14	CO 12000 27 N3786	27,2	1,50	1,00	3,05	0,45	6,40	2,60
15	CO 12000 27 N3786	27,2	1,50	1,00	3,05	0,45	6,40	2,60
16	IC 55000 30 N1334	30	3,20	1,45	4,15	1,75	7,80	11,74
17	CO 12000 36 N3786	36,2	1,55	1,00	3,15	0,45	7,97	2,70
18	CO 15000 30 N3786	30,4	1,80	1,10	3,25	0,60	6,95	3,53
19	CO 12000 30 N3786	30,4	1,50	1,00	3,05	0,45	6,95	2,60
20	CO 12000 33 N3786	33,2	1,55	1,00	3,05	0,45	7,43	2,63
21	IC 55000 25 N1334-ESP	25	3,10	1,45	4,15	1,65	6,97	11,13
22	IC 55000 30 N1334	30	3,20	1,45	4,15	1,75	7,80	11,74
23	CO 15000 30 N3786	30,4	1,80	1,10	3,25	0,60	6,95	3,53
24	CO 15000 33 N3786	33,2	1,75	1,10	3,30	0,55	7,43	3,51
25	IC 55000 55 N1334	55	3,40	1,60	4,30	1,80	11,93	14,25
26	IC 55000 20 ESP DOS NIVELES	20	3,65	1,60	4,35	2,05	7,80	16,29
27	IC 55000 45 N1334	45	3,30	1,60	4,25	1,70	10,70	13,46
28	IC 55000 35 N1334	35	3,25	1,50	4,20	1,75	8,64	12,43
29	CO 15000 33 N3786	33,2	1,75	1,10	3,30	0,55	7,43	3,51
30	IC 55000 25 N1334 E-FL	25	3,10	1,45	4,15	1,65	6,97	11,13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.7. Sistema de puesta a tierra

1.7.1. Normas generales

Se realizará el sistema de puesta a tierra de los apoyos según establece el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión" aprobado mediante Real Decreto R.D. 223/2008 en el Consejo de Ministros del 15 de febrero de 2008 en el apartado 7 de la instrucción técnica complementaria ITC-LAT 07 "Líneas aéreas con conductores desnudos", considerando que la línea dispone de un sistema de desconexión automática, con un tiempo de despeje de la falta inferior a 1 segundo.

1.7.2. Clasificación de los apoyos según su ubicación

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

- **Apoyos Frecuentados (F)**
- **Apoyos No Frecuentados (NF)**

A continuación, se indica la clasificación según su ubicación de los apoyos del presente Proyecto Modificado II:

Nº APOYO	TIPO APOYO	CLASIFICACIÓN APOYO	REQUERIMIENTO VALLADO
T01	IC 70000 20 N1334 E-FL	NF	NO
T02	CO 12000 27 N3786	NF	NO
T03	CO 12000 27 N3786	NF	NO
T04	CO 12000 30 N3786	NF	NO
T05	CO 12000 30 N3786	NF	NO
T06	CO 15000 33 N3786	NF	NO
T07	IC 55000 30 N1334	NF	NO
T08	CO 15000 30 N3786	NF	NO
T09	CO 12000 27 N3786	NF	NO
T10	IC 70000 20 N1334	NF	NO
T11	CO 12000 33 N3786	NF	NO
T12	CO 15000 33 N3786	NF	NO
T13	CO 12000 30 N3786	NF	NO
T14	CO 12000 27 N3786	NF	NO
T15	CO 12000 27 N3786	NF	NO
T16	IC 55000 30 N1334	NF	NO
T17	CO 12000 36 N3786	NF	NO
T18	CO 15000 30 N3786	NF	NO
T19	CO 12000 30 N3786	NF	NO
T20	CO 12000 33 N3786	NF	NO
T21	IC 55000 25 N1334-ESP	NF	NO
T22	IC 55000 30 N1334	NF	NO
T23	CO 15000 30 N3786	NF	NO
T24	CO 15000 33 N3786	NF	NO
T25	IC 55000 55 N1334	NF	NO
T26	IC 55000 20 ESP DOS NIVELES	NF	NO
T27	IC 55000 45 N1334	NF	NO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Nº APOYO	TIPO APOYO	CLASIFICACIÓN APOYO	REQUERIMIENTO VALLADO
28	IC 55000 35 N1334	NF	NO
29	CO 15000 33 N3786	NF	NO
30	IC 55000 25 N1334 E-FL	NF	NO

1.7.2.1. Diseño del sistema de puesta a tierra

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión
- Resistencia desde un punto de vista térmico
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea

A continuación, se describe el diseño del sistema de puesta a tierra para los tipos de apoyo objeto de este Proyecto Modificado II:

- **APOYOS NO FRECUENTADOS CIMENTACIÓN TIPO PATAS SEPARADAS**

Para los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas, se realizará para cada pata una puesta a tierra según el plano del sistema adjunto en el Documento “Planos”.

Adicionalmente, se realizará una zanja de 0,40 metros de ancho y 0,60 metros de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a una distancia de los pilares de la cimentación de un metro, según los planos adjuntos. En el caso de terreno de roca la profundidad será de 0,40 metros y en zona agrícola la profundidad será de 0,80 metros.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de sección ≥ 100 mm^2 (12 mm de diámetro) según apartado 3.4 ITC-RAT 13, utilizándose varilla doble separada 0,40 metros.

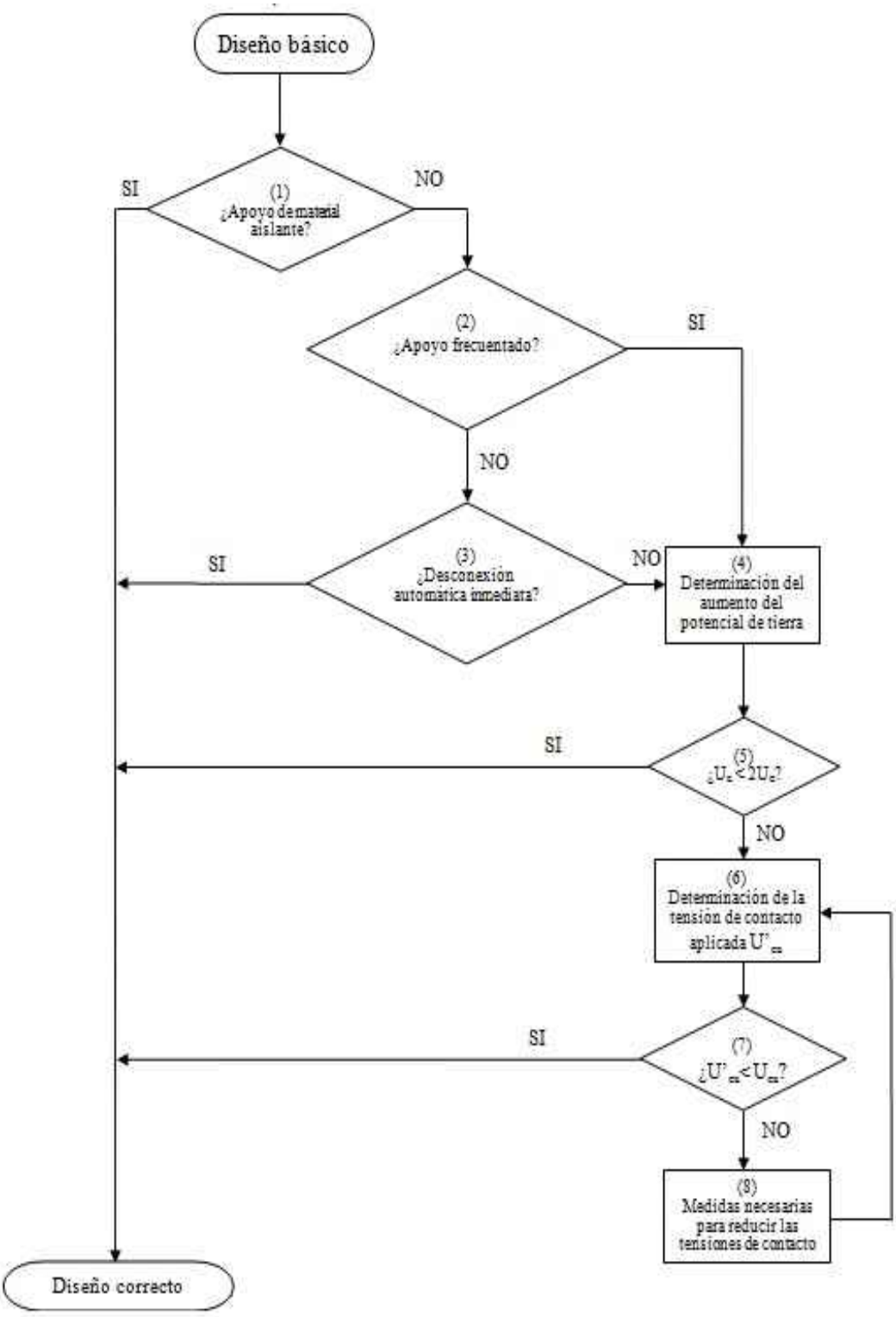
En el documento planos del presente Proyecto Modificado II se adjuntan los planos conforme a los cuales se ejecutará la puesta a tierra de cada pata y el anillo de puesta a tierra.

1.7.2.2. Verificación del diseño del sistema de puesta a tierra

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Cuando se produce una falta a tierra, partes de la instalación se pueden poner en tensión, y en el caso de que una persona o animal estuviese tocándolas, podría circular a través de él una corriente peligrosa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los valores admisibles de la tensión de contacto aplicada, Uca, según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.1 de la ITC-LAT 07 a la que puede estar sometido el cuerpo humano entre la mano y los pies desnudos, en función de la duración de la corriente de falta, se muestra en la siguiente tabla:

DURACIÓN DE LA CORRIENTE DE FALTA, TF (S)	TENSIÓN DE CONTACTO APLICADA ADMISIBLE, U_{CA} (V)
0,05	735
0,10	633
0,20	528
0,30	420
0,40	310
0,50	204
1,00	107
2,00	90
5,00	81
10,00	80
> 10,00	50

En las líneas de categoría especial, el tiempo máximo de despeje de falta a tierra garantizado por los sistemas de protección es de 500 ms.

De acuerdo con esto, para 0,5 s se considerará para las líneas de categoría especial una tensión de contacto aplicada admisible de Uca = 204 V.

A efectos prácticos del Proyecto Modificado II, la verificación del sistema de puesta a tierra se realizará de la siguiente forma:

- **Apoyos NO FRECUENTADOS (NF):**

El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial es inferior a 1s por lo que según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ITC-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de estos apoyos no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles.

En definitiva, el diseño del sistema de puesta a tierra se considerará satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad de las personas, sin embargo, el valor de la resistencia de puesta a tierra deberá ser lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

ANEXO II

Árboles de carga (Imedexsa)

satel

TIPO CÓNDOR

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Son torres tronco piramidales de sección cuadrada construidas con perfiles angulares galvanizados, unidos mediante tornillería.

Estas torres han sido especialmente diseñadas para líneas de 132 y 220 KV., por lo que las alturas de cabezas y longitudes de crucetas cumplen las distancias entre conductores y distancia conductor-apoyo más usuales en este tipo de líneas.

La cabeza es recta de 1,5 m. de ancho. El fuste tronco piramidal se ancla al terreno con cimentación independiente en cada pata.

El modelo CÓNDOR puede ser ampliado a otros esfuerzos o necesidades concretas del cliente. El Departamento Técnico de IMEDEXSA facilitará toda la información adicional que se requiera.

2. ESFUERZOS

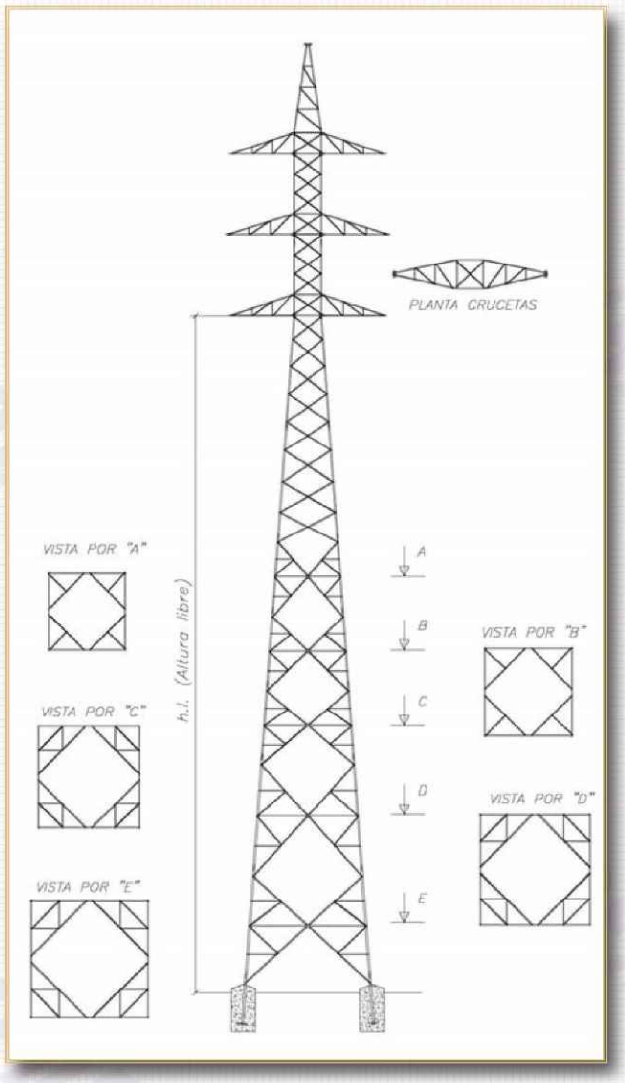
La tabla indica los esfuerzos horizontales útiles (en Kgf), centrados en la cruceta intermedia, que pueden soportar estas torres en función del armado e hipótesis de reglamento.

TIPO	3.000	5.000	7.000	9.000	12.000	15.000	18.000	27.000	33.000
Esfuerzo útil con Viento 120 km/h (C.S. = 1,5)	3.810	5.535	8.305	9.350	12.070	15.220	18.685	27.115	32.145
Esfuerzo útil con Viento 60 km/h (C.S. = 1,5)	4.345	6.070	9.035	10.525	12.560	15.985	18.975	28.265	32.690
Esfuerzo útil sin Viento (C.S. = 1,5)	4.520	6.250	9.235	10.825	12.775	16.235	19.280	28.655	33.425
Desequilibrio	5.940	8.140	11.780	13.935	16.380	20.585	25.635	36.525	42.620
Torsión (C.S. = 1,2)	2.485			4.810				6.170	6.940
Rotura Protección (C.S. = 1,2)	1.890	2.450	3.000	3.230	3.900	4.400	5.000	8.000	8.000
Carga Vertical por Fase	1.200			2.000					

- Esfuerzo útil con viento 120 km /h (C.S. = 1,5): esfuerzo horizontal máximo que puede soportar la torre a 4,4 m por encima de la cruceta inferior, con viento de 120 km/h y coeficiente de seguridad 1,5 (Hipótesis 1º del Reglamento)
- Esfuerzo útil con viento 60 km /h (C.S. = 1,5) : ídem anterior con viento de 60 km/h. (Hipótesis 2ª para líneas de categoría especial)
- Esfuerzo útil sin viento (C.S. = 1,5) : ídem anterior sin viento (Hipótesis 2ª).
- Desequilibrio (C.S. = 1,2): ídem anterior con coeficiente de seguridad 1,2 (Hipótesis 3ª).
- Torsión (C.S. = 1,2): esfuerzo máximo por rotura de conductor, aplicado en un brazo de 4,3 m. de longitud con coeficiente de seguridad 1,2 (Hipótesis 4ª).
- Rotura de protección (C.S. = 1,2): esfuerzo máximo por rotura de cable de protección, aplicado en una cúpula de 5,9 m. sobre cabeza de b =4,4 m. con coeficiente de seguridad de 1,2 (Hipótesis 4ª).

3. ALTURAS Y PESOS DE FUSTES

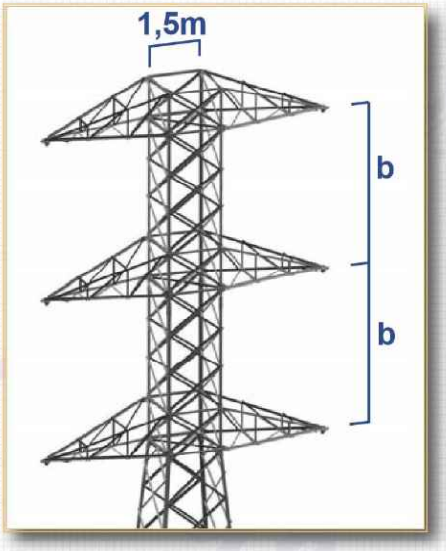
Altura nominal		ESFUERZOS								
		3.000	5.000	7.000	9.000	12.000	15.000	18.000	27.000	33.000
12	Altura libre (Hl)	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2	12,2
	Peso (kg)	1.045	1.146	1.319	1.686	1.837	2.063	2.321	3.223	3.654
15	Altura libre (m)	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2
	Peso (kg)	1.418	1.546	1.791	2.160	2.403	2.709	2.973	3.856	4.400
18	Altura libre (m)	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2	18,2
	Peso (kg)	1.788	1.932	2.181	2.743	3.024	3.339	3.744	4.723	5.403
21	Altura libre (m)	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2
	Peso (kg)	2.113	2.312	2.590	3.168	3.583	3.861	4.295	5.620	6.286
24	Altura libre (m)	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,4	24,0	24,0
	Peso (kg)	2.524	2.762	3.082	3.794	4.262	4.695	5.162	6.325	7.246
27	Altura libre (m)	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,0	27,0
	Peso (kg)	3.004	3.313	3.628	4.447	4.969	5.512	6.060	7.584	8.464
30	Altura libre (m)	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,4	30,2	30,2
	Peso (kg)	3.433	3.764	4.191	5.079	5.608	6.215	6.993	8.423	9.436
33	Altura libre (m)	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2	33,2
	Peso (kg)	3.981	4.363	4.842	5.862	6.456	7.231	8.072	9.845	10.951
36	Altura libre (m)	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2	36,2
	Peso (kg)	4.445	4.877	5.402	6.756	7.199	7.916	8.844	11.256	12.397
39	Altura libre (m)	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	39,2	36,2	36,2
	Peso (kg)	5.210	5.718	6.359	7.879	8.337	9.150	10.321	12.177	13.377



4. ARMADOS

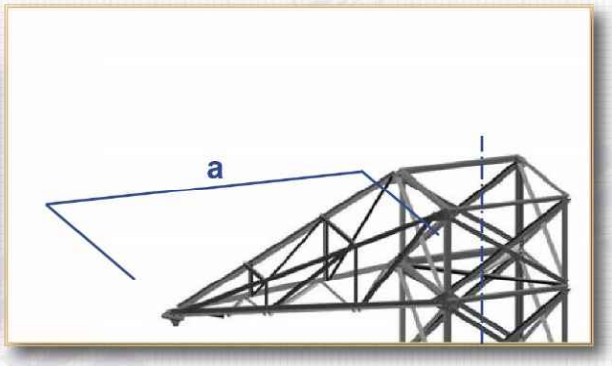
Cabezas

CÓNDOR	PESO CABEZAS (Kg)		
	b (m)		
	3,3	4,4	5,5
3000	688	804	935
5000	688	827	963
7000	731	879	1.071
9000	986	1.181	1.415
12000	1.025	1.243	1.415
15000	1.042	1.289	1.543
18000	1.082	1.358	1.696
27000	1.387	1.657	2.029
33000	1.431	1.829	2.224



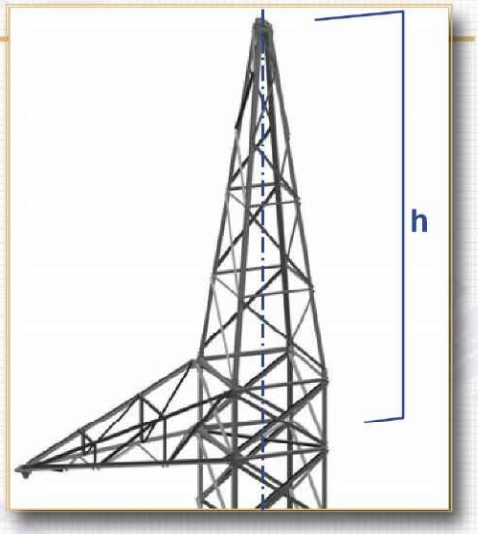
Crucetas

CÓNDOR	PESO CRUCETAS (kg)							
	a (m)							
	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9
3/5/7.000	65	69	95	99	105	109	123	137
9/12/15/18.000	96	98	121	125	140	146	170	179
27/33.000	142	148	170	176	192	198	232	243



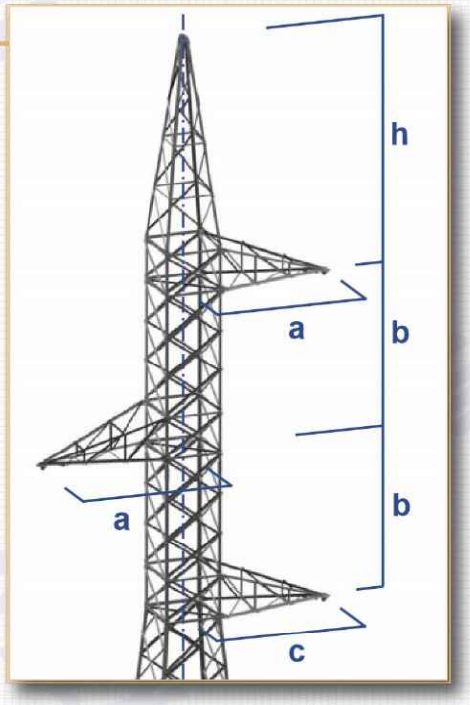
Cúpulas

CÓNDOR	PESO CÚPULAS (kg)			
	h (m)			
	4,3	5,2	5,9	6,6
3/5/7.000	117	148	165	203
9/12/15/18.000	121	169	206	227
27/33.000	151	207	256	313

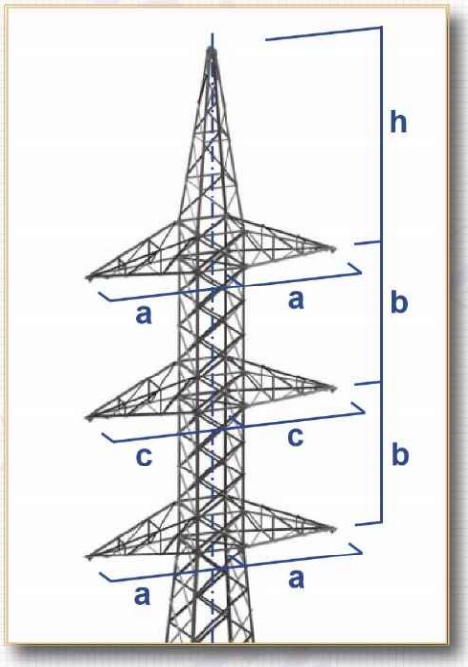


Tipo "S"

CÓNDOR		TIPO "S"					
		S3	S4	S5	S3C	S4C	S5C
Dimensiones (m)	a	3,0	4,1	4,1	3,0	4,1	4,1
	b	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5
	c	3,2	4,3	3,3	3,2	4,3	3,3
	h	...	...	...	4,3	5,9	5,9
Pesos (kg)	3.000	890	1.125	1.256	1.007	1.290	1.421
	5.000	890	1.149	1.284	1.007	1.314	1.449
	7.000	932	1.200	1.392	1.050	1.365	1.557
	9.000	1.278	1.609	1.843	1.400	1.815	2.049
	12.000	1.317	1.671	1.843	1.439	1.877	2.049
	15.000	1.332	1.715	1.969	1.453	1.828	2.175
	18.000	1.374	1.786	2.124	1.496	1.992	2.330
	27.000	1.820	2.239	2.612	1.971	2.495	2.868
	33.000	1.863	2.412	2.806	2.015	2.668	3.063



Tipo "N"



CÓNDOR		TIPO "N"					
		S3	S4	S5	S3C	S4C	S5C
Dimensiones (m)	a	3,0	4,1	4,1	3,0	4,1	4,1
	b	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5
	c	3,2	4,3	3,3	3,2	4,3	3,3
	h	...	...	...	4,3	5,9	5,9
Pesos (kg)	3.000	1.091	1.446	1.578	1.209	1.611	1.743
	5.000	1.091	1.470	1.605	1.209	1.635	1.770
	7.000	1.133	1.521	1.713	1.251	1.686	1.878
	9.000	1.570	2.037	2.270	1.691	2.243	2.477
	12.000	1.609	2.099	2.270	1.731	2.305	2.477
	15.000	1.622	2.141	2.395	1.743	2.347	2.601
	18.000	1.666	2.214	2.551	1.788	2.420	2.758
	27.000	2.252	2.822	3.194	2.403	3.078	3.450
	33.000	2.296	2.995	3.389	2.447	3.251	3.645

Cuando las dimensiones necesarias del armado no se ajusten a los modelos anteriores, la denominación de éstos se determinará mediante un código compuesto de una letra (S o N si es tresbolillo o doble circuito, respectivamente) seguida de cuatro dígitos (que seguirán el siguiente orden: "bach") que tomaremos de la tabla siguiente.

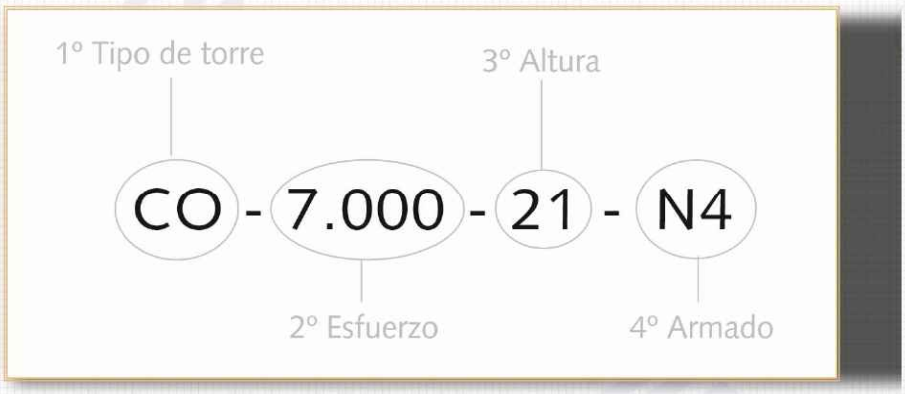
Ejemplo: Simple Circuito; b= 4,4 m.; a= 3 m.; c= 3,2 m.; sin cúpula. Su denominación será: S2120

COTAS	CÓDIGOS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
b (m)	3,3	4,4	5,5	...	...	...	...	...
a / c (m)	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9
h (m)	4,3	5,2	5,9	6,6	...	...	...	...

5. DESIGNACIÓN

A este tipo de torre se le designa con las letras "CO", seguidas del esfuerzo, altura y armado.

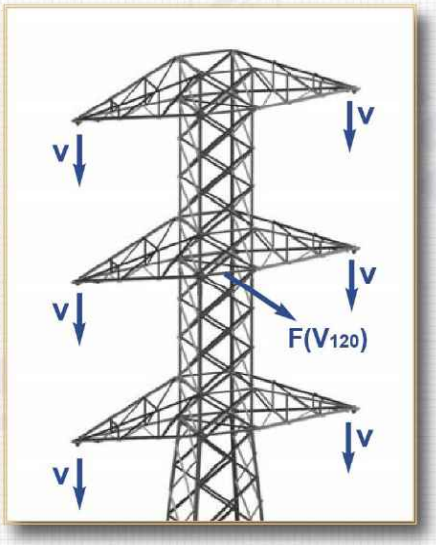
Para realizar el pedido de un CÓNDOR de 7.000 Kg. de esfuerzo y 21 m., con armado N4, se designará:



6. ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES POR TORRE CON ARMADO SIN CÚPULA [Kgf]

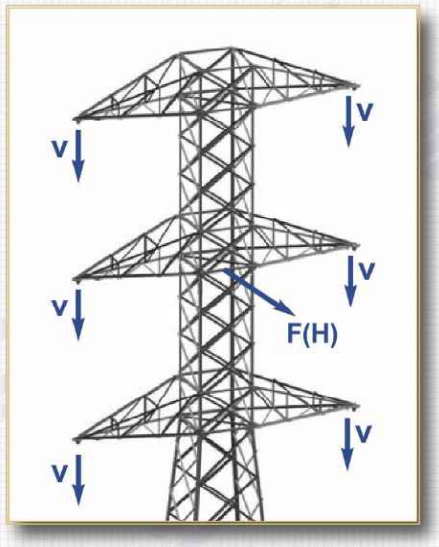
1ª Hipótesis

1ª HIPÓTESIS VIENTO C.S. = 1.5 V = 120 Km/h	Separación vertica entre crucetas			Carga Vertical por Fase
	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	4.250	3.810	3.380	1.200
Cóndor 5.000	6.145	5.535	4.975	
Cóndor 7.000	8.770	8.305	7.700	
Cóndor 9.000	9.855	9.350	8.855	2.000
Cóndor 12.000	13.375	12.070	10.870	
Cóndor 15.000	16.540	15.220	13.945	
Cóndor 18.000	19.280	18.685	17.745	
Cóndor 27.000	28.470	27.115	24.645	
Cóndor 33.000	34.090	32.145	30.425	

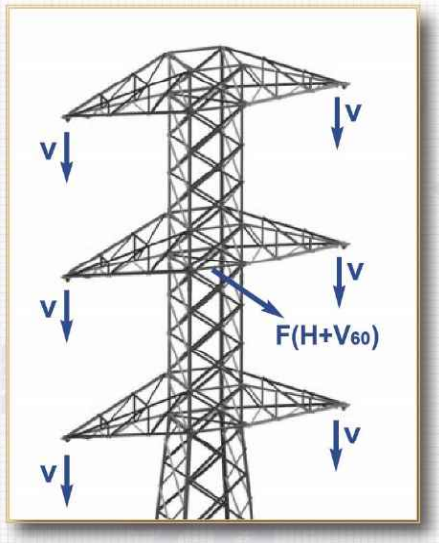


2ª Hipótesis

2ª HIPÓTESIS HIELO C.S. = 1.5 SIN VIENTO	Separación vertica entre crucetas			Carga Vertical por Fase
	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	4.910	4.520	4.185	1.200
Cóndor 5.000	6.795	6.250	5.790	
Cóndor 7.000	9.500	9.235	8.405	
Cóndor 9.000	11.310	10.825	9.880	2.000
Cóndor 12.000	14.110	12.775	11.660	
Cóndor 15.000	17.475	16.235	14.930	
Cóndor 18.000	19.900	19.280	19.220	
Cóndor 27.000	29.885	28.655	25.620	
Cóndor 33.000	35.320	33.425	31.570	

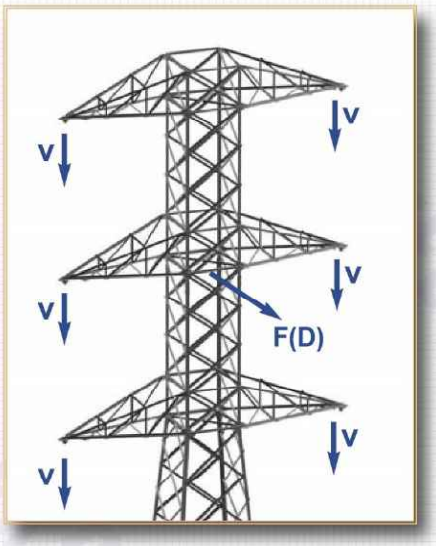


2ª HIPÓTESIS HIELO+VIENTO C.S. = 1.5 V = 60 Km/h	Separación vertica entre crucetas			Carga Vertical por Fase
	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	4.755	4.345	3.980	1.200
Cóndor 5.000	6.635	6.070	5.590	
Cóndor 7.000	9.300	9.035	8.250	
Cóndor 9.000	10.960	10.525	9.640	2.000
Cóndor 12.000	13.925	12.560	11.410	
Cóndor 15.000	17.255	15.985	14.690	
Cóndor 18.000	19.745	18.975	18.940	
Cóndor 27.000	29.535	28.265	25.370	
Cóndor 33.000	35.015	32.690	31.310	



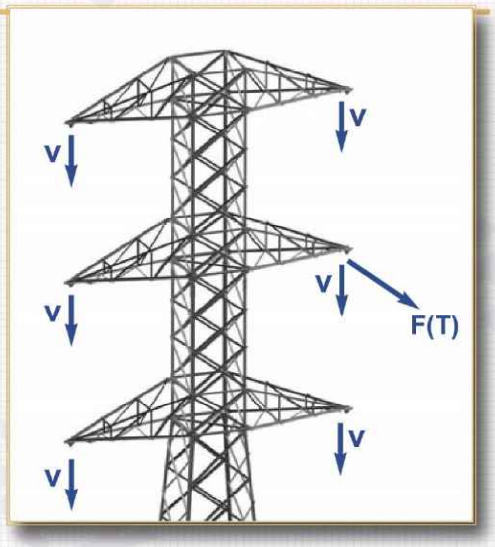
3ª Hipótesis

3ª HIPÓTESIS DESEQUILIBRIO C.S. = 1.2 SIN VIENTO	Separación vertica entre crucetas			Carga Vertical por Fase
	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	6.490	5.940	5.470	1.200
Cóndor 5.000	8.780	8.140	7.500	
Cóndor 7.000	12.490	11.780	10.810	
Cóndor 9000	14.600	13.935	12.730	2.000
Cóndor 12.000	18.085	16.380	14.955	
Cóndor 15.000	22.075	20.585	18.935	
Cóndor 18.000	26.760	25.635	24.415	
Cóndor 27.000	38.150	36.525	34.430	
Cóndor 33.000	44.880	42.620	40.275	

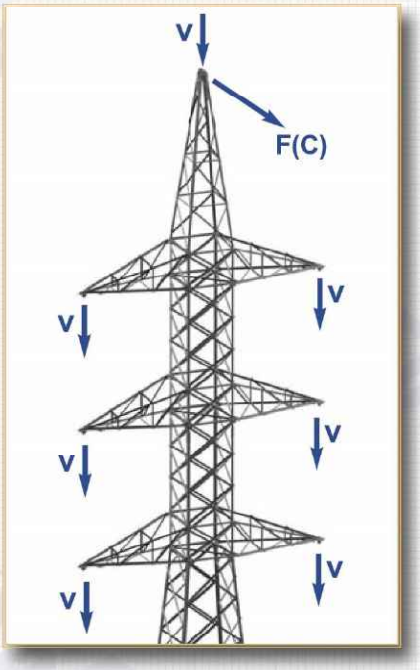


4ª Hipótesis

4ª HIPÓTESIS TORSIÓN C.S. = 1.2 SIN VIENTO	LONGITUD DE SEMICRUCETA (c)								Carga Vertical por Fase
	3	3,2	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9	
Cóndor 3/5/7.000	3.295	3.140	2.865	2.745	2.585	2.485	2.370	2.170	1.200
Cóndor 9/12/15/18.000	6.260	5.965	5.305	5.085	4.965	4.810	4.580	4.355	2.000
Cóndor 27.000	7.990	7.645	7.010	6.785	6.395	6.170	5.860	5.580	
Cóndor 33.000	9.080	8.675	7.970	7.655	7.205	6.940	6.600	6.270	



4ª HIPÓTESIS ROTURA DE PROTECCIÓN C.S. = 1.2 SIN VIENTO	ALTURA DE CÚPULA "h" (m)												Carga Vertical por Fase
	4,3			5,2			5,9			6,6			
	CABEZA "b" (m)												
	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5	
Cóndor 3.000	2.700	2.200	2.435	2.320	2.015	2.215	2.150	1.890	2.070	1.950	1.745	1.945	1.200
Cóndor 5.000	2.700	2.885	2.435	2.320	2.625	2.215	2.150	2.450	2.070	1.950	2.305	1.945	
Cóndor 7.000	3.800	3.800	3.800	3.300	3.300	3.300	3.000	3.000	3.000	2.650	2.650	2.650	
Cóndor 9000	4.500	3.800	4.000	4.000	3.450	3.800	3.700	3.230	3.550	3.400	3.030	3.330	2.000
Cóndor 12.000	4.500	4.000	4.000	4.500	4.000	3.800	4.500	3.900	3.550	4.280	3.700	3.330	
Cóndor 15.000	5.000	4.500	4.500	5.000	4.500	4.500	4.500	4.400	4.400	4.280	4.000	4.000	
Cóndor 18.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.280	4.280	4.280	
Cóndor 27.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	
Cóndor 33.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	

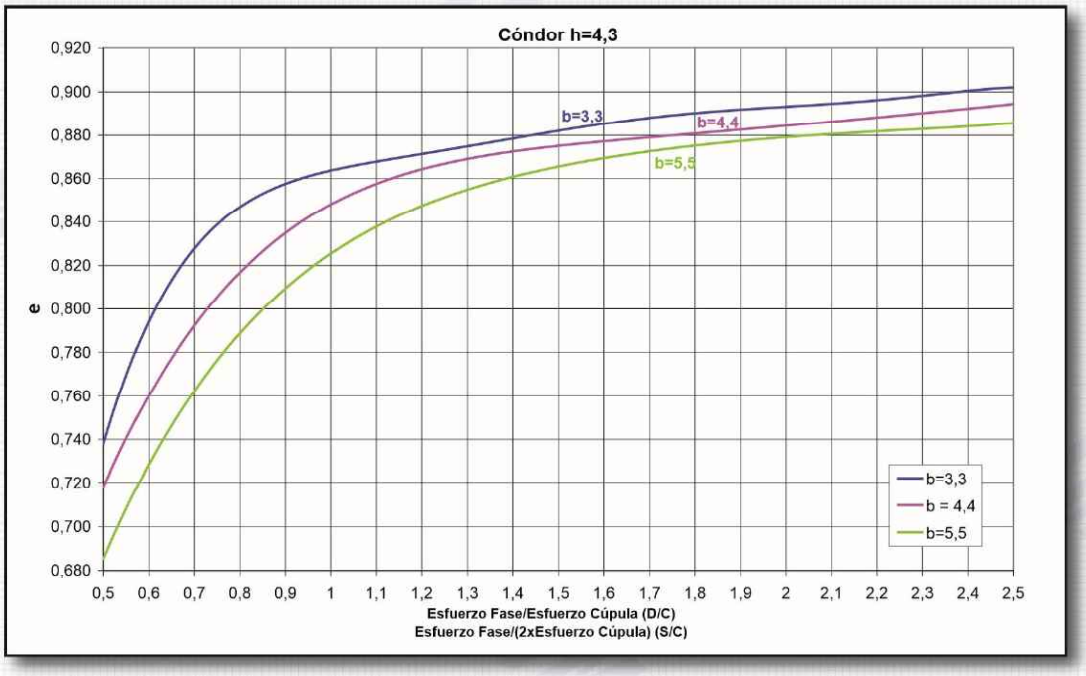


7. ESFUERZO HORIZONTAL QUE SOPORTAN LOS APOYOS CON CÚPULA

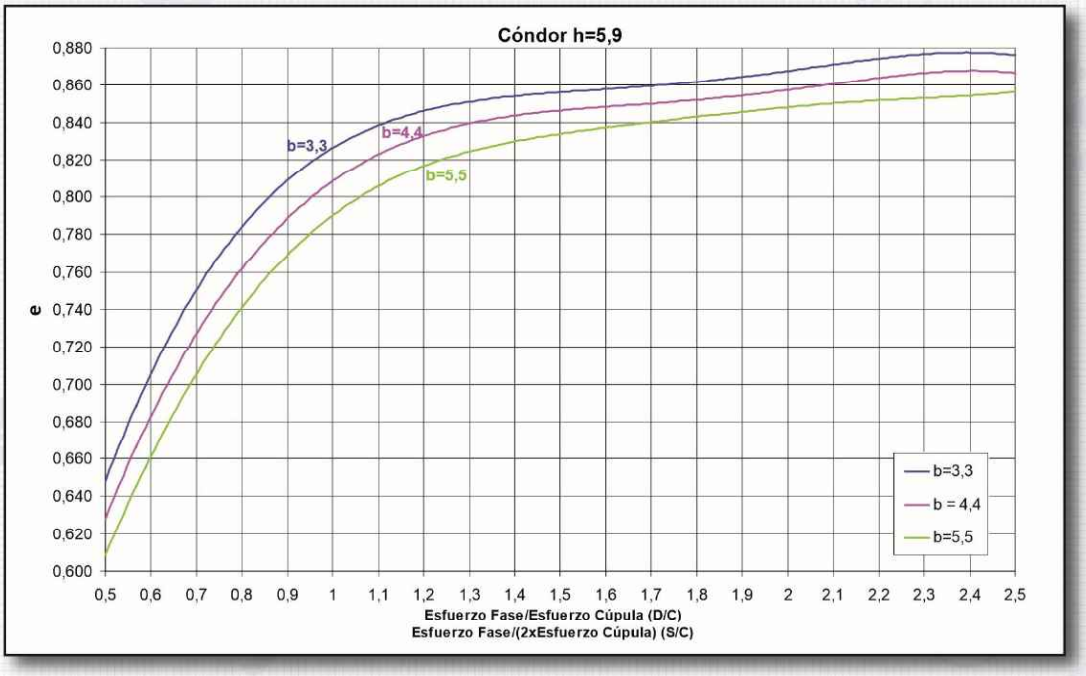
A partir de las siguientes gráficas se pueden determinar cómo afectan al apoyo los esfuerzos transmitidos por el cable de tierra o la fibra óptica según la altura a la que están aplicados.

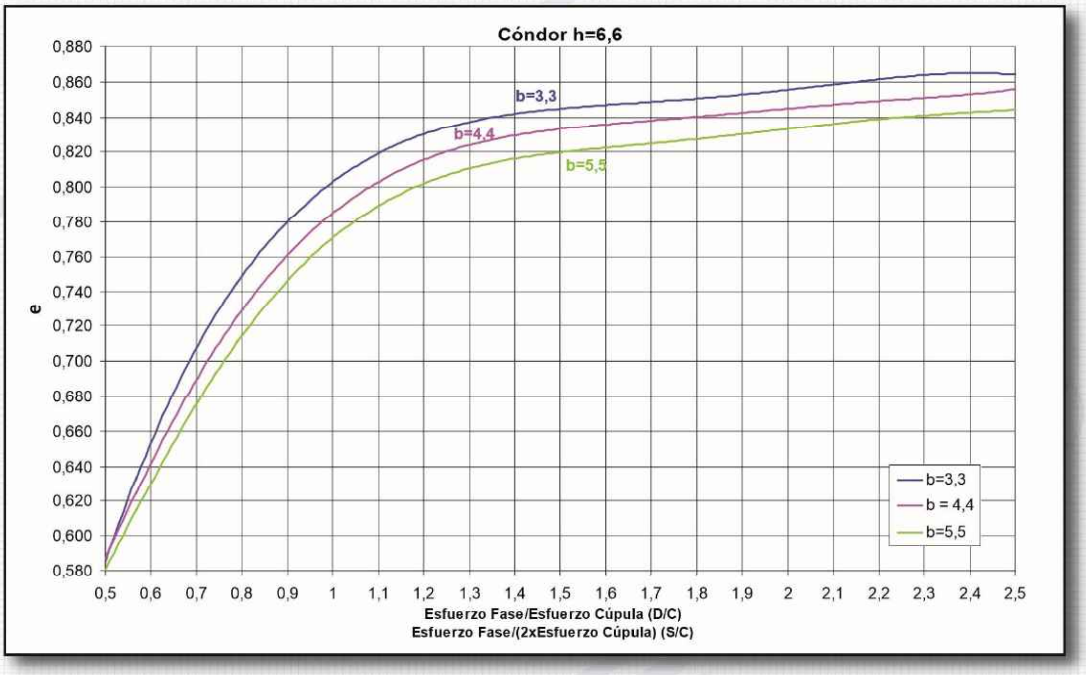
Conociendo el esfuerzo horizontal de fase y protección de cada hipótesis, podemos obtener un coeficiente que nos permita calcular el esfuerzo necesario para seleccionar correctamente el apoyo.

En el apartado 2.5. de la Introducción de este catálogo se explica la forma de proceder para la obtención de los datos en la gráfica adjunta. En la tabla incluida en el mismo apartado , pueden consultarse con mayor detalle todos los coeficientes de relación fase-cúpula.






Cóndor h=5,9
e
b=3,3
b=4,4
b=5,5
b=3,3
b = 4,4
b=5,5
Esfuerzo Fase/Esfuerzo Cúpula (D/C)
Esfuerzo Fase/(2xEsfuerzo Cúpula) (S/C)


Cóndor h=6,6
e
b=3,3
b=4,4
b=5,5
b=3,3
b = 4,4
b=5,5
Esfuerzo Fase/Esfuerzo Cúpula (D/C)
Esfuerzo Fase/(2xEsfuerzo Cúpula) (S/C)

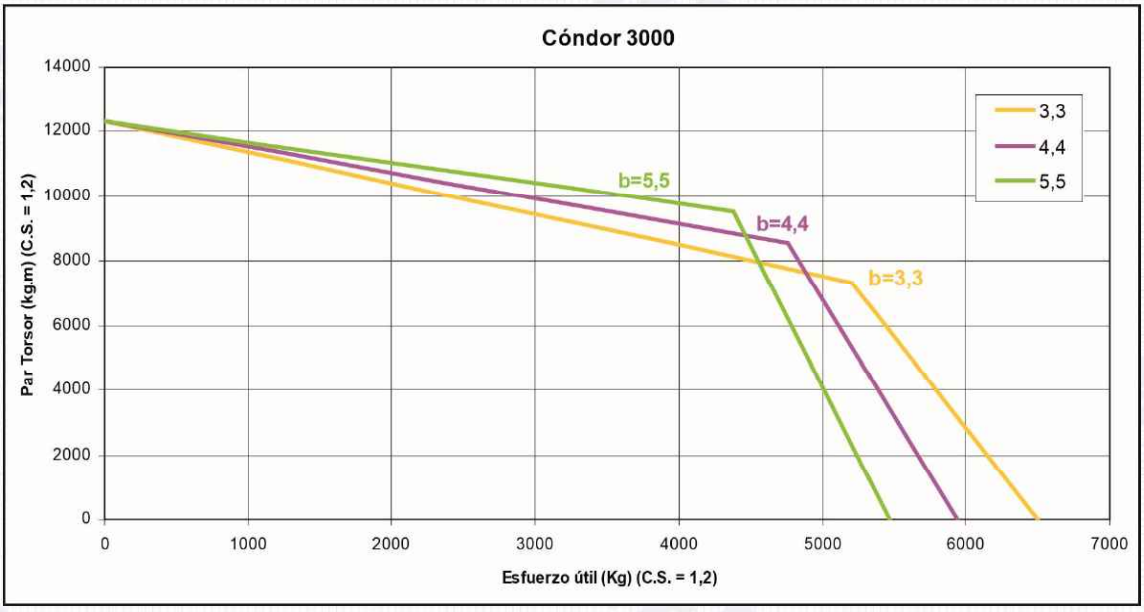
8. ACCIÓN COMBINADA DE ESFUERZO ÚTIL+PAR TORSOR

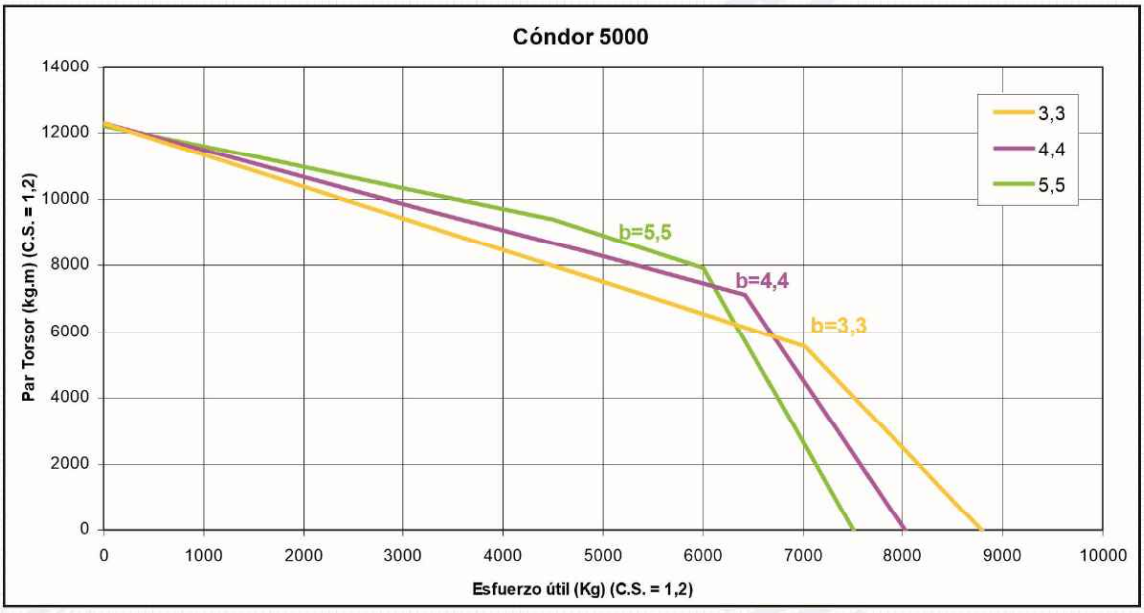
Las siguientes gráficas ayudan a determinar la validez de un apoyo cuando se encuentra sometido a la acción conjunta de torsión y flexión.

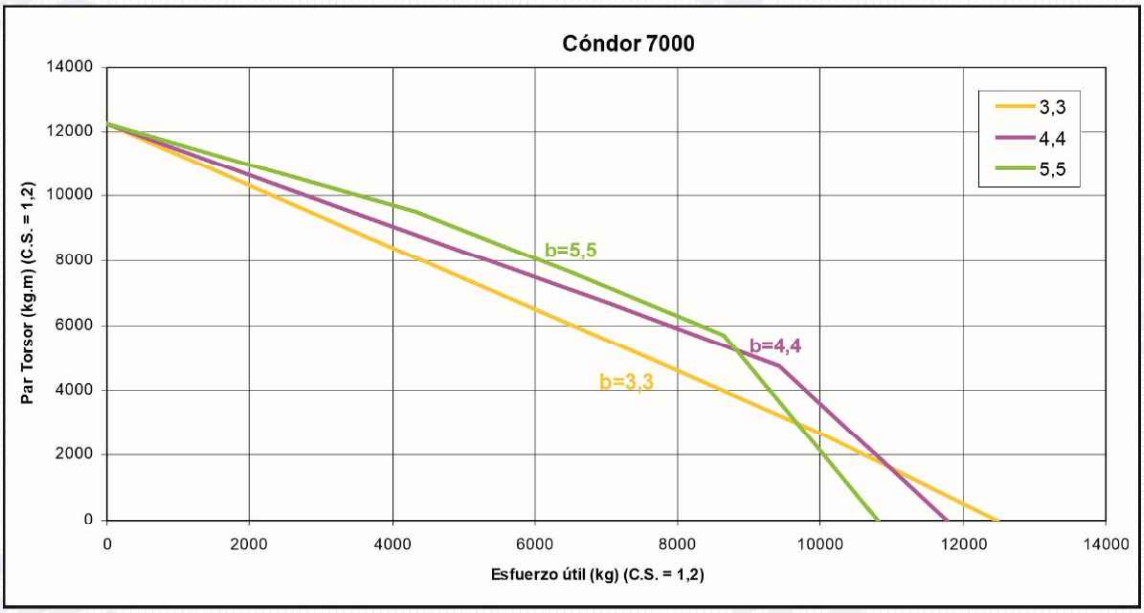
Cada línea representa el Par Torsor máximo soportado por el apoyo coexistente con diferentes esfuerzos útiles, para cada una de las diferentes cabezas.

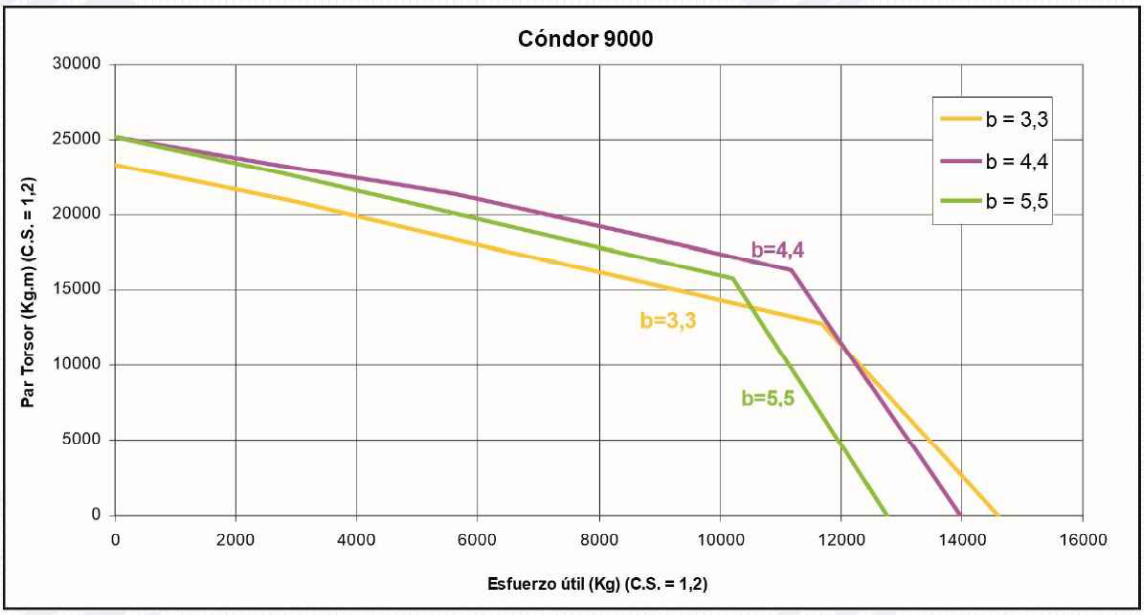
El coeficiente de seguridad de las gráficas es 1,2.

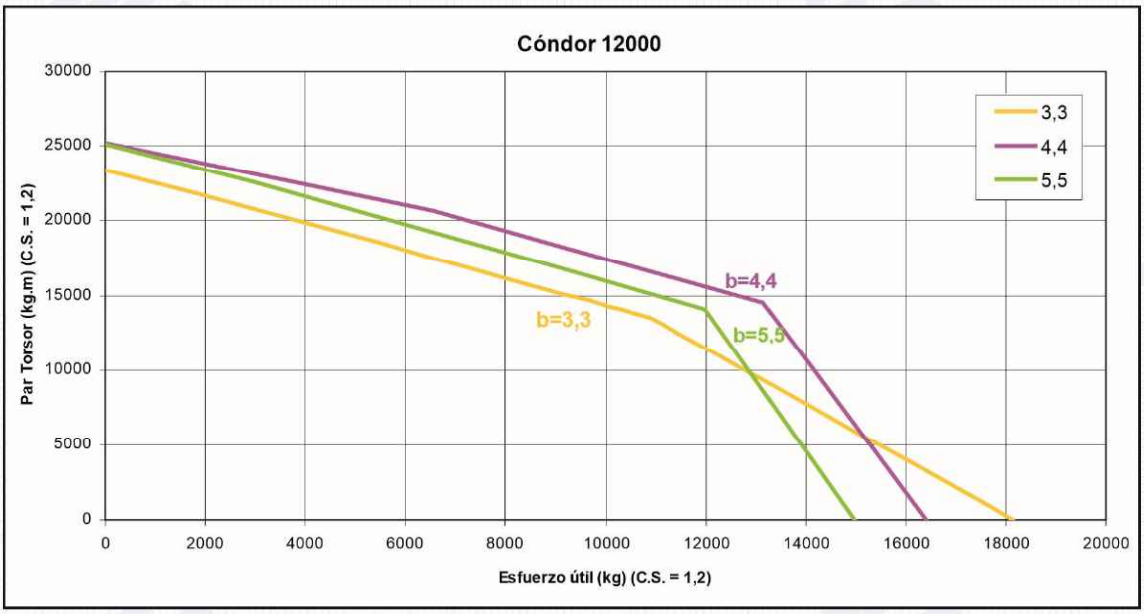
En el apartado 2.6. de la introducción de este catálogo se explica la metodología de uso de las siguientes gráficas.

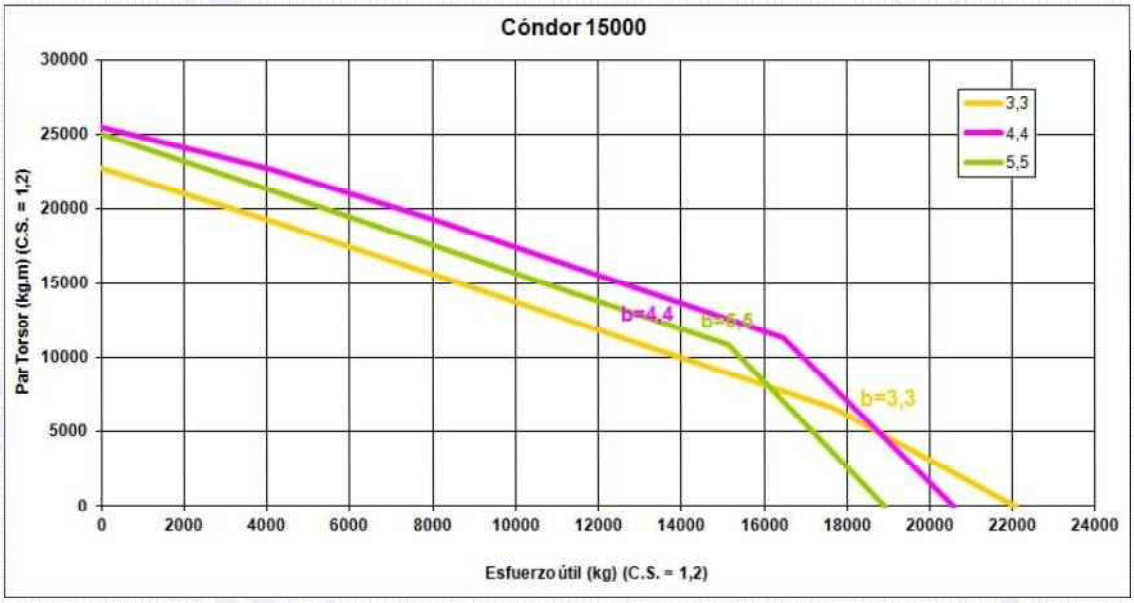


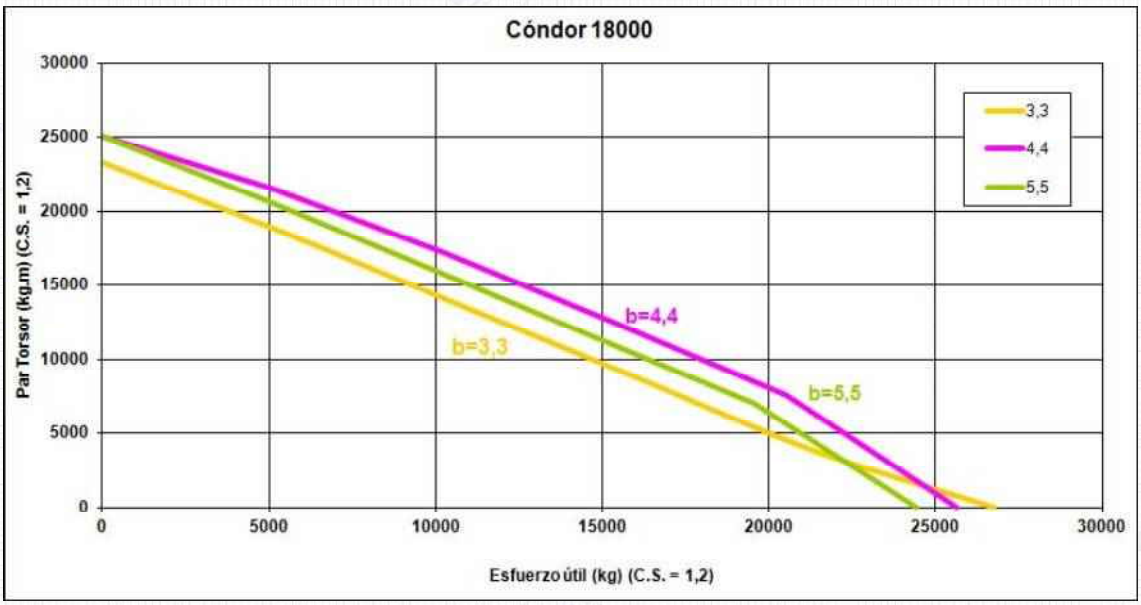



Cóndor 7000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=5,5
b=4,4
b=3,3
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000


Cóndor 9000
Par Torsor (Kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S. = 1,2)
b = 3,3
b = 4,4
b = 5,5
b=4,4
b=3,3
b=5,5
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000


Cóndor 12000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=4,4
b=3,3
b=5,5
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000


Cóndor 15000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=4,4
b=5,5
b=3,3
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
0
2000
4000
6000
8000
10000
12000
14000
16000
18000
20000
22000
24000


Cóndor 18000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=4,4
b=3,3
b=5,5
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000


Cóndor 27000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=3,3
b=4,4
b=5,5
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
45000


Cóndor 33000
Par Torsor (kg.m) (C.S. = 1,2)
Esfuerzo útil (kg) (C.S. = 1,2)
3,3
4,4
5,5
b=5,5
b=3,3
b=4,4
0
5000
10000
15000
20000
25000
30000
35000
40000
45000
50000

9. ESFUERZO QUE SOPORTAN LOS APOYOS SOMETIDOS A DISTINTAS VELOCIDADES DE VIENTO (1ª HIPÓTESIS)

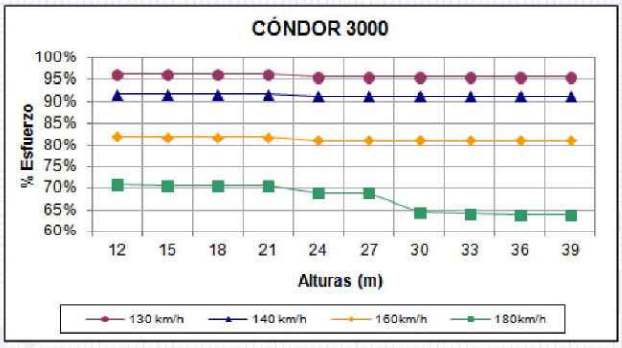
jgomez

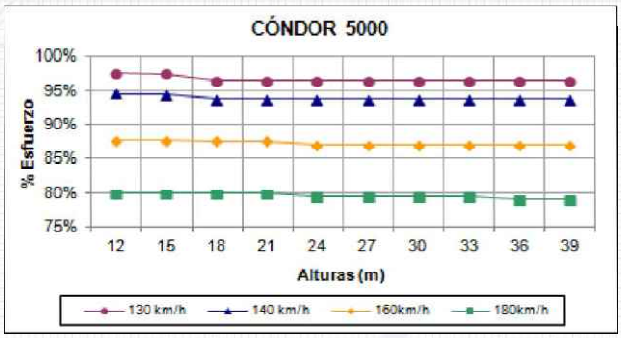
En el apartado 6, se expresan los esfuerzos considerados según el Reglamento, para velocidades de viento de hasta120 km/h.

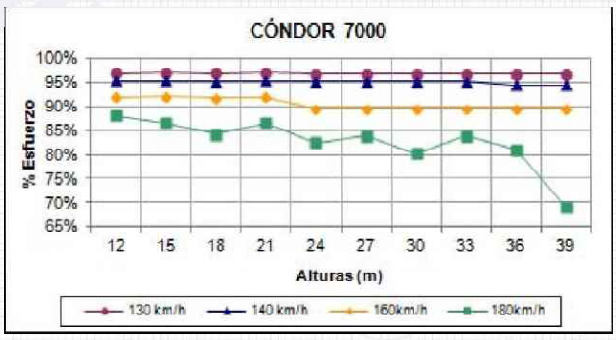
Sin embargo, cada día es más necesario conocer el comportamiento de los apoyos a velocidades superiores.

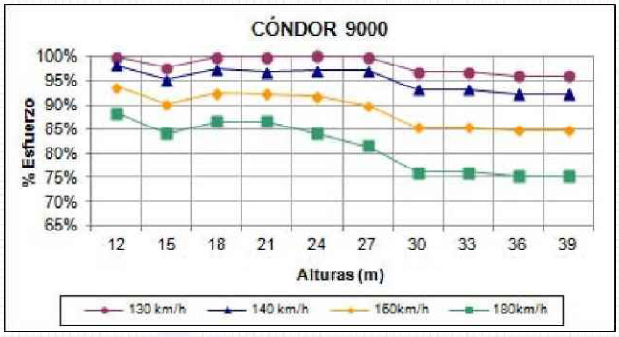
En nuestro empeño de aportar la mayor información disponible y la mejor utilización de los apoyos, ofrecemos las gráficas para obtener los esfuerzos disponibles considerando velocidades de 130 , 140, 160 y 180 km/h.

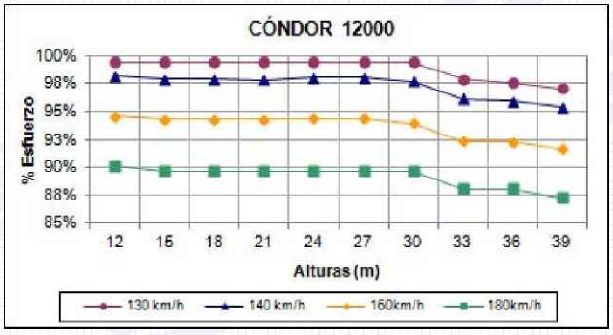
En el caso de velocidades del viento diferentes a las anteriormente estimadas, consulte con el Departamento Técnicode IMEDEXSA.

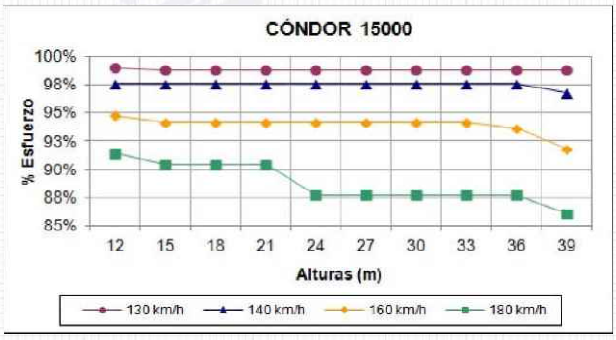


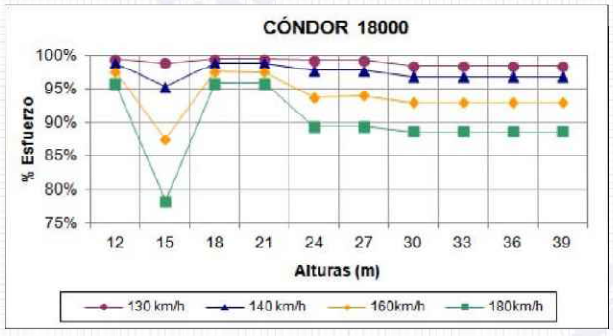


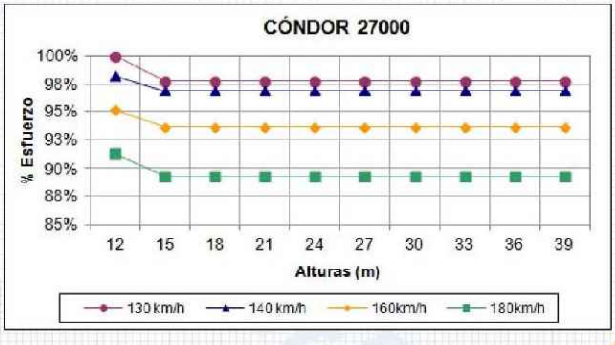


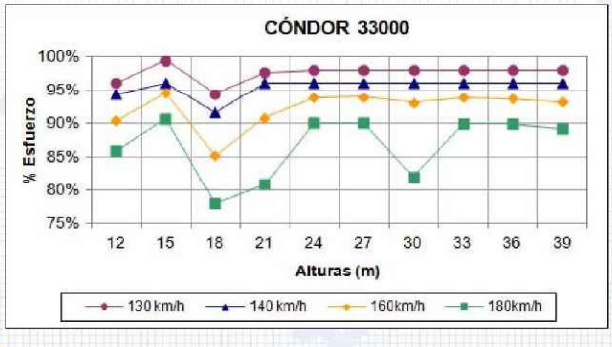








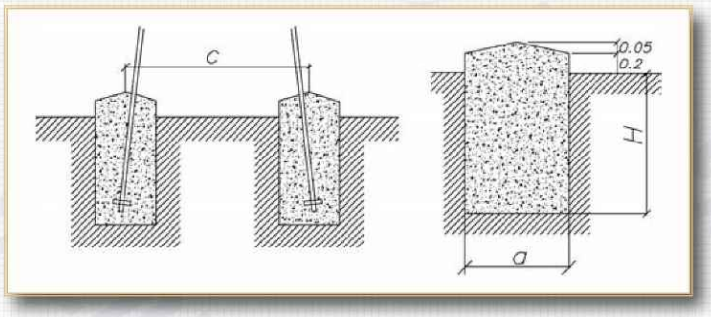




10. CIMENTACIONES

Sección Cuadrada Recta

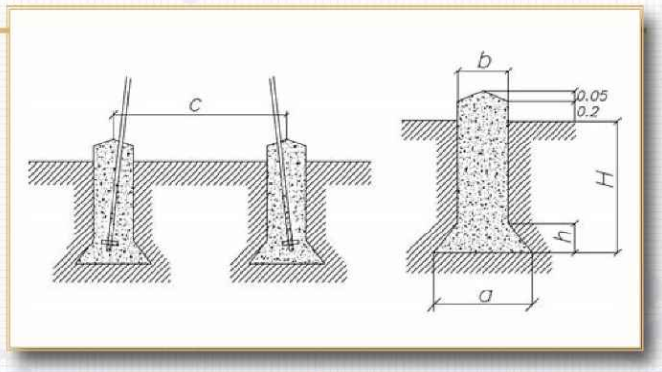
Las cimentaciones de estas torres son de macizos independientes para las cuatro patas. En la siguiente tabla se indican las principales dimensiones del macizo, la distancia entre hoyos y los volúmenes aproximados de excavación por patas para cimentaciones de sección cuadrada recta.



		TERRENO BLANDO (2 kg/cm²; 20°)									TERRENO NORMAL (3 kg/cm²; 30°)									TERRENO DURO (4 kg/cm²; 35°)								
		3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000
12	a	1,15	1,20	1,35	1,40	1,65	1,80	2,00	2,40	2,70	0,90	0,90	1,05	1,05	1,25	1,35	1,50	1,75	1,95	0,90	0,90	0,90	0,90	1,05	1,15	1,25	1,45	1,65
	c	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
	H	2,20	2,40	2,70	2,60	2,80	3,15	3,20	3,45	3,70	2,00	2,20	2,50	2,45	2,65	3,00	3,15	3,45	3,70	1,80	2,00	2,35	2,40	2,65	2,90	3,15	3,45	3,70
	V	2,91	3,46	4,92	5,10	7,62	10,21	12,80	19,87	26,97	1,62	1,78	2,76	2,70	4,14	5,47	7,09	10,57	14,07	1,46	1,62	1,90	1,94	2,92	3,84	4,92	7,25	10,07
15	a	1,25	1,25	1,40	1,45	1,65	1,85	2,05	2,45	2,75	0,90	0,90	1,05	1,10	1,25	1,40	1,60	1,80	2,00	0,90	0,90	0,90	0,95	1,05	1,15	1,25	1,50	1,65
	c	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
	H	2,15	2,40	2,75	2,65	2,90	3,15	3,20	3,50	3,70	2,05	2,25	2,55	2,45	2,75	3,00	3,20	3,50	3,70	1,85	2,10	2,40	2,45	2,75	2,90	3,20	3,50	3,70
	V	3,36	3,75	5,39	5,57	7,90	10,78	13,45	21,01	27,98	1,66	1,82	2,81	2,96	4,30	5,88	7,20	11,34	14,80	1,50	1,70	1,94	2,21	3,03	3,84	5,00	7,88	10,07
18	a	1,10	1,25	1,45	1,50	1,70	1,90	2,05	2,50	2,80	0,90	0,95	1,10	1,10	1,30	1,40	1,55	1,85	2,05	0,90	0,90	0,90	0,95	1,10	1,20	1,30	1,55	1,70
	c	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
	H	2,35	2,50	2,80	2,65	2,90	3,15	3,25	3,55	3,75	2,10	2,25	2,55	2,50	2,75	3,00	3,20	3,55	3,75	1,95	2,15	2,45	2,50	2,75	2,90	3,20	3,55	3,75
	V	2,84	3,91	5,89	5,96	8,38	11,37	13,66	22,19	29,40	1,70	2,03	3,09	3,03	4,65	5,88	7,69	12,15	15,76	1,58	1,74	1,98	2,26	3,33	4,18	5,41	8,53	10,84
21	a	1,15	1,25	1,45	1,50	1,75	1,90	2,10	2,55	2,80	0,90	0,95	1,10	1,15	1,30	1,45	1,55	1,90	2,05	0,90	0,90	0,95	0,95	1,10	1,20	1,30	1,55	1,70
	c	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35
	H	2,35	2,55	2,85	2,70	2,90	3,20	3,20	3,55	3,75	2,15	2,35	2,60	2,55	2,80	3,00	3,20	3,55	3,75	1,95	2,15	2,45	2,55	2,80	3,00	3,20	3,55	3,75
	V	3,11	3,98	5,99	6,08	8,88	11,55	14,11	23,08	29,40	1,74	2,12	3,15	3,37	4,73	6,31	7,69	12,82	15,76	1,58	1,74	2,21	2,30	3,39	4,32	5,41	8,53	10,84
24	a	1,15	1,30	1,50	1,55	1,75	1,95	2,10	2,60	2,85	0,90	0,95	1,15	1,15	1,35	1,45	1,60	1,90	2,10	0,90	0,90	0,95	1,00	1,10	1,20	1,30	1,60	1,75
	c	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
	H	2,40	2,55	2,80	2,75	2,95	3,20	3,25	3,55	3,75	2,15	2,35	2,60	2,60	2,85	3,05	3,20	3,55	3,75	2,05	2,25	2,60	2,60	2,85	3,05	3,20	3,55	3,75
	V	3,17	4,31	6,30	6,61	9,03	12,17	14,33	24,00	30,46	1,74	2,12	3,44	3,44	5,19	6,41	8,19	12,82	16,54	1,66	1,82	2,35	2,60	3,45	4,39	5,41	9,03	11,48
27	a	1,20	1,30	1,50	1,55	1,80	2,00	2,15	2,60	2,90	0,90	1,00	1,15	1,20	1,35	1,50	1,60	1,95	2,10	0,90	0,90	0,95	1,00	1,15	1,25	1,35	1,60	1,75
	c	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
	H	2,40	2,60	2,85	2,75	2,95	3,20	3,25	3,60	3,80	2,20	2,40	2,65	2,50	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80	2,05	2,30	2,50	2,50	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	V	3,46	4,39	6,41	6,61	9,56	12,80	15,02	24,34	31,96	1,78	2,40	3,50	3,60	5,29	6,86	8,32	13,69	16,76	1,66	1,86	2,25	2,50	3,84	4,77	5,92	9,22	11,64
30	a	1,20	1,35	1,55	1,60	1,80	2,00	2,15	2,65	2,90	0,90	1,00	1,15	1,20	1,35	1,50	1,60	1,95	2,15	0,90	0,90	1,00	1,00	1,15	1,25	1,35	1,60	1,75
	c	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
	H	2,45	2,60	2,90	2,70	2,95	3,25	3,25	3,60	3,80	2,25	2,40	2,70	2,60	2,90	3,05	3,15	3,60	3,80	2,05	2,30	2,70	2,60	2,90	3,05	3,10	3,60	3,80
	V	3,53	4,74	6,97	6,91	9,56	13,00	15,02	25,28	31,96	1,82	2,40	3,57	3,74	5,29	6,86	8,06	13,69	17,57	1,66	1,86	2,70	2,60	3,84	4,77	5,65	9,22	11,64
33	a	1,20	1,35	1,55	1,60	1,85	2,05	2,20	2,65	2,95	0,90	1,00	1,20	1,20	1,40	1,50	1,65	1,95	2,15	0,90	0,90	1,00	1,00	1,15	1,25	1,35	1,65	1,80
	c	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
	H	2,50	2,65	2,90	2,75	2,95	3,20	3,25	3,60	3,80	2,25	2,40	2,70	2,65	2,90	3,10	3,25	3,60	3,80	2,10	2,35	2,70	2,65	2,90	3,10	3,25	3,60	3,80
	V	3,60	4,83	6,97	7,04	10,10	13,45	15,73	25,28	33,07	1,82	2,40	3,89	3,82	5,68	6,98	8,85	13,69	17,57	1,70	1,90	2,70	2,65	3,84	4,84	5,92	9,80	12,31
36	a	1,25	1,45	1,65	1,65	1,85	2,05	2,25	2,70	2,95	0,95	1,10	1,20	1,25	1,40	1,55	1,70	2,00	2,15	0,90	0,90	1,05	1,05	1,15	1,30	1,40	1,65	1,80
	c	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97
	H	2,55	2,75	2,95	2,80	3,05	3,20	3,30	3,70	3,80	2,30	2,55	2,85	2,70	3,00	3,10	3,30	3,70	3,80	2,15	2,50	2,80	2,70	3,00	3,10	3,20	3,70	3,80
	V	3,98	5,78	8,03	7,62	10,44	13,45	16,71	26,97	33,07	2,08	3,09	4,10	4,22	5,88	7,45	9,54	14,80	17,57	1,74	2,03	3,09	2,98	3,97	5,24	6,27	10,07	12,31
39	a	1,30	1,45	1,70	1,70	1,95	2,10	2,30	2,75	3,00	0,95	1,10	1,25	1,25	1,45	1,55	1,70	2,00	2,20	0,90	0,95	1,05	1,05	1,20	1,30	1,40	1,65	1,80
	c	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50
	H	2,55	2,80	2,95	2,85	3,05	3,20	3,40	3,70	3,80	2,35	2,60	2,85	2,80	3,05	3,10	3,40	3,70	3,80	2,20	2,50	2,85	2,75	3,05	3,10	3,40	3,70	3,80
	V	4,31	5,89	8,53	8,24	11,60	14,11	17,99	27,98	34,20	2,12	3,15	4,45	4,38	6,41	7,45	9,83	14,80	18,39	1,78	2,26	3,14	3,03	4,39	5,24	6,66	10,07	12,31

Sección Circular con cueva

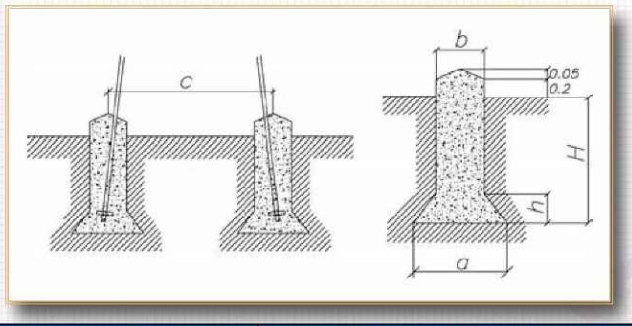
En la siguiente tabla se indican las principales dimensiones del macizo, la distancia entre hoyos y los volúmenes aproximados de excavación por patas para cimentaciones de sección circular.



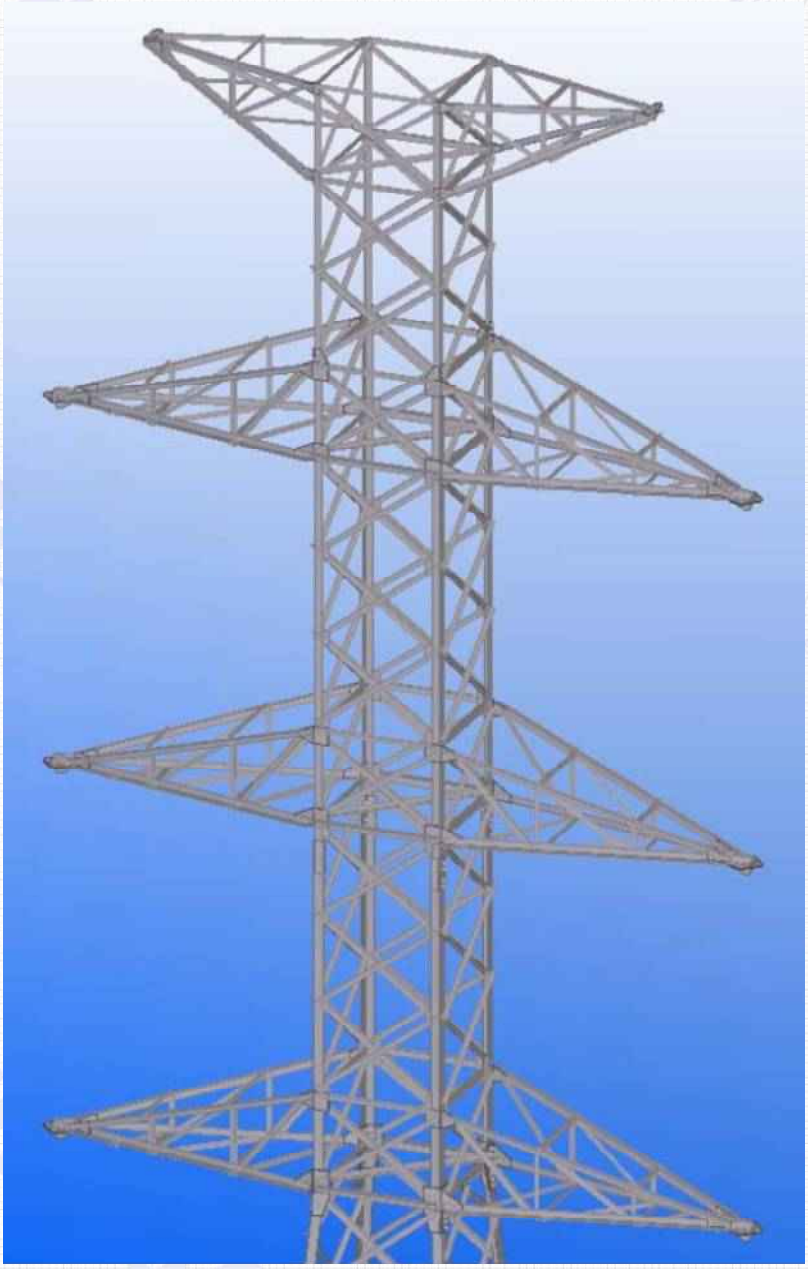
		TERRENO BLANDO (2 kg/cm²; 20°)									TERRENO NORMAL (3 kg/cm²; 30°)									TERRENO DURO (4 kg/cm²; 35°)								
		3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000
12	a	1,45	1,55	1,80	1,65	1,90	2,20	2,25	2,75	3,00	1,20	1,20	1,30	1,20	1,45	1,70	1,65	2,15	2,40	1,20	1,20	1,25	1,15	1,35	1,50	1,45	1,90	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	2,20	2,40	2,70	2,80	3,05	3,30	3,55	3,80	4,05	2,00	2,20	2,55	2,60	2,85	3,10	3,35	3,60	3,85	1,80	2,00	2,35	2,40	2,65	2,95	3,20	3,45	3,75
	h	0,45	0,55	0,75	0,65	0,75	0,90	0,95	1,25	1,40	0,25	0,25	0,35	0,25	0,40	0,50	0,45	0,80	0,90	0,25	0,25	0,30	0,25	0,30	0,35	0,30	0,60	0,60
	V	1,61	1,84	2,35	2,22	3,08	4,28	4,65	6,91	8,86	1,33	1,46	1,74	1,71	2,40	3,25	3,43	4,98	6,41	1,20	1,33	1,58	1,58	2,17	2,94	3,14	4,37	5,48
	c	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
15	a	1,60	1,60	1,80	1,70	1,90	2,25	2,30	2,80	3,05	1,35	1,25	1,40	1,25	1,40	1,75	1,70	2,15	2,40	1,30	1,15	1,25	1,15	1,30	1,55	1,50	1,85	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	2,15	2,45	2,75	2,85	3,15	3,30	3,55	3,80	4,05	1,95	2,25	2,55	2,65	2,95	3,10	3,35	3,65	3,85	1,80	2,10	2,40	2,45	2,75	2,95	3,20	3,50	3,75
	h	0,60	0,60	0,75	0,65	0,75	0,95	1,00	1,30	1,45	0,40	0,30	0,45	0,30	0,35	0,55	0,50	0,80	0,90	0,35	0,25	0,30	0,25	0,25	0,40	0,35	0,55	0,65
	V	1,74	1,93	2,39	2,29	3,16	4,41	4,79	7,13	9,13	1,39	1,52	1,81	1,77	2,44	3,32	3,49	5,03	6,41	1,26	1,38	1,61	1,61	2,22	2,98	3,18	4,36	5,57
	c	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
18	a	1,45	1,60	1,85	1,70	1,95	2,30	2,35	2,75	3,00	1,10	1,25	1,40	1,25	1,45	1,80	1,75	2,10	2,35	1,10	1,15	1,25	1,15	1,30	1,55	1,50	1,80	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30
	H	2,35	2,50	2,80	2,90	3,15	3,30	3,55	3,90	4,10	2,15	2,30	2,60	2,70	2,95	3,10	3,35	3,70	3,90	1,95	2,15	2,45	2,50	2,75	2,95	3,20	3,55	3,75
	h	0,45	0,60	0,60	0,65	0,90	1,00	1,05	1,20	1,40	0,20	0,30	0,45	0,30	0,40	0,60	0,55	0,65	0,85	0,20	0,25	0,30	0,25	0,25	0,40	0,35	0,45	0,60
	V	1,71	1,96	2,51	2,32	3,26	4,55	4,94	7,61	8,93	1,40	1,55	1,84	1,80	2,48	3,39	3,55	5,55	6,33	1,27	1,42	1,64	1,64	2,22	2,98	3,18	4,37	5,48
	c	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
21	a	1,50	1,65	1,85	1,75	1,95	2,30	2,35	2,80	3,05	1,20	1,25	1,40	1,30	1,45	1,70	1,75	2,15	2,35	1,20	1,20	1,35	1,10	1,30	1,55	1,50	1,90	1,95
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,35	2,50	2,85	2,90	3,20	3,40	3,55	3,90	4,10	2,15	2,35	2,65	2,70	3,00	3,20	3,35	3,70	3,90	1,95	2,15	2,45	2,55	2,80	3,00	3,20	3,55	3,80
	h	0,50	0,65	0,80	0,70	0,90	1,00	1,05	1,25	1,40	0,25	0,30	0,45	0,35	0,40	0,50	0,55	0,70	0,85	0,25	0,25	0,40	0,20	0,25	0,40	0,35	0,50	0,50
	V	1,75	2,03	2,54	2,40	3,30	4,64	4,94	7,83	9,45	1,43	1,58	1,87	1,83	2,52	3,35	3,55	5,65	6,71	1,30	1,43	1,71	1,65	2,26	3,03	3,18	5,07	5,80
	c	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35
24	a	1,45	1,60	1,80	1,75	2,05	2,30	2,40	2,85	3,10	1,10	1,20	1,30	1,30	1,50	1,70	1,80	2,20	2,35	1,10	1,10	1,15	1,10	1,30	1,55	1,55	1,90	1,95
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,45	2,65	3,00	2,95	3,20	3,45	3,55	3,90	4,05	2,25	2,45	2,80	2,75	3,00	3,25	3,35	3,70	3,90	2,05	2,25	2,60	2,60	2,85	3,05	3,20	3,55	3,80
	h	0,45	0,60	0,75	0,70	0,85	1,00	1,05	1,25	1,45	0,20	0,25	0,35	0,35	0,45	0,50	0,60	0,75	0,85	0,20	0,20	0,25	0,20	0,25	0,40	0,40	0,50	0,50
	V	1,77	2,06	2,54	2,43	3,46	4,69	5,02	7,94	9,65	1,46	1,62	1,89	1,86	2,56	3,39	3,62	5,76	6,71	1,33	1,46	1,70	1,68	2,30	3,08	3,22	5,07	5,80
	c	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
27	a	1,55	1,60	1,95	1,90	2,00	2,30	2,40	2,85	3,15	1,20	1,20	1,55	1,45	1,50	1,75	1,80	2,15	2,35	1,10	1,10	1,20	1,20	1,25	1,55	1,50	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,40	2,65	2,85	2,85	3,25	3,45	3,60	3,95	4,05	2,20	2,45	2,65	2,65	3,05	3,25	3,40	3,75	3,95	2,05	2,30	2,60	2,55	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	h	0,55	0,60	0,85	0,85	0,85	1,00	1,05	1,25	1,45	0,25	0,25	0,55	0,45	0,45	0,55	0,60	0,70	0,80	0,20	0,20	0,25	0,25	0,25	0,40	0,35	0,45	0,50
	V	1,84	2,06	2,69	2,64	3,44	4,69	5,07	8,01	10,19	1,46	1,62	2,00	1,90	2,60	3,46	3,67	5,72	7,11	1,33	1,49	1,71	1,68	2,33	3,08	3,22	5,07	6,23
	c	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
30	a	1,65	1,70	1,80	1,85	2,05	2,35	2,60	2,90	3,15	1,20	1,30	1,30	1,35	1,50	1,80	2,00	2,20	2,40	1,10	1,15	1,15	1,20	1,30	1,60	1,55	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,35	2,65	3,10	2,95	3,25	3,45	3,45	3,90	4,10	2,25	2,45	2,90	2,75	3,05	3,25	3,25	3,75	3,90	2,10	2,30	2,70	2,60	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	h	0,65	0,65	0,75	0,80	0,85	1,05	1,25	1,30	1,45	0,25	0,35	0,35	0,40	0,45	0,60	0,75	0,75	0,85	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,45	0,40	0,45	0,50
	V	1,94	2,16	2,61	2,60	3,50	4,84	5,63	8,17	10,26	1,49	1,67	1,96	1,90	2,60	3,53	3,83	5,83	7,16	1,37	1,51	1,77	1,71	2,34	3,12	3,27	5,07	6,23
	c	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
33	a	1,55	1,65	1,90	1,85	2,10	2,35	2,45	2,90	3,20	1,15	1,25	1,35	1,35	1,55	1,75	1,85	2,25	2,40	1,15	1,10	1,15	1,15	1,35	1,60	1,55	1,90	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,50	2,70	3,00	3,00	3,25	3,50	3,60	3,95	4,05	2,30	2,50	2,85	2,80	3,05	3,30	3,40	3,75	3,95	2,10	2,35	2,70	2,65	2,90	3,10	3,25	3,60	3,80
	h	0,55	0,65	0,85	0,80	0,90	1,05	1,10	1,30	1,45	0,25	0,30	0,40	0,40	0,45	0,55	0,65	0,80	0,85	0,25	0,20	0,25	0,25	0,30	0,45	0,40	0,50	0,55
	V	1,90	2,16	2,73	2,63	3,52	4,89	5,23	8,24	10,33	1,51	1,67	1,96	1,93	2,63	3,51	3,75	5,94	7,24	1,38	1,53	1,77	1,73	2,37	3,17	3,27	5,13	6,30
	c	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
36	a	1,60	1,70	1,85	1,85	2,10	2,35	2,50	2,95	3,25	1,25	1,25	1,35	1,40	1,55	1,80	1,85	2,20	2,45	1,20	1,20	1,15	1,20	1,30	1,60	1,60	1,85	2,05
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,55	2,95	3,15	3,05	3,35	3,50	3,65	4,00	4,10	2,35	2,75	2,95	2,85	3,15	3,30	3,45	3,85	3,95	2,15	2,50	2,80	2,70	3,00	3,10	3,30	3,70	3,85
	h	0,60	0,65	0,95	0,95	0,90	1,05	1,10	1,35	1,50	0,30	0,30	0,45	0,50	0,45	0,60	0,75	0,75	0,85	0,25	0,25	0,25	0,30	0,25	0,45	0,45	0,45	0,55
	V	2,00	2,35	2,87	2,80	3,69	4,89	5,36	8,55	10,71	1,58	1,83	2,04	2,02	2,70	3,58	3,88	5,96	7,31	1,43	1,65	1,83	1,79	2,42	3,17	3,36	5,20	6,38
	c	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97
39	a	1,65	1,75	1,95	1,90	2,20	2,40	2,50	2,95	3,25	1,25	1,30	1,40	1,40	1,60	1,80	1,85	2,20	2,50	1,20	1,20	1,25	1,20	1,35	1,60	1,55	1,85	2,00
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,40
	H	2,60	2,95	3,25	3,10	3,35	3,50	3,75	4,00	4,10	2,40	2,75	3,05	2,90	3,15	3,30	3,55	3,85	3,95	2,20	2,55	2,85	2,75	3,05	3,10	3,40	3,70	3,90
	h	0,65	0,70	0,85	1,00	1,00	1,05	1,15	1,35	1,50	0,30	0,35	0,45	0,50	0,50	0,60	0,65	0,75	0,90	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30	0,45	0,40	0,45	0,50
	V	2,09	2,43	2,94	2,94	3,95	4,97	5,54	8,55	10,71	1,61	1,86	2,13	2,05	2,76	3,58	3,89	5,96	7,45	1,46	1,68	1,90	1,82	2,49	3,17	3,41	5,20	6,38
	c	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50

Sección Cuadrada con cueva

Las cimentaciones de estas torres son de macizos independientes para las cuatro patas. En la siguiente tabla se indican las principales dimensiones del macizo, la distancia entre hoyos y los volúmenes aproximados de excavación por patas para cimentaciones de sección cuadrada.



		TERRENO BLANDO (2 kg/cm²; 20°)									TERRENO NORMAL (3 kg/cm²; 30°)									TERRENO DURO (4 kg/cm²; 35°)								
		3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000	3000	5000	7000	9000	12000	15000	18000	27000	33000
12	a	1,45	1,45	1,45	1,40	1,75	1,80	1,95	2,30	2,60	1,20	1,15	1,30	1,15	1,30	1,50	1,55	1,80	2,05	0,90	0,90	0,90	0,90	1,05	1,15	1,25	1,45	1,60
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	1,90	2,20	2,70	2,70	2,80	3,30	3,40	3,75	4,00	1,75	2,00	2,30	2,35	2,65	2,90	3,10	3,50	3,70	1,80	2,00	2,35	2,40	2,65	2,90	3,15	3,45	3,70
	h	0,45	0,45	0,45	0,45	0,65	0,60	0,70	0,90	1,05	0,25	0,25	0,35	0,25	0,25	0,35	0,40	0,50	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05	0,15	0,25	0,25
	V	1,81	2,05	2,46	2,43	3,41	4,55	4,94	6,95	9,13	1,49	1,68	2,01	1,98	2,73	3,68	3,98	5,46	7,01	1,46	1,62	1,90	1,94	2,65	3,51	3,84	5,05	6,36
	c	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,49	3,49	3,49	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
15	a	1,50	1,30	1,50	1,45	1,65	1,85	1,95	2,35	2,65	1,30	1,10	1,15	1,15	1,25	1,55	1,50	1,80	2,05	1,05	0,90	0,90	0,95	1,05	1,15	1,25	1,50	1,65
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,20	1,30
	H	1,95	2,45	2,75	2,75	3,00	3,30	3,45	3,75	3,90	1,75	2,10	2,45	2,45	2,75	2,90	3,20	3,55	3,70	1,75	2,10	2,40	2,45	2,75	2,90	3,20	3,50	3,70
	h	0,50	0,35	0,50	0,45	0,55	0,65	0,70	0,95	1,10	0,35	0,20	0,25	0,25	0,25	0,40	0,35	0,50	0,65	0,15	0,00	0,00	0,05	0,05	0,05	0,15	0,25	0,30
	V	1,91	2,13	2,56	2,50	3,43	4,65	5,00	7,13	9,19	1,56	1,74	2,05	2,05	2,82	3,73	4,04	5,53	7,01	1,44	1,70	1,94	1,99	2,75	3,51	3,90	5,14	6,40
	c	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	3,93	3,93	3,93	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32	4,32
18	a	1,30	1,30	1,50	1,45	1,65	1,90	2,00	2,40	2,65	1,05	1,10	1,20	1,15	1,30	1,60	1,50	1,80	2,00	0,90	0,90	0,90	0,95	1,10	1,15	1,30	1,55	1,65
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30
	H	2,20	2,50	2,80	2,80	3,10	3,30	3,45	3,70	3,90	1,95	2,15	2,50	2,50	2,75	2,90	3,25	3,55	3,80	1,95	2,15	2,45	2,50	2,75	2,90	3,20	3,55	3,75
	h	0,35	0,35	0,50	0,45	0,55	0,65	0,75	0,90	1,10	0,15	0,20	0,25	0,25	0,25	0,45	0,35	0,45	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,10	0,05	0,20	0,25	0,30
	V	1,93	2,17	2,60	2,54	3,53	4,70	5,12	7,90	9,19	1,60	1,78	2,10	2,09	2,83	3,79	4,11	5,33	7,07	1,58	1,74	1,98	2,03	2,76	3,51	3,92	6,09	6,49
	c	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,38	4,38	4,38	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
21	a	1,25	1,30	1,50	1,45	1,70	1,85	2,00	2,45	2,70	1,15	1,20	1,30	1,15	1,30	1,50	1,55	1,85	2,00	0,90	0,90	0,95	0,95	1,10	1,20	1,30	1,55	1,70
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30
	H	2,30	2,55	2,85	2,85	3,10	3,40	3,45	3,75	3,90	1,95	2,15	2,45	2,55	2,80	3,00	3,25	3,60	3,80	1,95	2,15	2,45	2,55	2,80	3,00	3,20	3,55	3,75
	h	0,30	0,35	0,50	0,45	0,60	0,65	0,75	0,95	1,15	0,25	0,25	0,35	0,25	0,25	0,35	0,40	0,45	0,60	0,00	0,00	0,05	0,05	0,10	0,10	0,20	0,25	0,35
	V	1,97	2,21	2,64	2,58	3,62	4,77	5,12	8,18	9,44	1,64	1,82	2,13	2,13	2,88	3,80	4,16	6,45	7,07	1,58	1,74	1,99	2,07	2,81	3,64	3,92	6,09	6,54
	c	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	4,83	4,83	4,83	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35	5,35
24	a	1,25	1,25	1,60	1,50	1,70	1,90	2,05	2,50	2,70	1,05	1,10	1,15	1,15	1,30	1,50	1,55	1,85	2,05	0,90	0,90	0,95	1,00	1,10	1,20	1,30	1,55	1,70
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,30
	H	2,35	2,65	2,80	2,85	3,15	3,40	3,45	3,75	3,90	2,05	2,25	2,60	2,60	2,85	3,05	3,25	3,60	3,80	2,05	2,25	2,60	2,60	2,85	3,05	3,20	3,55	3,75
	h	0,30	0,30	0,60	0,50	0,60	0,65	0,80	1,00	1,15	0,15	0,20	0,25	0,25	0,25	0,35	0,40	0,45	0,65	0,00	0,00	0,05	0,10	0,10	0,10	0,20	0,25	0,35
	V	2,01	2,25	2,74	2,64	3,67	4,82	5,25	8,38	9,44	1,68	1,86	2,17	2,17	2,93	3,86	4,16	6,45	7,18	1,66	1,82	2,11	2,12	2,86	3,70	3,92	6,09	6,54
	c	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,30	5,30	5,30	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92	5,92
27	a	1,25	1,30	1,60	1,60	1,75	1,95	2,10	2,50	2,75	1,10	1,05	1,40	1,25	1,35	1,55	1,55	1,90	2,05	0,90	0,90	1,05	1,00	1,15	1,25	1,35	1,60	1,70
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,40	2,65	2,85	2,75	3,15	3,40	3,45	3,80	3,90	2,05	2,30	2,45	2,50	2,90	3,05	3,30	3,65	3,80	2,05	2,30	2,45	2,50	2,90	3,05	3,25	3,60	3,80
	h	0,30	0,35	0,60	0,60	0,65	0,70	0,85	1,00	1,15	0,20	0,15	0,45	0,30	0,30	0,40	0,40	0,50	0,60	0,00	0,00	0,15	0,10	0,15	0,15	0,25	0,25	0,30
	V	2,05	2,29	2,78	2,70	3,76	4,94	5,39	8,46	10,03	1,70	1,88	2,22	2,13	3,02	3,92	4,22	6,62	7,59	1,66	1,86	2,01	2,03	2,92	3,72	4,01	6,19	7,08
	c	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	5,72	5,72	5,72	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40	6,40
30	a	1,30	1,35	1,50	1,55	1,75	1,95	2,10	2,55	2,75	1,15	1,05	1,15	1,20	1,35	1,55	1,65	1,90	2,10	0,90	0,90	1,00	1,00	1,15	1,25	1,35	1,60	1,75
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,40	2,65	3,00	2,90	3,15	3,40	3,45	3,75	3,95	2,05	2,35	2,70	2,65	2,90	3,05	3,15	3,65	3,85	2,05	2,30	2,70	2,60	2,90	3,05	3,10	3,60	3,80
	h	0,35	0,40	0,50	0,55	0,65	0,70	0,85	1,05	1,15	0,25	0,15	0,25	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,65	0,00	0,00	0,10	0,10	0,15	0,15	0,25	0,25	0,35
	V	2,09	2,34	2,76	2,75	3,76	4,94	5,39	8,59	10,12	1,72	1,92	2,25	2,22	3,02	3,92	4,13	6,62	7,80	1,66	1,86	2,20	2,12	2,92	3,72	3,82	6,19	7,13
	c	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,20	6,20	6,20	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95	6,95
33	a	1,25	1,35	1,55	1,55	1,80	1,95	2,10	2,55	2,80	1,10	1,10	1,15	1,20	1,35	1,55	1,60	1,90	2,10	0,90	0,90	1,00	1,00	1,15	1,25	1,35	1,60	1,75
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,50	2,70	3,00	2,90	3,15	3,45	3,50	3,80	3,90	2,10	2,35	2,70	2,65	2,95	3,10	3,30	3,65	3,85	2,10	2,35	2,70	2,65	2,90	3,10	3,25	3,60	3,80
	h	0,30	0,40	0,55	0,55	0,65	0,70	0,85	1,05	1,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,65	0,00	0,00	0,10	0,10	0,15	0,15	0,25	0,25	0,35
	V	2,13	2,38	2,83	2,75	3,81	5,00	5,45	8,68	10,30	1,74	1,94	2,25	2,22	3,07	3,98	4,28	6,62	7,80	1,70	1,90	2,20	2,16	2,92	3,78	4,01	6,19	7,13
	c	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	6,61	6,61	6,61	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43	7,43
36	a	1,30	1,40	1,60	1,60	1,80	2,00	2,20	2,60	2,85	1,15	1,30	1,25	1,25	1,40	1,55	1,65	1,95	2,10	0,90	0,90	1,00	1,05	1,15	1,25	1,40	1,65	1,75
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,55	2,80	3,15	3,00	3,25	3,45	3,55	3,80	3,90	2,15	2,40	2,80	2,75	3,05	3,10	3,35	3,70	3,85	2,15	2,50	2,80	2,70	3,00	3,10	3,30	3,70	3,80
	h	0,35	0,40	0,70	0,70	0,65	0,75	0,90	1,05	1,25	0,25	0,35	0,35	0,35	0,35	0,40	0,55	0,55	0,65	0,00	0,00	0,10	0,15	0,15	0,15	0,30	0,30	0,35
	V	2,21	2,59	3,11	2,99	3,91	5,12	5,75	8,79	10,58	1,80	2,09	2,39	2,35	3,21	3,98	4,44	6,80	7,80	1,74	2,03	2,28	2,21	3,02	3,78	4,10	6,40	7,13
	c	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,06	7,06	7,06	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97	7,97
39	a	1,30	1,45	1,65	1,65	1,90	2,00	2,20	2,60	2,85	1,25	1,30	1,25	1,25	1,45	1,60	1,65	1,95	2,15	0,90	0,95	1,05	1,05	1,20	1,30	1,40	1,65	1,80
	b	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35	0,90	0,90	0,90	0,90	1,00	1,10	1,10	1,30	1,35
	H	2,60	2,90	3,15	3,05	3,20	3,45	3,55	3,80	3,95	2,15	2,45	2,85	2,80	3,15	3,10	3,40	3,70	3,85	2,20	2,50	2,85	2,75	3,05	3,10	3,40	3,70	3,80
	h	0,35	0,45	0,65	0,75	0,75	0,75	0,90	1,05	1,25	0,30	0,35	0,30	0,35	0,40	0,45	0,45	0,55	0,65	0,00	0,05	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,30	0,40
	V	2,25	2,62	3,11	3,12	4,08	5,12	5,75	8,79	10,67	1,85	2,13	2,42	2,39	3,36	4,04	4,43	6,80	7,86	1,78	2,03	2,33	2,25	3,09	3,80	4,20	6,40	7,20
	c	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	7,51	7,51	7,51	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50



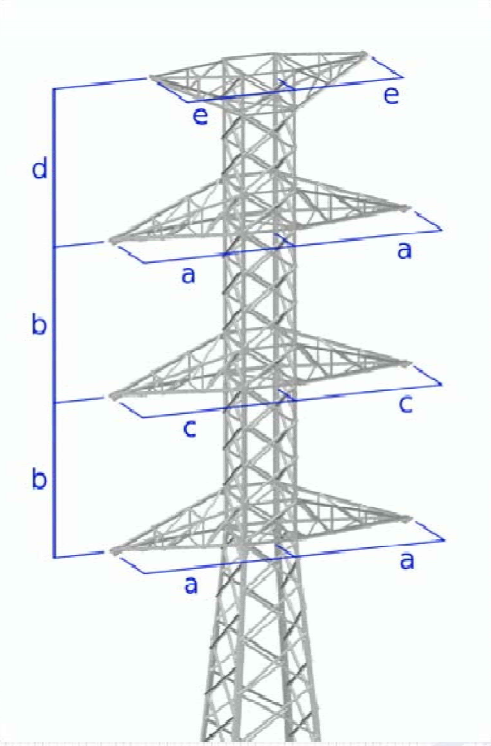
APOYOS TIPO CÓNDOR

DOBLE CÚPULA

1. GEOMETRÍA Y PESOS

CÓNDOR	
d	e
3,3	3
4,4	3
5,5	3

CÓNDOR	PESO CÚPULAS d-e (m)		
	3,3-3	4,4-3	5,5-3
3/5/7000	270	326	387
9/12/15/18000	362	441	538
27/33000	437	539	661



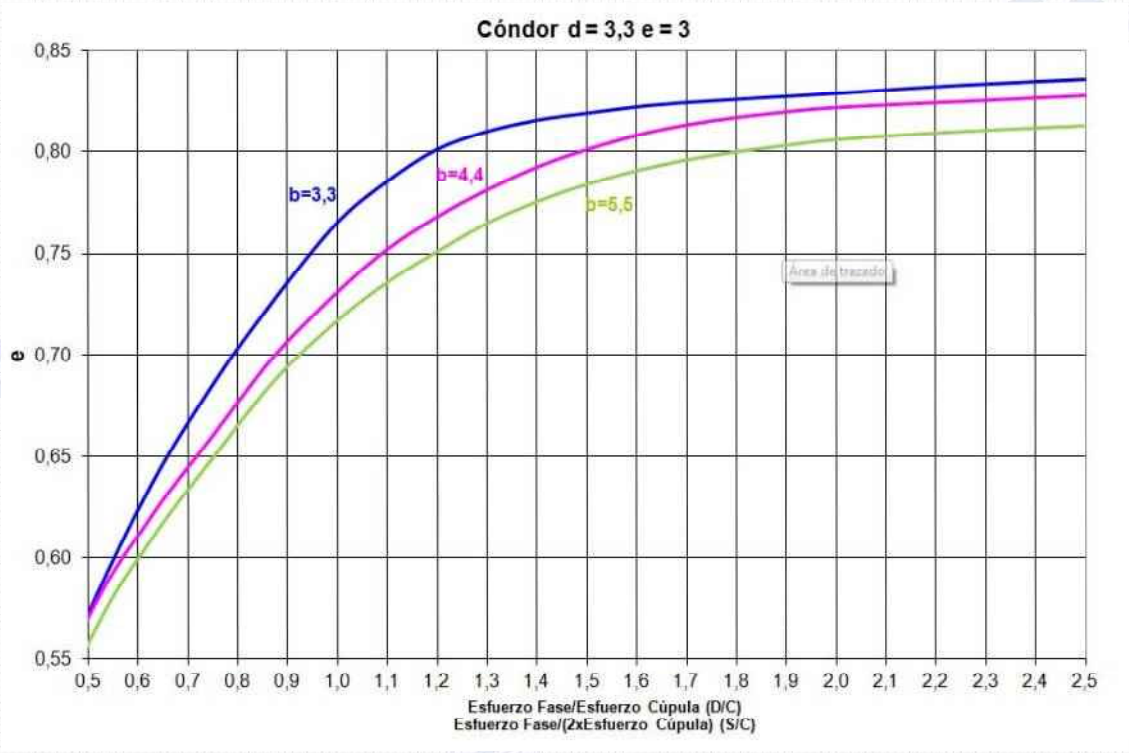
2. DESIGNACIÓN

Los apoyos tipo Cóndor con doble cúpula poseen una geometría y dimensiones que no se ajustan a los modelos de cúpula única, por lo que la denominación de los mismos se determinará mediante un código compuesto de una letra (S o N si es tresbolillo o doble circuito, respectivamente) seguida de cuatro dígitos (que seguirán el siguiente orden: "/b/a/c/d-e/") que tomaremos de la tabla siguiente.
Ejemplo: simple circuito; b=4,4 m.; a=3 m.; c=3,2 m; cúpula doble, d=4,4 m., e=3m. Su denomiación será:
S2126

COTAS	CÓDIGOS CÓNDOR							
	1	2	3	4	5	6	7	8
b (m)	3,3	4,4	5,5					
a / c (m)	3,0	3,2	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6	4,9
h / d-e (m)	4,3	5,2	5,9	6,6	3,3-3	4,4-3	5,5-3	...

3. ESFUERZO HORIZONTAL QUE SOPORTAN LOS APOYOS CON CÚPULA

A partir de las siguientes gráficas se pueden determinar cómo afectan al apoyo los esfuerzos transmitidos por el cable de tierra o la fibra óptica según la altura a la que estén aplicados.
Conociendo el esfuerzo horizontal de fase y protección de cada hipótesis, podemos obtener un coeficiente que nos permita calcular el esfuerzo necesario para seleccionar correctamente el apoyo.







3.1. Ejemplo CÓNDOR 18000 DC b=5,5 d=5,5 e=3:

Como ejemplo se toma un Cóndor 18000, con unos esfuerzos por fase de 1440 kgf
· Esfuerzo por fase 1ª hipótesis (120 km/h): 1.440 kgf.
F= 1440
· Esfuerzo de cada cable 1 de protección 1ª hipótesis: 630 kgf.
· Esfuerzo de cada cable 2 de protección 1ª hipótesis: 586 kgf.
C= (630+585)/2=608

Esfuerzo útil total:
(1440*6+630+586) = 9856 kgf.

Obtención de la relación F/C:
1440/608 = 2,36

El esfuerzo equivalente centrado en cabeza:
9856/0,74 = 13319 kgf.

El esfuerzo útil equivalente sin cúpula, de 1ª hipótesis, es 17745 kgf, mayor que el que hemos obtenido, por lo tanto el apoyo es válido.

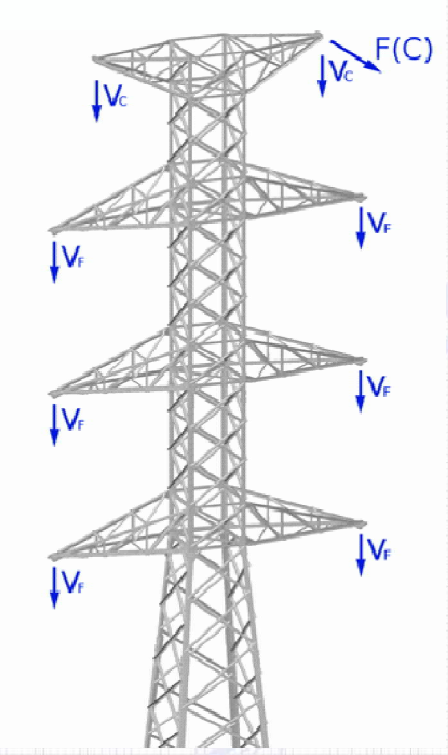
4. ESFUERZOS ÚTILES POR FASE Y CÚPULA (kgf)

Esfuerzo vertical que soportan los apoyos con cúpula.

CÓNDOR		1ºHIP (120KM/H)	2ºHIPÓTESIS	2ºHIP+60km/h	3ºHIPÓTESIS	4ºHIPÓTESIS	4ºHIP ROTURA PROTECCIÓN
3000/7000	F	1200					
	C	1200					
9000/33000	F	2000					
	C	1500					

4ª Hipótesis. Rotura de conductor de protección C.S.= 1,2.

CÚPULA(d)	3,3			4,4			5,5		
b	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5	3,3	4,4	5,5
CO-3000	2500	2240	2500	2220	1960	2200	2400	1800	2000
CO-5000	2500	2500	2500	2220	2500	2200	2400	2200	2000
CO-7000	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
CO-9000	4000	4000	4000	4000	3500	3500	4000	3200	3200
CO-12000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	3500
CO-15000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
CO-18000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
CO-27000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
CO-33000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000



4ª Hipótesis. Rotura conductor de protección.

TIPO ÍCARO

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Son torres tronco-piramidales de sección cuadrada construidas con perfiles de angulares galvanizados unidos mediante tornillos. Los montantes del fuste son de doble angular y las celosías dobles en toda la torre, incluida la cabeza, arriostrándose las del fuste con celosías auxiliares.

Estas torres han sido especialmente diseñadas para líneas de 220 y 400 kV, por lo que sus dimensiones generales se adaptan a las distancias entre conductores y entre éstos y la torre usuales en estas líneas.

Los modelos creados soportan aproximadamente 55.000 y 70.000 Kg de esfuerzo útil en 1ª Hipótesis con C.S. de 1,5.

La cabeza es recta de 2,5 m de ancho. El fuste tronco-piramidal se ancla en el terreno con cimentaciones independientes de sección cuadrada o circular.

Debido a la longitud de sus crucetas, existe la opción de disponer de doble cúpula para el cable de tierra.

El Departamento Técnico de IMEDEXSA facilitará toda la información adicional que se requiera y le asesorará en la elección de los apoyos más adecuados a sus necesidades.

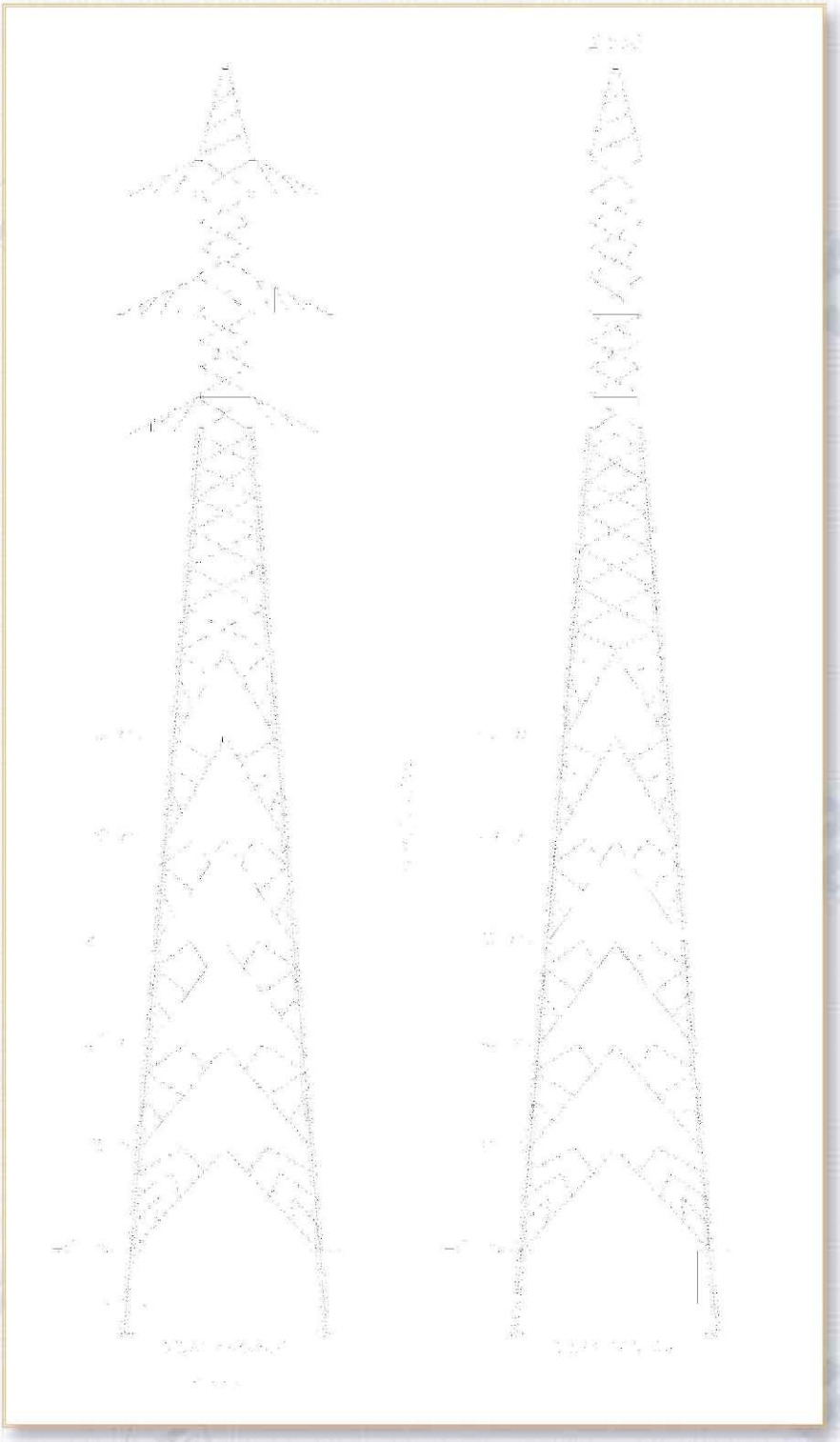
2. ESFUERZOS

La tabla indica los esfuerzos horizontales útiles (en Kgf), centrados en la cruceta intermedia, que pueden soportar estas torres en función del armado e hipótesis de reglamento.

ÍCARO	1ª Hipótesis Viento 120 km/h (C.S. = 1,5)	2ª Hipótesis		3ª Hipótesis (C.S. = 1,2)	4ª Hipótesis Cruceta 5m (C.S. = 1,5)	4ª Hipótesis Cúpula 7,2m (C.S. = 1,2)	Carga Vertical por Fase
		Viento 60 km/h (C.S. = 1,5)	Sin Viento (C.S. = 1,5)				
55.000	56.040	58.460	59.090	73.130	12.000	16.000	5.000
70.000	69.835	71.950	72.450	90.575	12.060	19.000	5.000

3. ALTURAS Y PESOS DE FUSTES

Altura nominal	ESFUERZOS		
		55.000	70.000
15	Altura Libre (Hl)	15	15
	Peso (kg)	6919	7958
20	Altura Libre (Hl)	20	20
	Peso (kg)	9200	11381
25	Altura Libre (Hl)	25	25
	Peso (kg)	11644	14500
30	Altura Libre (Hl)	30	30
	Peso (kg)	14713	17799
35	Altura Libre (Hl)	35	35
	Peso (kg)	17656	21166
40	Altura Libre (Hl)	40	40
	Peso (kg)	21203	25074



4. ARMADOS

Cabezas

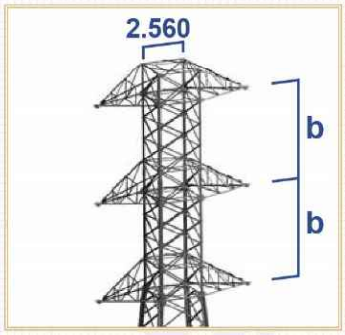
ÍCARO	PESO CABEZAS (Kg)
	b
	5,8
55.000	4423
70.000	4809

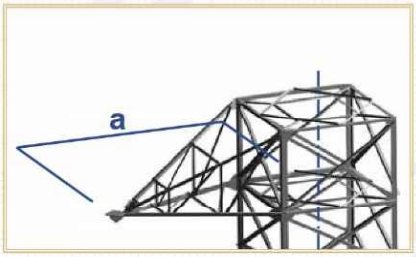
Crucetas

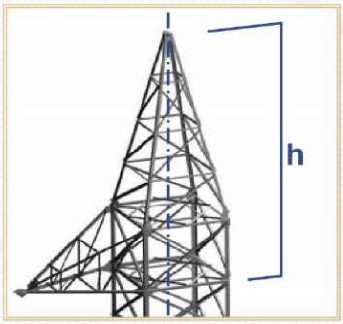
ÍCARO	PESO CRUCETAS (Kg)			
	a			
	4,5	5,0	6,0	6,5
55.000	362	400	450	490
70.000	389	436	508	568

Cúpulas

ÍCARO	PESO CÚPULAS (Kg)	
	h	
	7,2	8,6
55.000	460	561
70.000	462	606

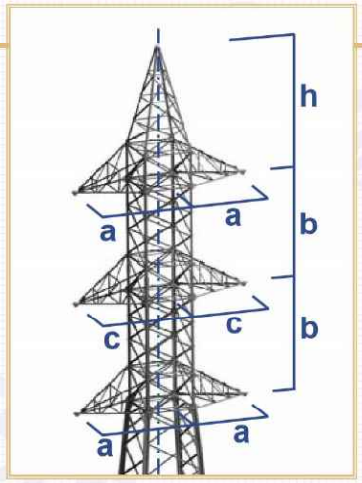






Armados

ARMADOS		DENOMINACIÓN		
		N1	N2	N3
Dimensiones (m)	a	4,5	5,0	6,0
	b	5,8	5,8	5,8
	c	5,0	6,0	6,5
	h	7,2	7,2	8,6
Pesos (Kg)	55.000	7131	7383	7764
	70.000	7699	8031	8583



Cuando las dimensiones necesarias del armado no se ajusten a los modelos anteriores, la denominación de éstos se determinará mediante un código compuesto por una letra (S o N, si es tresbolillo o doble circuito, respectivamente), seguida de cuatro cifras (ordenadas tal que siguen la forma "bach") que tomamos de la siguiente tabla.

Ejemplo: Simple Circuito; b = 5,8 m.; a = 5 m.; c = 6 m.; h = 7,2 m. Su denominación será: S1231

COTAS	CÓDIGOS			
	1	2	3	4
b (m)	5,8	...	...	...
a / c (m)	4,5	5	6	6,5
h (m)	7,2	8,6	...	...

5. DESIGNACIÓN

Este tipo de torre es designada con las letras "IC", seguidas del esfuerzo, altura y armado.

Para realizar un pedido de un ÍCARO de 55.000 Kg de esfuerzo, 20 m. de altura y con armado tipo N2, se designará:



6. ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES POR TORRE CON ARMADO SIN CÚPULA [Kgf]

1ª Hipótesis

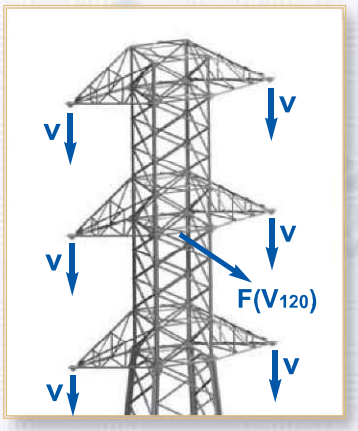
1ª HIPÓTESIS VIENTO C.S. = 1.5 V = 120 Km / h	Separación Vertical entre crucetas
	b = 5,8
IC-55.000	56.040
IC-70.000	69.835
Carga Vertical por Fase	5.000

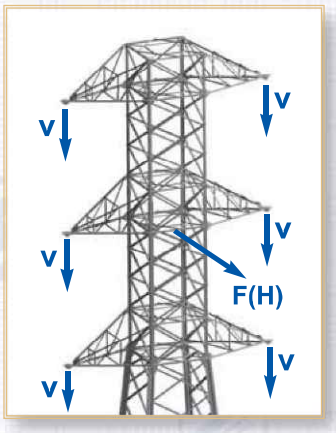
2ª Hipótesis

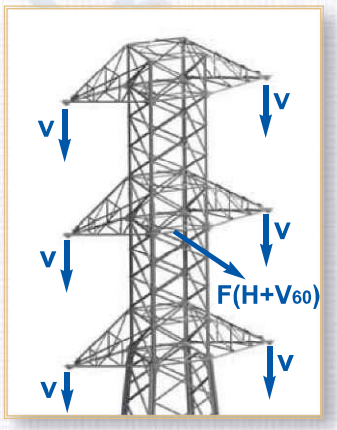
2ª HIPÓTESIS C.S. = 1.5	Separación Vertical entre crucetas	
	b = 5,8	
HIELO SIN VIENTO	IC-55.000	59.090
	IC-7.000	72.450
HIELO+VIENTO 60 Km / h	IC-55.000	58.460
	IC-70.000	71.950
Carga Vertical por Fase		5.000

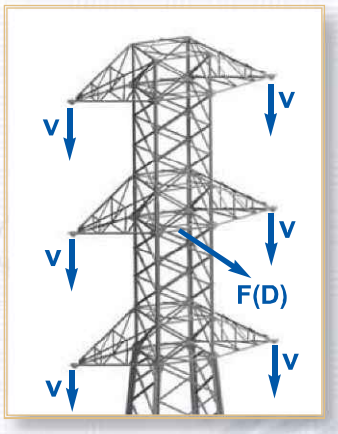
3ª Hipótesis

3ª HIPÓTESIS DESEQUILI BRIO C.S. = 1.2 SIN VIENTO	Separación Vertical entre crucetas
	b = 5,8
IC-55.000	73.130
IC-70.000	90.575
Carga Vertical por Fase	5.000



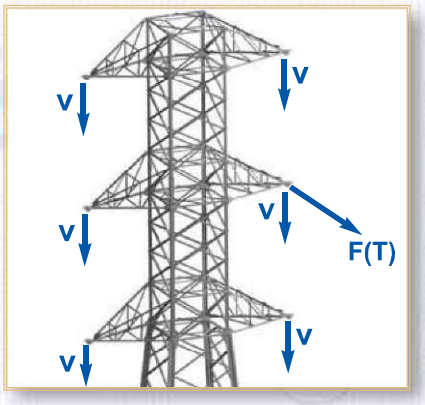


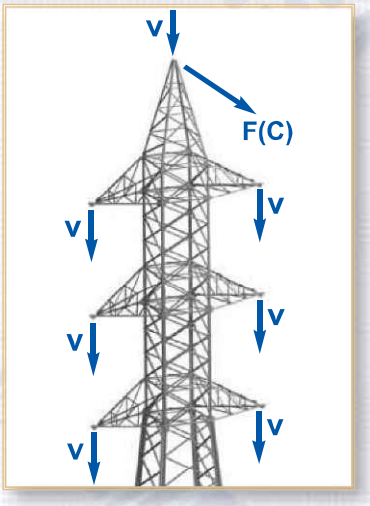




4ª Hipótesis

4ª HIPÓTESIS TOSIÓN C.S. = 1.2 SIN VIENTO	LONGITUD DE SEMICRUCETA (c)			
	4,5	5,0	6,0	6,5
IC- 55.000	12.860	12.000	10.580	10.040
IC- 70.000	12.880	12.060	10.660	10.090
Carga Vertical por Fase	5.000			





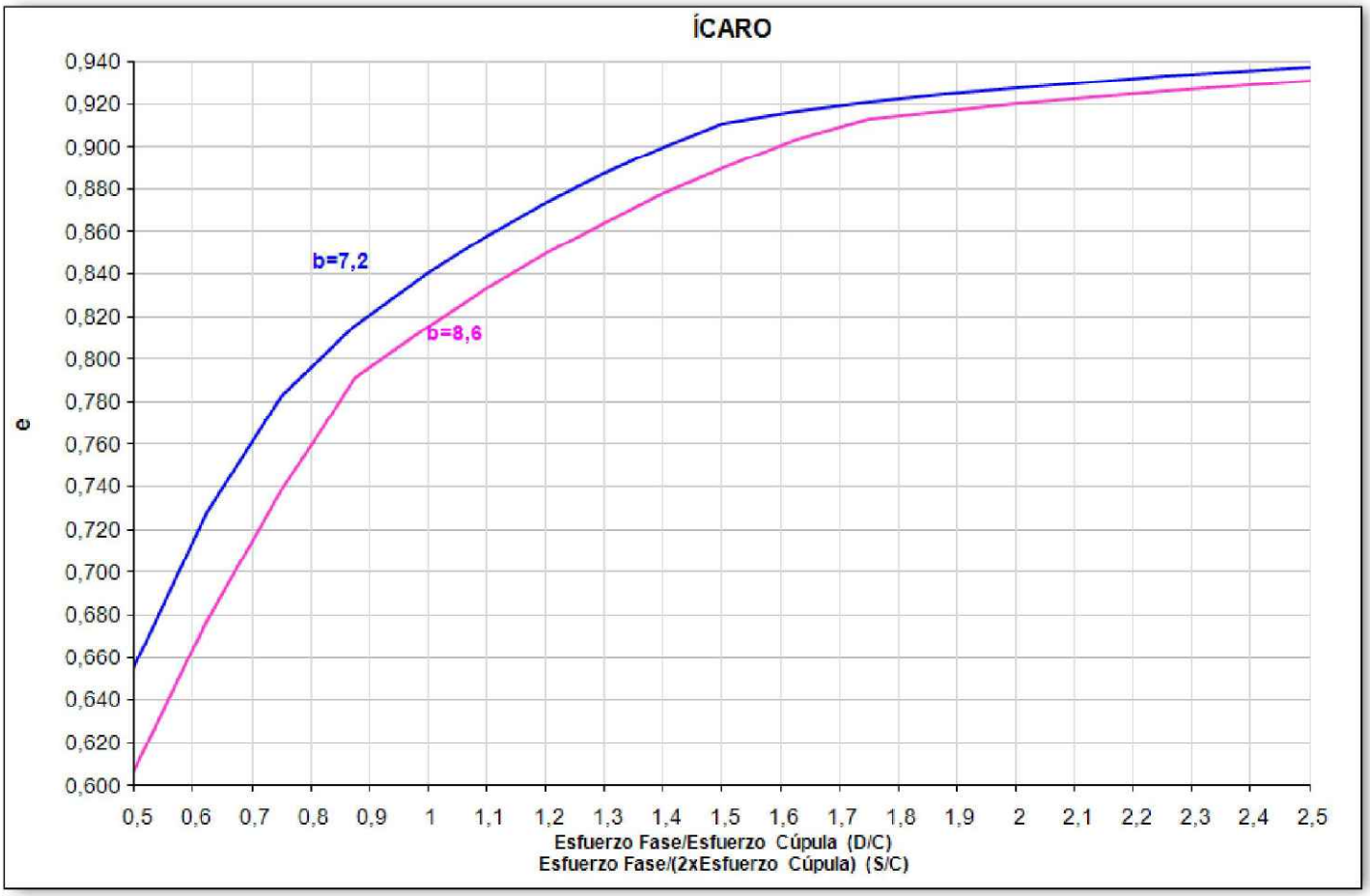
4ª HIPÓTESIS ROTURA DE PROTECCIÓN C.S. = 1.2 SIN VIENTO	ALTURA DE CÚPULA "h" (m)	
	7.2	8.6
IC- 55.000	16.000	14.500
IC- 70.000	19.000	17.500
Carga Vertical por Fase	5.000	

7. ESFUERZO HORIZONTAL QUE SOPORTAN LOS APOYOS CON CÚPULA (EN KGF)

A partir de las siguientes gráficas se pueden determinar cómo afectan al apoyo los esfuerzos transmitidos por el cable de tierra o la fibra óptica según la altura a la que están aplicados.

Conociendo el esfuerzo horizontal de fase y protección de cada hipótesis, podemos obtener un coeficiente que nos permita calcular el esfuerzo necesario para seleccionar correctamente el apoyo.

En el apartado 2.5. de la Introducción de este catálogo se explica la forma de proceder para la obtención de los datos en la gráfica adjunta. En la tabla incluida en el mismo apartado , pueden consultarse con mayor detalle todos los coeficientes de relación fase-cúpula.



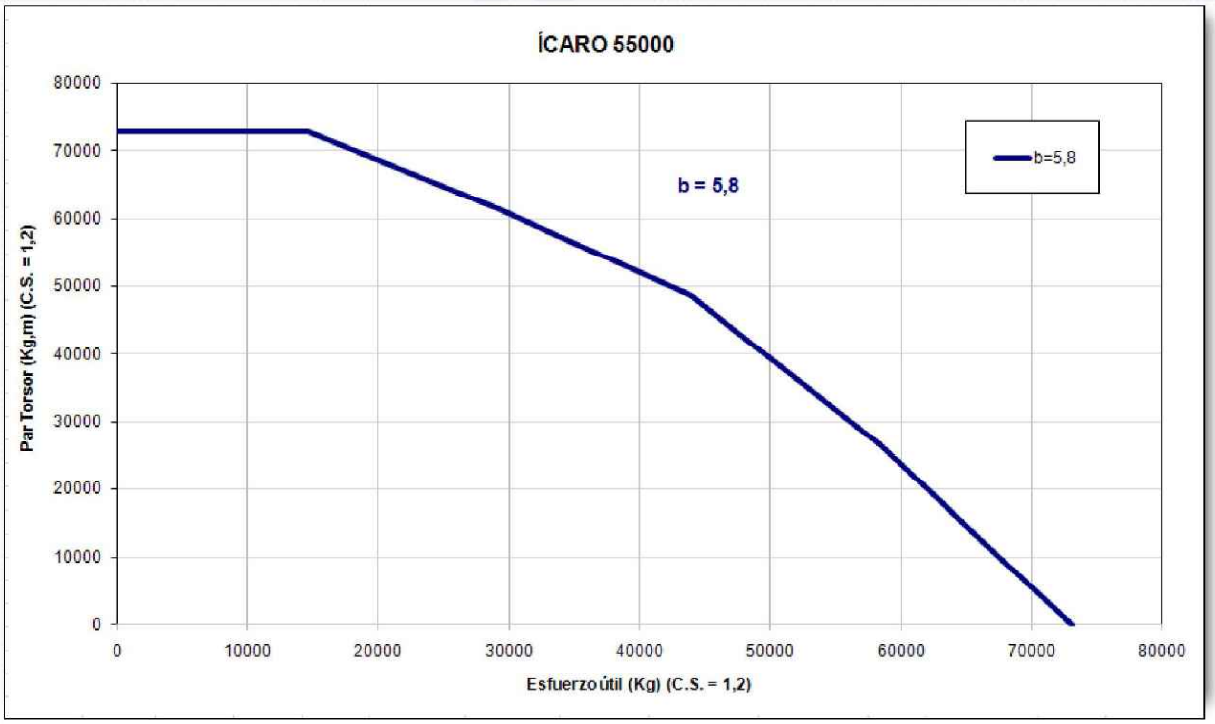
8. ACCIÓN COMBINADA DE ESFUERZO ÚTIL+PAR TORSOR

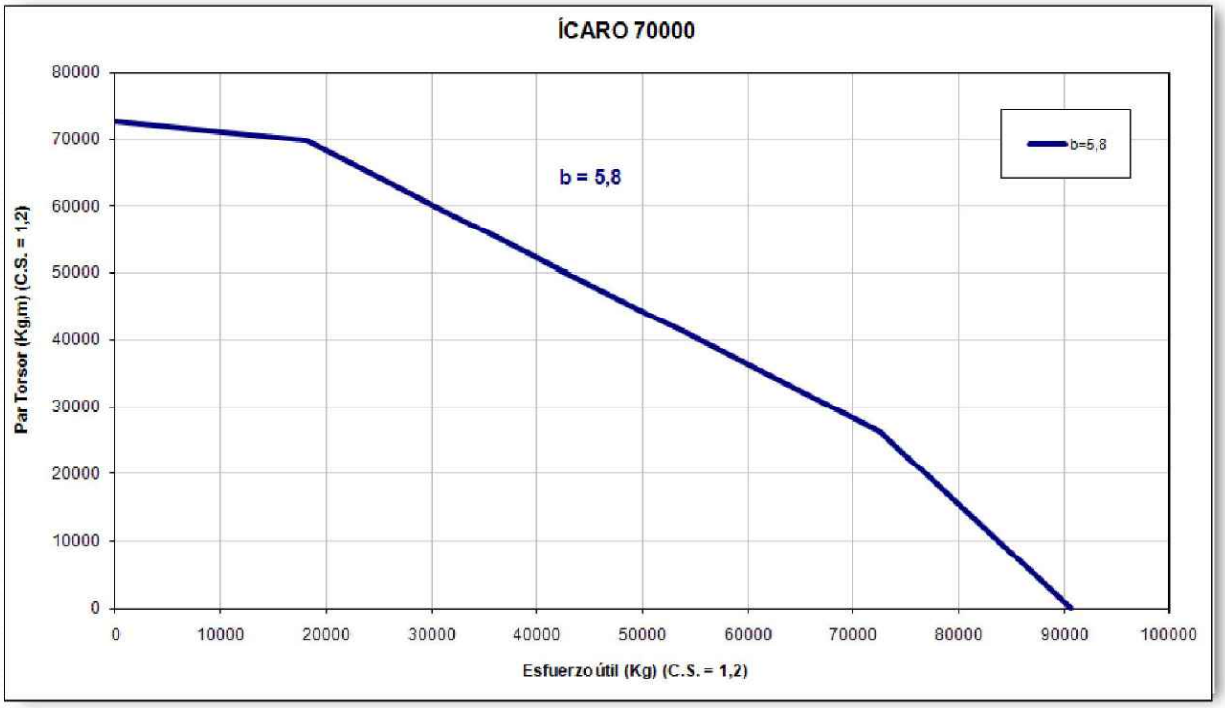
La siguientes gráficas ayudan a determinar la validez de un apoyo cuando se encuentra sometido a la acción conjunta de torsión y flexión.

Cada línea representa el Par Torsor máximo soportado por el apoyo coexistente con diferentes esfuerzos útiles.

El coeficiente de seguridad de las gráficas es 1,2.

En el apartado 2.6. de la introducción de este catálogo se explica la metodología de uso de las siguientes gráficas.





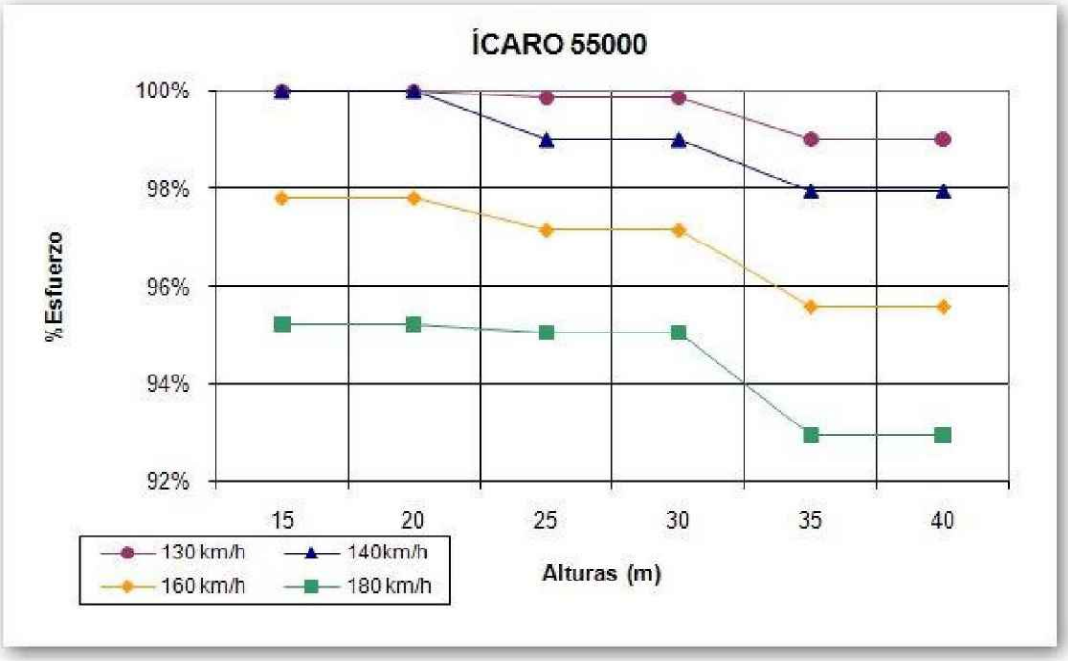
9. ESFUERZOS QUE SOPORTAN LOS APOYOS SOMETIDOS A DISTINTAS VELOCIDADES DE VIENTO (1ª HIPÓTESIS)

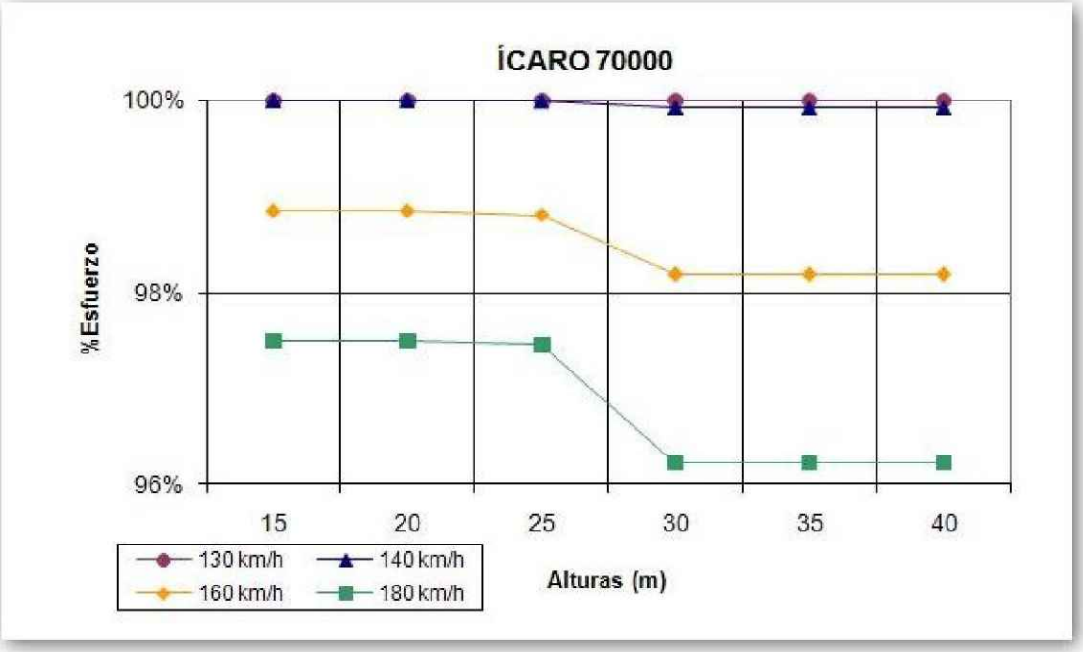
En el apartado 6 se expresan los esfuerzos considerados según el Reglamento para velocidades de viento de hasta 120 km/h.

Sin embargo, cada día es más necesario conocer el comportamiento de los apoyos a velocidades superiores.

En nuestro afán de aportar la mayor información disponible y la mejor utilización de los apoyos, ofrecemos las gráficas para obtener los esfuerzos disponibles considerando velocidades de 130, 140, 160 y 180 km/h. (1ª Hipótesis del Reglamento).

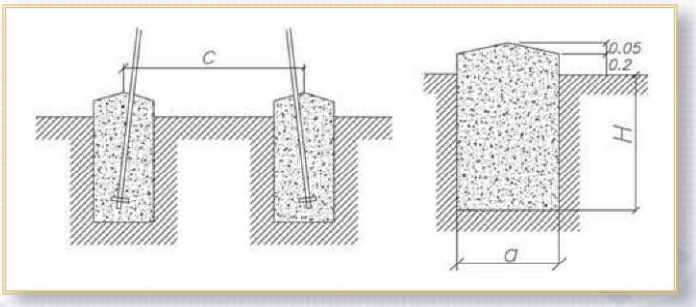
En el caso de velocidades del viento diferentes a las anteriormente estimadas, consulte con el Departamento Técnico de IMEDEXSA.





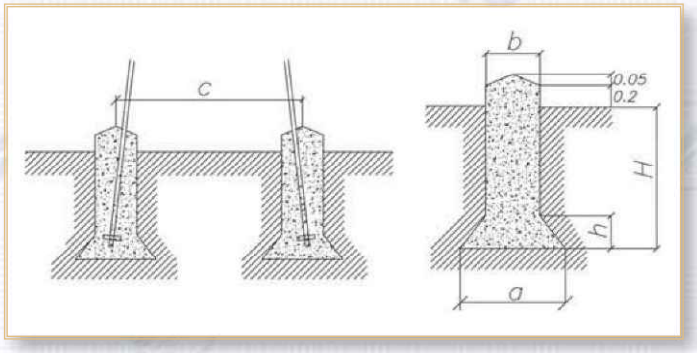
10. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de estas torres son de macizos independientes para las cuatro patas. En la siguiente tabla se indican las principales dimensiones del macizo, la distancia entre hoyos y los volúmenes aproximados de excavación por patas, para cimentaciones de sección cuadrada y circular.



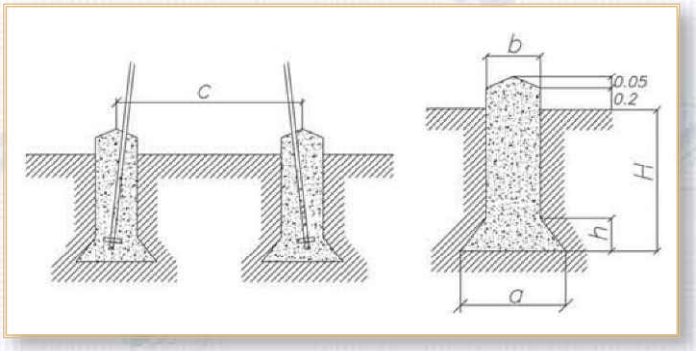
Cimentación cuadrada recta

ÍCARO		s=2 kg/cm2 a=20°		s=3 kg/cm2 a=30°		s=4 kg/cm2 a=35°	
		55000	70000	55000	70000	55000	70000
15	a	3,45	3,95	2,55	2,85	2,10	2,35
	c	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
	H	3,85	4,05	3,85	4,10	3,90	4,15
	V	45,82	63,19	25,03	33,30	17,20	22,92
20	a	3,60	4,10	2,60	2,95	2,15	2,40
	c	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
	H	3,90	4,10	3,95	4,15	3,95	4,25
	V	50,54	68,92	26,70	36,12	18,26	24,48
25	a	3,70	4,20	2,70	3,00	2,20	2,45
	c	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97
	H	3,95	4,15	3,95	4,20	4,00	4,25
	V	54,08	73,21	28,80	37,80	19,36	25,51
30	a	3,80	4,30	2,75	3,10	2,25	2,55
	c	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
	H	3,95	4,15	4,00	4,20	4,05	4,30
	V	57,04	76,73	30,25	40,36	20,50	27,96
35	a	3,85	4,35	2,80	3,15	2,30	2,60
	c	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64
	H	4,00	4,15	4,00	4,25	4,05	4,30
	V	59,29	78,53	31,36	42,17	21,42	29,07
40	a	3,95	4,45	2,85	3,20	2,35	2,60
	c	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47
	H	4,00	4,20	4,00	4,25	4,00	4,35
	V	62,41	83,17	32,49	43,52	22,09	29,41



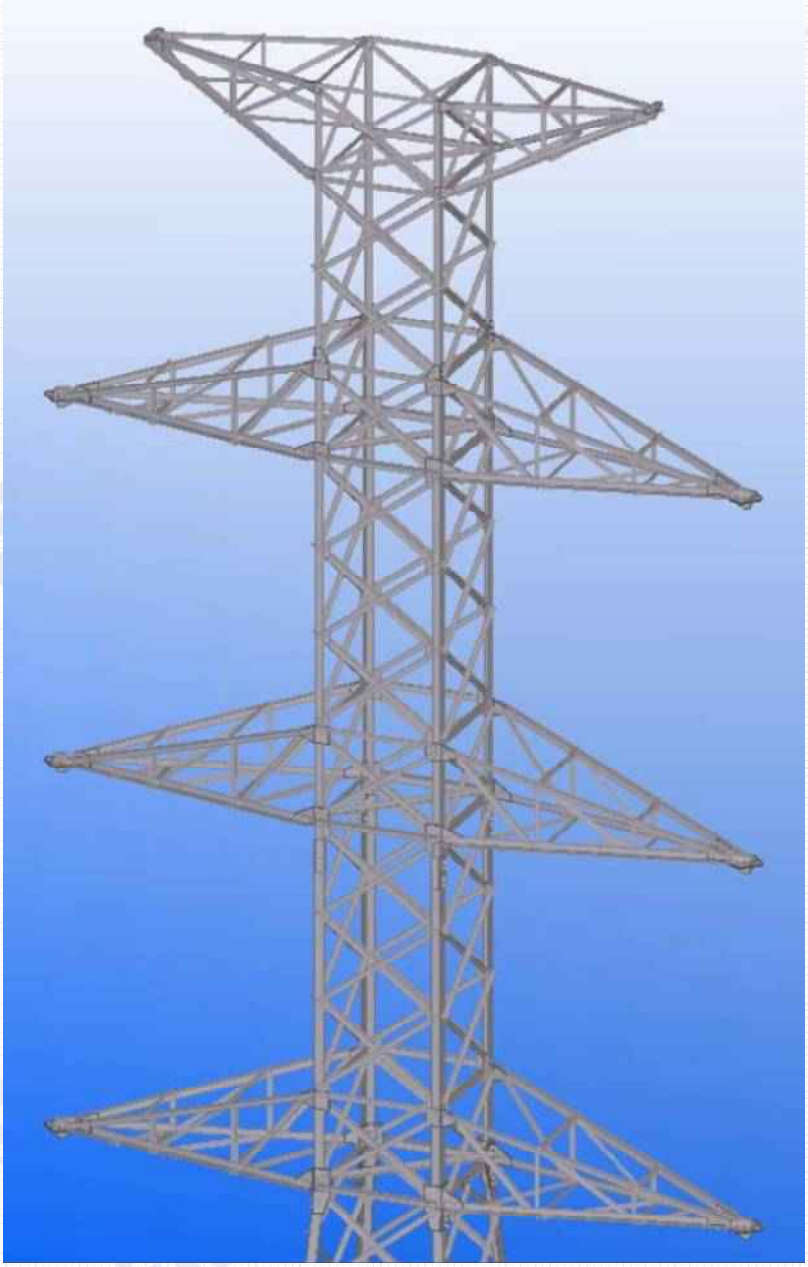
Cimentación circular con cueva

ÍCARO		s=2 kg/cm2 a=20°		s=3 kg/cm2 a=30°		s=4 kg/cm2 a=35°	
		55000	70000	55000	70000	55000	70000
15	a	3,80	4,30	2,90	3,30	2,35	2,75
	b	1,40	1,50	1,40	1,50	1,40	1,50
	H	4,05	4,25	4,05	4,25	4,05	4,25
	h	2,40	2,80	1,50	1,80	0,95	1,25
	V	16,19	22,49	9,59	12,85	7,45	9,86
	c	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30	5,30
20	a	3,95	4,40	3,05	3,45	2,45	2,85
	b	1,45	1,50	1,45	1,50	1,45	1,55
	H	4,10	4,30	4,10	4,30	4,10	4,30
	h	2,50	2,90	1,60	1,95	1,00	1,30
	V	17,98	23,89	10,76	14,02	8,17	10,75
	c	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
25	a	4,05	4,50	3,10	3,55	2,55	2,95
	b	1,45	1,55	1,45	1,55	1,45	1,55
	H	4,15	4,35	4,15	4,35	4,15	4,35
	h	2,60	2,95	1,65	2,00	1,10	1,40
	V	19,15	25,52	11,13	15,17	8,58	11,31
	c	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97
30	a	4,15	4,60	3,20	3,65	2,65	3,05
	b	1,45	1,60	1,45	1,60	1,45	1,60
	H	4,15	4,35	4,15	4,35	4,15	4,35
	h	2,70	3,00	1,75	2,05	1,20	1,45
	V	20,31	27,12	11,74	16,28	8,95	12,19
	c	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80	7,80
35	a	4,20	4,70	3,25	3,75	2,65	3,15
	b	1,50	1,70	1,50	1,70	1,50	1,70
	H	4,20	4,35	4,20	4,35	4,20	4,35
	h	2,70	3,00	1,75	2,05	1,15	1,45
	V	21,16	28,96	12,43	17,74	9,38	13,48
	c	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64
40	a	4,25	4,75	3,30	3,75	2,75	3,15
	b	1,60	1,70	1,60	1,70	1,60	1,70
	H	4,20	4,40	4,20	4,40	4,20	4,40
	h	2,65	3,05	1,70	2,05	1,15	1,45
	V	22,14	29,84	13,36	17,85	10,50	13,59
	c	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47



Cimentación cuadrada con cueva

ÍCARO		s=2 kg/cm2 a=20º		s=3 kg/cm2 a=30º		s=4 kg/cm2 a=35º	
		55000	70000	55000	70000	55000	70000
15	a	3,30	3,70	2,45	2,80	2,05	2,30
	b	1,40	1,50	1,40	1,50	1,40	1,50
	H	4,05	4,20	4,05	4,25	4,00	4,25
	h	1,90	2,20	1,05	1,30	0,65	0,80
	V	15,28	20,26	9,87	12,83	8,52	10,69
	c	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3
20	a	3,45	3,85	2,55	3,00	2,10	2,40
	b	1,40	1,50	1,40	1,50	1,40	1,50
	H	4,05	4,25	4,10	4,25	4,05	4,30
	h	2,05	2,35	1,15	1,50	0,70	0,90
	V	16,69	22,17	10,39	14,06	8,74	11,13
	c	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14	6,14
25	a	3,50	3,95	2,60	3,05	2,20	2,50
	b	1,40	1,50	1,40	1,50	1,40	1,50
	H	4,10	4,30	4,15	4,30	4,10	4,30
	h	2,10	2,45	1,20	1,55	0,80	1,00
	V	17,30	23,58	10,73	14,52	9,10	11,51
	c	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97	6,97
30	a	3,60	4,05	2,70	3,15	2,20	2,60
	b	1,40	1,60	1,40	1,60	1,40	1,60
	H	4,10	4,30	4,15	4,30	4,15	4,30
	h	2,20	2,45	1,30	1,55	0,80	1,00
	V	18,36	25,51	11,23	16,09	9,20	12,94
	c	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
35	a	3,65	4,10	2,75	3,15	2,25	2,60
	b	1,50	1,70	1,50	1,70	1,50	1,70
	H	4,15	4,30	4,20	4,35	4,15	4,35
	h	2,15	2,40	1,25	1,45	0,75	0,90
	V	19,58	26,83	12,44	17,16	10,32	14,19
	c	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64	8,64
40	a	3,70	4,15	2,80	3,15	2,30	2,60
	b	1,50	1,70	1,50	1,70	1,50	1,70
	H	4,15	4,30	4,20	4,40	4,20	4,40
	h	2,20	2,45	1,30	1,45	0,80	0,90
	V	20,15	27,53	12,72	17,31	10,58	14,34
	c	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47	9,47



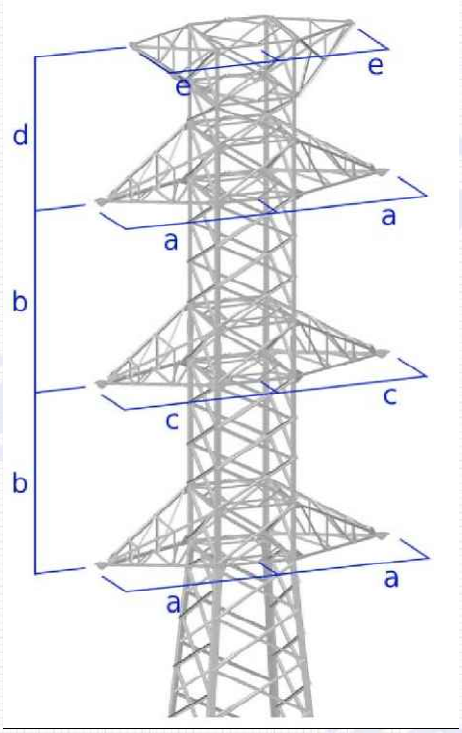
APOYOS TIPO ÍCARO

DOBLE CÚPULA

1. GEOMETRÍA Y PESOS

ÍCARO	
d	e
4,9	3,5
6,2	3,5

ÍCARO	PESO CÚPULAS d-e (m)	
	4,9-3,5	6,2-3,5
55/70000	746	885



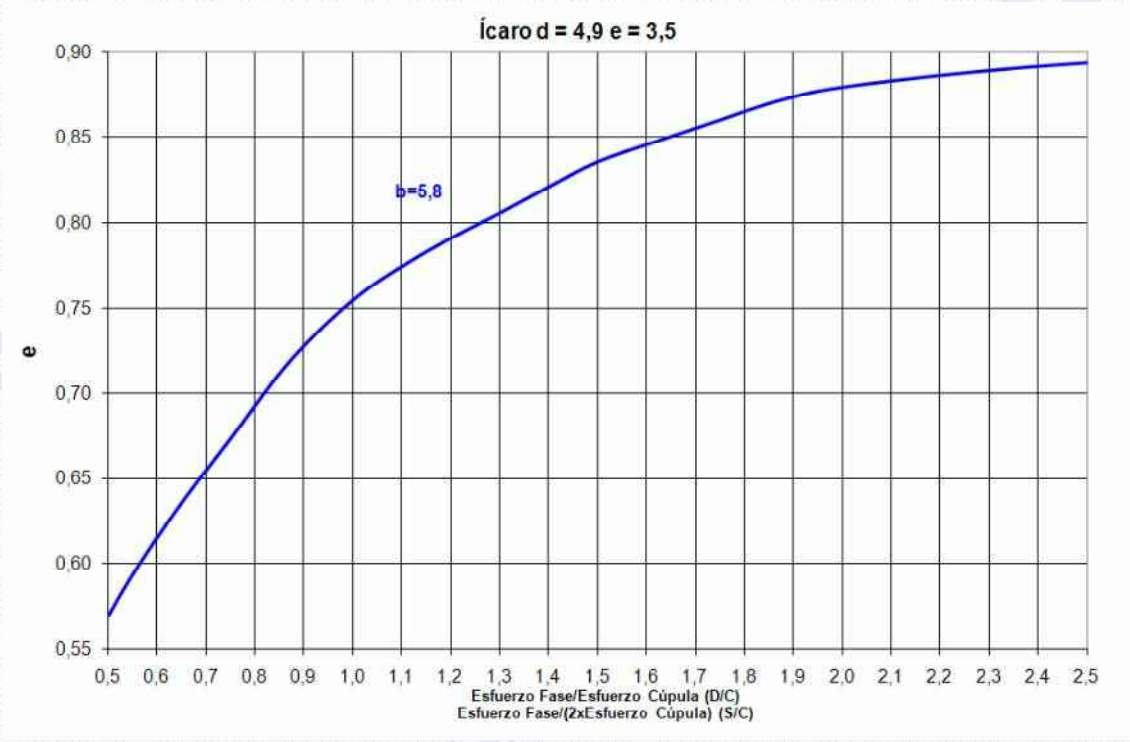
2. DESIGNACIÓN

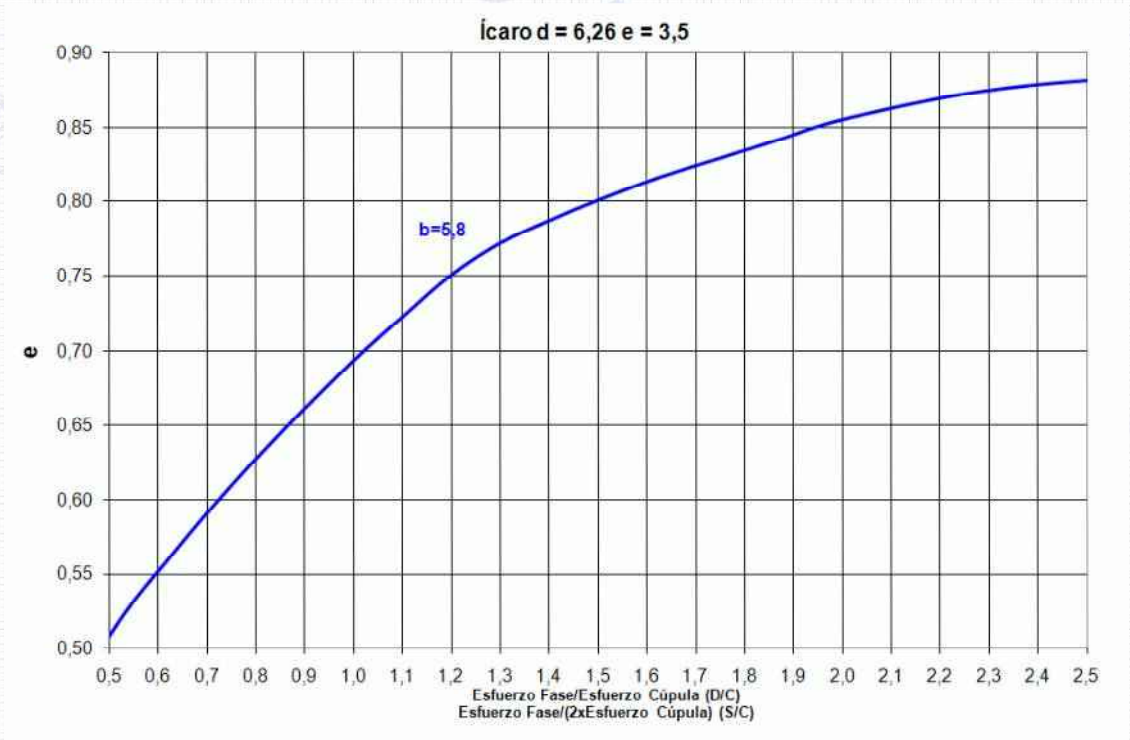
Los apoyos tipo Ícaro con doble cúpula poseen una geometría y dimensiones que no se ajustan a los modelos de cúpula única, por lo que la denominación de los mismos se determinará mediante un código compuesto de una letra (S o N si es tresbolillo o doble circuito, respectivamente) seguida de cuatro dígitos (que seguirán el siguiente orden: "/b/a/c/d-e/") que tomaremos de la tabla siguiente.
Ejemplo: simple circuito; b=5,8 m.; a=5 m.; c=6 m; cúpula doble, d=6,2 m., e=3,5m. Su denomiación será:
S1234

COTAS	CÓDIGOS ÍCARO			
	1	2	3	4
b (m)	5,8	…	…	…
a / c (m)	4,5	5,0	6,0	6,5
h / d-e (m)	7,2	8,6	4,9-3,5	6,2-3,5

3. ESFUERZO HORIZONTAL QUE SOPORTAN LOS APOYOS CON CÚPULA

A partir de las siguientes gráficas se pueden determinar cómo afectan al apoyo los esfuerzos transmitidos por el cable de tierra o la fibra óptica según la altura a la que estén aplicados.
Conociendo el esfuerzo horizontal de fase y protección de cada hipótesis, podemos obtener un coeficiente que nos permita calcular el esfuerzo necesario para seleccionar correctamente el apoyo.





3.1. Ejemplo ÍCARO 70000 DC b=5,8 d=4,9 e=3,5:

Como ejemplo se toma un ícaro 70000, con unos esfuerzos por fase de 7950 kgf.
· Esfuerzo por fase 1ª hipótesis (120 km/h): 7950 kgf.
F= 7950
· Esfuerzo de cada cable 1 de protección 1ª hipótesis: 5600 kgf.
· Esfuerzo de cada cable 2 de protección 1ª hipótesis: 5000 kgf.
C= (5600+5000)/2=5300

Esfuerzo útil total:
(7950*6+5000+5600) = 58300 kgf.

Obtención de la relación F/C:
7950/5300 = 1,5

En la tabla tenemos un coeficiente de 0,836.

El esfuerzo equivalente centrado en cabeza:
58300/0,836 = 69736,8 kgf.

El esfuerzo útil equivalente sin cúpula, de 1ª hipótesis, es 69835 kgf, mayor que el que hemos obtenido, por lo tanto el apoyo es válido.

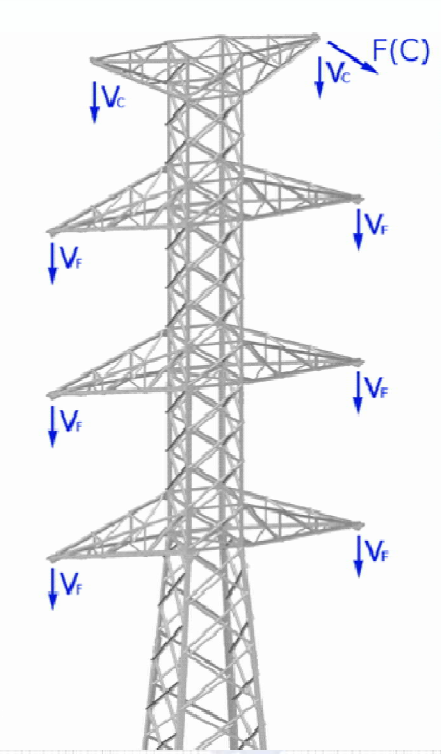
4. ESFUERZOS ÚTILES POR FASE Y CÚPULA (kgf)

Esfuerzo vertical que soportan los apoyos con cúpula.

ÍCARO		1ºHIP (120KM/H)	2ºHIPÓTESIS	2ºHIP+60km/h	3ºHIPÓTESIS	4ºHIPÓTESIS	4ºHIP ROTURA PROTECCIÓN
55000 70000	F	5000					
55000 70000	C	3000					

4ª Hipótesis. Rotura de conductor de protección C.S.= 1,2.

C	d	
	4,9	6,26
55000	6000	6000
70000	6000	6000



4ª Hipótesis. Rotura conductor de protección.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



ANEXO III

Relación de Bienes y Derechos Afectados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Afección a propietarios 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. Afección a propietarios

Las afecciones a propietarios, motivadas por la construcción de la Línea Aérea de Alta Tensión objeto del presente Proyecto Modificado II, bien sea por ubicación de apoyos, servidumbre de vuelo, servidumbre de paso para vigilancia y conservación, superficie de no edificabilidad, caminos de acceso y superficie de ocupación temporal de apoyos pueden consultarse en las tablas adjuntas.

También es alcance del presente Proyecto Modificado II tanto la Relación de Bienes y Derechos Afectados correspondientes a la Línea Aérea de Alta Tensión S.E. "Contrebias I-II" – S.E. "Cleo" entre los apoyos T21 y T26 de entronque, como la Relación de Bienes y Derechos Afectados correspondientes a la Línea Aérea de Alta Tensión S.E. "Calzadas" – S.E. "Cleo" entre el pórtico de la S.E. "Calzadas" y el apoyo T21 de entronque, como la Relación de Bienes y Derechos Afectados correspondientes a la Línea Aérea de Alta Tensión S.E. "Contrebias I-II" – C.S. "Campo de Muel" entre el apoyo de entronque T26 y el pórtico del C.S. "Campo de Muel".

A continuación, se procede a describir los distintos tipos de afecciones que se dan en esta línea:

1. Superficie de ocupación definitiva: Corresponde al área que no podrá tener un uso diferente al destinado en el proyecto. Comprende el área necesaria para la ubicación de los apoyos de la línea eléctrica.
2. Superficie de servidumbre de paso: Corresponde al área que debe reservarse como derecho de paso o acceso para construcción, vigilancia, conservación y reparación de las instalaciones de la línea aérea. Será el resultado de la suma de superficies de viales temporales y vuelo del cable de la línea aérea.
3. Superficie de ocupación temporal: Se trata del área temporal necesaria para el emplazamiento y circulación de maquinaria y vehículos, así como otras instalaciones auxiliares para la construcción y puesta en marcha de la Línea Aérea.
4. Superficie de no edificabilidad: Será la constituida por la servidumbre de vuelo e incrementada por la distancia mínima de seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
1	50018A00700004	007	00004	a	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-1	64,48	1.489,13	1.259,35	779,53	1.169.498	1.705.897
2	50018A00709001	007	09001	0	Improductivo	ALFAMEN			75,60		35,28	8.753	8.753
3	50018A03609003	036	09003	0	Improductivo	ALFAMEN			74,06		33,56	13.876	13.876
4	50018A03600121	036	00121	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.582,11		542,72	20.482	20.482
5	50018A03609002	036	09002	0	Improductivo	ALFAMEN			265,41		92,09	3.586	3.586
6	50018A00500056	005	00056	0	Viña secano	ALFAMEN			642,30		340,92	6.635	6.635
7	50018A00509003	005	09003	0	Improductivo	ALFAMEN			216,95		85,36	3.265	3.265
8	50018A03600119	036	00119	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			26,73		113,73	21.211	21.211
9	50018A00500055	005	00055	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			3.988,11	268,15	1.316,40	9.499	9.499
10	50018A00500054	005	00054	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-2	45,73	642,71	613,70	435,66	15.735	15.735

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
11	50018A00500053	005	00053	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN				55,28		1.773	1.773
12	50018A00500052	005	00052	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			3.850,06	183,98	1.299,16	19.312	19.312
13	50018A00500051	005	00051	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			4.235,30		1.412,58	18.773	18.773
14	50018A00500050	005	00050	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			879,04	306,63	230,12	15.550	15.550
15	50018A00500064	005	00064	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-3	45,73	2.564,30	771,34	1.247,75	42.997	42.997
16	50018A00500100	005	00100	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			4.669,56		1.514,79	23.043	23.043
17	50018A00500049	005	00049	00b0	Viña secano	ALFAMEN					2,18	8.584	24.130
18	50018A00500098	005	00098	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-4	53,08	3.263,22	1.086,83	1.335,34	24.527	24.527
19	50018A00509004	005	09004	0	Improductivo	ALFAMEN			89,27		45,76	3.346	3.346
20	50018A00500025	005	00025	0	Viña secano	ALFAMEN			4.169,05		1.473,37	18.942	18.942

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
21	50018A00500027	005	00027	b0	Pastos	ALFAMEN			16,69		49,24	512	10.754
22	50018A00509001	005	09001	0	Improductivo	ALFAMEN			140,82		48,11	6.313	6.313
23	50018A00409003	004	09003	0	Improductivo	ALFAMEN			97,30		31,06	5.306	5.306
24	50018A00400020	004	00020	0	Viña secano	ALFAMEN			1.437,14		469,51	7.297	7.297
25	50018A00400018	004	00018	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-5	53,08	3.201,75	810,82	1.171,00	18.942	18.942
26	50018A00400019	004	00019	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN				122,50		19.025	19.025
27	50018A00400068	004	00068	0	Viña secano	ALFAMEN			2.618,99	213,73	1.003,43	13.609	13.609
28	50018A00400066	004	00066	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1,71		77,90	8.134	8.134
29	50018A00400072	004	00072	0	Viña secano	ALFAMEN			1.915,77		529,44	13.553	13.553
30	50018A00400110	004	00110	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.875,65		554,44	6.967	6.967

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
31	50018A00400109	004	00109	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.802,58		538,52	10.957	10.957
32	50018A00400112	004	00112	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.156,53	264,46	908,39	31.150	31.150
33	50018A00400169	004	00169	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-6	61,70	1.504,86	798,58	662,96	8.175	8.175
34	50018A00400135	004	00135	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			487,56			7.316	7.316
35	50018A00400134	004	00134	0	Viña secano	ALFAMEN			3.058,19		940,90	19.455	19.455
36	50018A00400133	004	00133	0	Viña secano	ALFAMEN					31,23	15.029	15.029
37	50018A00409019	004	09019	0	Improductivo	ALFAMEN			259,61		73,85	3.384	3.384
38	50018A00400149	004	00149	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			34,23		48,69	4.858	4.858
39	50018A00400139	004	00139	0	Almendro secano	ALFAMEN			3.697,20		961,44	11.693	11.693
40	50018A00400138	004	00138	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.630,86		490,24	12.342	12.342

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
41	50018A00400159	004	00159	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.186,81	417,69	965,14	21.309	21.309
42	50018A00400126	004	00126	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN				25,37		29.033	29.033
43	50018A00400174	004	00174	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-7	83,88	2.539,52	795,43	1.204,33	18.648	18.648
44	50018A00409018	004	09018	0	Improductivo	ALFAMEN			208,60		66,72	4.661	4.661
45	50018A00400124	004	00124	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			482,35		151,61	1.945	1.945
46	50018A00400099	004	00099	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.928,46		856,94	22.101	22.101
47	50018A00400098	004	00098	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.932,14		911,44	20.499	20.499
48	50018A00400097	004	00097	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN					50,90	16.826	16.826
49	50018A00400151	004	00151	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-8	55,18	2.469,05	572,39	941,48	5.968	5.968
50	50018A00400050	004	00050	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			436,40	500,39	301,01	23.990	23.990

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
51	50018A00400049	004	00049	0	Viña secano	ALFAMEN			1.732,14		583,57	15.940	15.940
52	50018A00400150	004	00150	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			43,76		82,99	13.514	13.514
53	50018A00400048	004	00048	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			4.490,21		1.139,35	14.410	14.410
54	50018A00400047	004	00047	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.847,74		606,07	14.262	14.262
55	50018A00400191	004	00191	ai	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			189,34		196,54	5.638	454.218
55	50018A00400191	004	00191	ah	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.274,28		441,05	8.733	454.218
56	50018A00409017	004	09017	0	Improductivo	ALFAMEN			1.141,22	60,12	200,40	11.216	11.216
57	50018A00400046	004	00046	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			578,16	8,50	231,10	9.507	9.507
58	50018A00300061	003	00061	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-9	45,73	1.453,50	845,07	716,63	16.326	16.326
59	50018A00300062	003	00062	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			647,56	51,90	400,48	18.476	18.476

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
60	50018A00300200	003	00200	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.225,75	437,27	621,40	18.319	18.319
61	50018A00300045	003	00045	a0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-10	64,48	5.258,77	853,44	2.192,85	53.640	53.933
62	50018A00300064	003	00064	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN					6,84	11.407	11.407
63	50018A00300063	003	00063	b0	Pastos	ALFAMEN			1.938,55		680,63	3.307	41.887
63	50018A00300063	003	00063	a0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			3.866,53	242,99	1.579,19	38.580	41.887
64	50018A00300201	003	00201	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN				122,30	7,62	40.883	40.883
65	50018A00300571	003	00571	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-11	60,30	3.588,93	768,42	1.411,17	32.996	32.996
66	50018A00309032	003	09032	0	Improductivo	ALFAMEN			159,92		49,22	1.758	1.758
67	50018A00300572	003	00572	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.645,00		449,65	4.943	4.943
68	50018A00300067	003	00067	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-12	61,70	7.128,48	775,79	2.252,34	43.887	43.887

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
69	50018A00300203	003	00203	00b0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN					0,78	23.323	120.040
69	50018A00300203	003	00203	00a0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			430,08	298,50	227,43	68.439	120.040
70	50018A00300205	003	00205	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.310,80		512,52	4.427	4.427
71	50018A00300068	003	00068	b0	Pastos	ALFAMEN			1.081,32		174,47	1.310	19.362
71	50018A00300068	003	00068	a0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.561,77		997,53	18.052	19.362
72	50018A00300206	003	00206	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			1.016,00		273,63	29.322	29.322
73	50018A00309031	003	09031	0	Improductivo	ALFAMEN			229,41		73,89	2.508	2.508
74	50018A00300665	003	00665	0	Pastos	ALFAMEN			71,15		46,98	2.956	2.956
75	50018A00300207	003	00207	0	Pastos	ALFAMEN			219,12		57,42	1.086	1.086
76	50018A00300069	003	00069	0	Viña secano	ALFAMEN	T-13	53,08	4.181,29	1.067,92	1.716,57	33.149	33.149

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
77	50018A00300630	003	00630	0	Viña secano	ALFAMEN			2.640,03		964,92	15.622	15.622
78	50018A00300070	003	00070	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			2.801,21		942,16	16.142	16.142
79	50018A00300209	003	00209	a0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-14	0,99	648,42	244,60	536,21	97.050	97.925
80	50018A00300071	003	00071	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-14	44,75	7.058,62	826,99	2.499,99	30.500	30.516
81	50018A00300073	003	00073	0	Pastos	ALFAMEN			1.285,26	233,57	611,17	2.567	2.567
82	50018A00300210	003	00210	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-15	45,73	595,56	661,18	410,33	30.309	30.309
83	50018A00300694	003	00694	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-16	0,02	487,83	522,96	475,10	8.710	8.710
84	50018A00300074	003	00074	0	Labor o Labradío secano	ALFAMEN	T-16	83,86	5.797,86	697,13	2.522,63	89.113	89.113
85	50018A00400178	004	00178	c	Pastos	ALFAMEN			1.630,78		330,92	126.933	236.350
85	50018A00400178	004	00178	f	Labor o Labradío secano	ALFAMEN			505,14	9,74	354,93	16.506	236.350

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
86	50018A00300076	003	00076	0	Pastos	ALFAMEN			250,49		278,88	787	787
87	50018A00309002	003	09002	0	Improductivo	ALFAMEN			643,99	210,23	524,24	11.499	11.499
88	50018A00409001	004	09001	0	Improductivo	ALFAMEN			581,63	164,03	79,84	11.718	11.718
89	50182A01800001	018	00001	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.035,32		419,45	7.658	7.658
90	50182A01809007	018	09007	0	Improductivo	MUEL			358,68		40,66	7.460	7.460
91	50182A02000004	020	00004	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.414,41	349,53	680,28	22.052	22.052
92	50182A02000013	020	00013	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-17	68,62	4.504,01	592,28	1.434,24	23.343	23.343
93	50182A02000012	020	00012	0	Labor o Labradío secano	MUEL			2.710,04	234,00	1.176,35	27.416	27.416
94	50182A02009004	020	09004	0	Improductivo	MUEL			144,97		45,30	3.426	3.426
95	50182A02000020	020	00020	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-18	55,18	3.876,83	633,13	1.482,23	52.908	52.908

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
96	50182A02000019	020	00019	0	Labor o Labradío secano	MUEL			147,72	448,92	129,16	1.424	1.424
97	50182A02000018	020	00018	0	Labor o Labradío secano	MUEL			2.625,76	42,44	1.010,24	32.376	32.376
98	50182A02000027	020	00027	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.853,47		460,90	5.812	5.812
99	50182A02000026	020	00026	0	Pastos	MUEL			839,71		252,16	2.490	2.490
100	50182A02000040	020	00040	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.303,58		378,11	3.646	3.646
101	50182A02000042	020	00042	a	Labor o Labradío secano	MUEL			44,72		44,89	18.752	19.089
102	50182A02009003	020	09003	0	Improductivo	MUEL			159,01		26,59	2.414	2.414
103	50182A02000041	020	00041	a	Labor o Labradío secano	MUEL			3.834,43	303,18	1.397,10	21.103	21.367
104	50182A02000071	020	00071	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-19	53,08	1.988,14	821,58	944,75	23.507	23.507
105	50182A02000049	020	00049	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.321,51	311,40	687,27	34.290	34.290

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
106	50182A02000045	020	00045	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-20	60,30	8.268,87	786,74	2.784,79	93.410	93.410
107	50182A02000053	020	00053	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-21	70,20	4.754,65	1.017,54	2.510,45	39.345	39.345
108	50182A02000076	020	00076	0	Labor o Labradío secano	MUEL			568,29	506,53	452,55	26.110	26.110
109	50182A02000055	020	00055	0	Labor o Labradío secano	MUEL			840,54		498,98	21.742	21.742
110	50182A02000075	020	00075	0	Labor o Labradío secano	MUEL			225,93			13.152	13.152
111	50182A02000061	020	00061	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-22	83,88	2.878,50	1.176,87	1.356,48	38.392	38.392
112	50182A02000074	020	00074	0	Labor o Labradío secano	MUEL			747,18	34,92	397,55	37.012	37.012
113	50182A02000062	020	00062	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.748,96		651,43	15.815	15.815
114	50182A02009002	020	09002	0	Improductivo	MUEL			155,93		48,55	3.053	3.053
115	50182A02000064	020	00064	a	Labor o Labradío secano	MUEL			830,46		279,59	37.475	46.337

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
116	50182A02009005	020	09005	0	Improductivo	MUEL			137,62		43,35	4.379	4.379
117	50182A02400001	024	00001	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.149,56		370,95	12.614	12.614
118	50182A02409007	024	09007	0	Improductivo	MUEL			214,25		65,64	7.320	7.320
119	50182A02300042	023	00042	0	Labor o Labradío secano	MUEL			2.518,03		815,03	16.175	16.175
120	50182A02300041	023	00041	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.258,35		551,77	21.144	21.144
121	50182A02300058	023	00058	0	Labor o Labradío secano	MUEL			90,73	73,34	48,25	71.261	71.261
122	50182A02309004	023	09004	0	Improductivo	MUEL			68,54	65,45	37,84	1.303	1.303
123	50182A02300040	023	00040	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-23	55,18	3.061,48	990,14	1.346,55	39.251	39.251
124	50182A02300039	023	00039	a	Labor o Labradío secano	MUEL			2.485,85		736,31	10.590	19.144
125	50182A02300060	023	00060	0	Labor o Labradío secano	MUEL			3.205,08		887,21	48.932	48.932

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
126	50182A02300061	023	00061	b	Pastos	MUEL			648,61		185,89	949	4.632
126	50182A02300061	023	00061	a	Labor o Labradío secano	MUEL			1.776,20		615,77	3.682	4.632
127	50182A02300062	023	00062	0	Labor o Labradío secano	MUEL			52,91	388,61	159,51	2.421	2.421
128	50182A02300063	023	00063	b	Pastos	MUEL			218,28	111,73	74,84	629	9.598
128	50182A02300063	023	00063	a	Labor o Labradío secano	MUEL	T-24	61,70	2.416,38	572,20	918,46	8.969	9.598
129	50182A02300064	023	00064	0	Labor o Labradío secano	MUEL			514,86			53.706	53.706
130	50182A02300017	023	00017	0	Labor o Labradío secano	MUEL			3.345,33		1.000,99	52.754	52.754
131	50182A02300015	023	00015	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.441,89		380,34	45.853	45.853
132	50182A02300018	023	00018	0	Labor o Labradío secano	MUEL			5.235,04	82,32	1.737,11	46.895	46.895
133	50182A02300019	023	00019	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-25; T-26	259,42	3.270,41	2.379,21	2.254,14	36.214	36.214

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
134	50182A02309001	023	09001	0	Improductivo	MUEL			50,73	116,44	45,89	8.909	8.909
135	50182A02200060	022	00060	0	Labor o Labradío secano	MUEL			876,10	63,89	596,73	27.735	27.735
136	50182A02200062	022	00062	0	Labor o Labradío secano	MUEL					1,49	11.415	11.415
137	50182A02200061	022	00061	0	Labor o Labradío secano	MUEL			603,29		330,08	2.245	2.245
138	50182A02209019	022	09019	0	Improductivo	MUEL			251,18		132,03	51.723	51.723
139	50182A00200109	002	00109	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.226,11		633,97	4.304	4.304
140	50182A00200021	002	00021	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-27	138,94	1.325,41	739,09	848,63	8.367	8.367
141	50182A00200023	002	00023	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-27	0,05	109,99	378,87	116,62	9.041	9.041
142	50182A00209001	002	09001	0	Improductivo	MUEL			104,24	107,24	67,67	3.615	3.615
143	50182A00200029	002	00029	0	Labor o Labradío secano	MUEL				15,68	17,55	2.524	2.524

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
144	50182A00200028	002	00028	0	Labor o Labradío secano	MUEL			7.904,87	0,93	1.970,74	28.261	28.261
145	50182A00200031	002	00031	0	Olivos secano	MUEL			169,90		502,94	17.213	17.213
146	50182A00200027	002	00027	a	Labor o Labradío secano	MUEL			61,55		132,89	16.125	16.423
147	50182A00209002	002	09002	0	Improductivo	MUEL			129,60		41,14	6.785	6.785
148	50182A00200058	002	00058	0	Labor o Labradío secano	MUEL			2.455,28	75,04	1.020,04	43.966	43.966
149	50182A00200059	002	00059	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-28	98,42	3.361,89	1.099,32	1.386,21	24.413	24.413
150	50182A00200061	002	00061	0	Labor o Labradío secano	MUEL			3.122,09		921,28	12.904	12.904
151	50182A00200062	002	00062	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.519,84		384,97	8.836	8.836
152	50182A00300037	003	00037	0	Labor o Labradío secano	MUEL			186,81		153,61	106.337	106.337
153	50182A00209006	002	09006	0	Improductivo	MUEL			256,21		69,08	16.259	16.259

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Parcela Proyecto	Referencia catastral	Polígono	Parcela	Subparcela	Tipo de Cultivo de la Parcela	Nombre del Municipio	Nº Apoyo	(1) Superficie de Ocupación Definitiva (m²)	(2) Superficie de Servidumbre de Paso (m²)	(3) Superficie de Ocupación Temporal (m²)	(4) Superficie de No Edificabilidad (m²)	Superficie Total de la Subparcela (m²)	Superficie Total de la Parcela (m²)
154	50182A00200067	002	00067	0	Labor o Labradío secano	MUEL			194,06		103,29	35.565	35.565
155	50182A00300045	003	00045	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-29	61,70	2.879,35	791,82	1.170,03	38.159	38.159
156	50182A00300056	003	00056	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.489,20	320,36	679,14	22.486	22.486
157	50182A00300057	003	00057	0	Labor o Labradío secano	MUEL			5.657,03	21,30	1.700,83	25.232	25.232
158	50182A00300061	003	00061	0	Labor o labradío regadío	MUEL			2.429,66		774,73	27.136	27.136
159	50182A00300095	003	00095	0	Labor o Labradío secano	MUEL	T-30	70,20	1.888,09	873,25	888,64	10.375	10.375
160	50182A00300065	003	00065	0	Labor o Labradío secano	MUEL			1.037,15	240,83	280,49	15.860	15.860

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



ANEXO IV

Estudio de Gestión de Residuos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Justificación y Alcance 1
2. Marco legislativo 2
2.1. Normativa nacional 2
2.2. Normativa autonómica 2
3. Definiciones 3
4. Fases del proyecto 6
5. Ficha técnica de la obra 7
6. Residuos generados en la obra 7
7. Medidas de prevención y minimización de residuos 8
8. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación 10
9. Medidas para la separación de residuos 11
10. Estimación de residuos a generar 12
11. Pliego de condiciones 15
12. Presupuesto 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. Justificación y Alcance

El presente Estudio de Gestión de Residuos se realiza en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero (B.O.E N.º 38 del 13 de febrero de 2008), por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Conforme a su Disposición transitoria única, dicho Real Decreto es de aplicación a aquellos proyectos de obras de titularidad pública cuya aprobación se produzca pasado un año desde la fecha de su entrada en vigor (14 de febrero de 2008).

El citado Real Decreto establece como obligación del productor de residuos la inclusión, en el proyecto de ejecución de las obras, de un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición con el siguiente contenido:

- Estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- Las medidas para la separación de los residuos en obra, considerando básicamente las fracciones:
  - Residuos peligrosos
  - Hormigón
  - Ladrillos, tejas, cerámicos
  - Metal
  - Madera
  - Vidrio
  - Plástico
  - Papel y cartón

- Croquis de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Por otro lado, de acuerdo con las Declaraciones de Impacto Ambiental, todos los residuos que se puedan generar durante las obras se gestionarán adecuadamente según su calificación y codificación debiendo quedar el entorno libre de cualquier elemento artificial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. Marco legislativo

La legislación genérica que aplica en la gestión de residuos es la que viene reflejada a continuación, la no presencia de alguna legislación en esta lista no implica que esté excluida si aplica.

2.1. Normativa nacional

Se deberá considerar la normativa en vigor considerando su última modificación según el BOE:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 7/2022, 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 258/1989, de 10 de marzo, sobre Normativa General sobre vertidos de sustancias peligrosas desde tierra.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.

2.2. Normativa autonómica

- Decreto 148/2008, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el catálogo Aragonés de Residuos.
- Decreto 2/2006, de 10 de enero del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos industriales no peligrosos.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de residuos peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición
- Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente. (Comunicación previa inicio actividad producción de residuos)

3. Definiciones

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **Residuos domésticos:** residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también residuos domésticos los similares a los anteriores generados en servicios e industrias.
- Se incluyen también en esta categoría los residuos que se generan en los hogares de aparatos eléctricos y electrónicos, ropa, pilas, acumuladores, muebles y enseres, así como los residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- Tendrán la consideración de residuos domésticos los residuos procedentes de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas, los animales domésticos muertos y los vehículos abandonados.
- **Residuos comerciales:** residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- **Residuos industriales:** residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- **Residuo peligroso:** residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.
- **Aceites usados:** todos los aceites minerales o sintéticos, industriales o de lubricación, que hayan dejado de ser aptos para el uso originalmente previsto, como los aceites usados de motores de combustión y los aceites de cajas de cambios, los aceites lubricantes, los aceites para turbinas y los aceites hidráulicos.
- **Biorresiduo:** residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.
- **Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo de la Ley 7/2022, de 8 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- **Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviación total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Obra de construcción o demolición:** la actividad consistente en:
    - 1.º La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.
    - 2.º La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas.
- Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:
    - Plantas de machaqueo,
    - plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
    - plantas de prefabricados de hormigón,
    - plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
    - talleres de fabricación de encofrados,
    - talleres de elaboración de ferralla,
    - almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
    - plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- **Obra menor de construcción o reparación domiciliaria**: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- **Residuos urbanos o municipales**: los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **Residuos peligrosos:** aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- **Prevención:** el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:**
    - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
    - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
    - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Gestor:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Gestión:** la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **Reutilización:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.
- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Recogida:** toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- **Recogida selectiva:** el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- **Almacenamiento:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **Vertedero:** instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- **Suelo contaminado:** todo aquel cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

4. Fases del proyecto

Fase 1.-Obra Civil y estructura:

- Vial de acceso-conexión viales existentes.
- Cimentaciones.
- Zanjas y canalizaciones.
- Instalaciones complementarias.
- Restauración ambiental.

Fase 2.-Montaje de apoyos:

Una vez finalizada la obra civil se procederá al montaje de las diversas partes de los apoyos y cadenas de aisladores.

Fase 3.-Infraestructura eléctrica:

- Tendidos de cables de Alta tensión
- Tendidos de cables de la Red de Media tensión.
- Sistema de puesta a tierra.
- Protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Comunicaciones de Fibra óptica.

Fase 4.-Pruebas y Puesta en Marcha.

Pruebas necesarias para la correcta ejecución la línea de evacuación.

Destacar las siguientes consideraciones para la minimización de generación de residuos:

- Se procurará realizar los menores movimientos de tierras posibles para la correcta implantación del parque, minimizando la gestión de los mismos.
- Con el mismo criterio de eficiencia y minimización de impactos sobre el medio, siempre que fuera posible, el hormigón necesario para la obra civil se obtendrá de plantas de hormigón cercanas debidamente autorizadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5. Ficha técnica de la obra

Las características generales de la obra son las siguientes:

- Localización: Términos municipales de Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
- Tipo de obra: Se trata de la ejecución de una línea de evacuación aérea.
- Existencia o no de demolición: En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.
- Superficie de la obra:

Término Municipal	Longitud Línea (m)
Alfamén	4.706,08
Muel	5.511,60
TOTAL	**10.217,68 m**

6. Residuos generados en la obra

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar una obra de estas características:

Tierras y pétreos:

- 17.05.04. Tierras limpias y materiales pétreos. Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.

RCD:

RCD de naturaleza pétrea:

- 17.01.01. Hormigón.
- 17.01.02. Ladrillos.
- 17.01.03 Tejas y materiales cerámicos.
- 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.

RCD de naturaleza no pétrea:

- 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
- 17.02.03 Plásticos
- 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, Restos de paneles de encofrado, etc.
- 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.

Otros residuos:

- Residuos peligrosos:
  - 15.02.02 Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados y sepiolita en caso de que haya un derrame.
  - 15.01.11 Aerosoles
  - 15.01.10. Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
  - 17.05.03. Tierras contaminadas
  - 20.01.21 Tubos fluorescentes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
- 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
- 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

7. Medidas de prevención y minimización de residuos

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

1) Medidas de minimización en la adquisición de materiales.

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.

2) Medidas de minimización en el comienzo de las obras.

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimiento de tierras para minimizar la cantidad de sobrantes por excavación y posibilitar la reutilización de la tierra en la propia obra o emplazamientos cercanos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de tierras y de movimiento de maquinaria para evitar compactaciones excesivas del terreno.
- El personal tendrá una formación adecuada respecto al modo de identificar, reducir y manejar correctamente los residuos que se generen según el tipo.

3) Medidas de minimización en la puesta en obra

- En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.
- En el caso de que existan sobrantes de hormigón se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos como hormigón de limpieza, bases, rellenos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible, se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra, que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palés, para poder ser devueltos al proveedor.
- Se evitará la producción de residuos de naturaleza pétrea (grava, hormigón, arena, etc.) ajustando previamente lo máximo posible los volúmenes de materiales necesarios.
- Los medios auxiliares y embalajes de madera procederán de madera recuperada y se utilizarán tantas veces como sea posible, hasta que estén deteriorados. En ese momento se separarán para su reciclaje o tratamiento posterior. Se mantendrán separados del resto de residuos para que no sean contaminados.
- Los encofrados se reutilizarán tantas veces como sea posible.
- Los perfiles y barras de las armaduras deben de llegar a la obra con las medidas necesarias, listas para ser colocadas, y a ser posible, dobladas y montadas. De esta manera no se generarán residuos de obra. Para reutilizarlos, se preverán las etapas de obras en las que se originará más demanda y en consecuencia se almacenarán.
- En el caso de piezas o materiales que vengan dentro de embalajes, se abrirán los embalajes justos para que los sobrantes queden dentro de sus embalajes. Además, respecto a los embalajes y los plásticos la opción preferible es la recogida por parte del proveedor del material. En cualquier caso, no se ha de quitar el embalaje de los productos hasta que no sean utilizados, y después de usarlos, se guardarán inmediatamente.

4) Medidas de minimización del almacenamiento en obra

- Se almacenarán los materiales correctamente para evitar su deterioro y transformación en residuo.
- Se ubicará un espacio como zona de corte para evitar dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se designarán las zonas de almacenamiento de los residuos, y se mantendrán señalizadas correctamente.
- Se realizará una clasificación correcta de los residuos según se haya establecido en el estudio y plan previo de gestión de residuos.
- Se realizará una vigilancia y seguimiento del correcto almacenamiento y gestión de los residuos.

En caso de que se adopten otras medidas para la optimización de la gestión de los residuos de la obra se le comunicará al director de obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo de la calidad de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8. Operaciones de reutilización, valoración o eliminación

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos.

Cada residuo será almacenado en la obra según su naturaleza, y se depositarán en el lugar destinado a tal fin, según se vayan generando.

Tabla 1. *Destino residuos generados*

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 03	Tejas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción/demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje/ Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado/Valorización	Planta de reciclaje RCD/ vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
20 01 39	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/ vertedero
15 02 02	Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
15 01 11	Aerosoles	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminados.	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
20 01 21	Tubos fluorescentes	Según gestor autorizado	Gestor autorizado
17 05 03	Tierras contaminadas	Según gestor autorizado	Gestor autorizado

Los residuos no peligrosos se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en la ubicación previamente designada.
También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo o residuos que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.
Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado de residuos peligrosos.
Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

9. Medidas para la separación de residuos

En la lista anterior puede apreciarse que la mayor parte de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que su contenido haya sido utilizado.

Las medidas de prevención y minimización de residuos consideradas en este proyecto son las siguientes:

- Todas las tierras sobrantes no contaminadas serán entregadas a gestor autorizado situado próximo a la localización de la obra.
- Se deberá requerir a los suministradores de materiales que retiren de las obras todos aquellos elementos de transporte o embalaje de sus materiales que sean reutilizables (pallets, contenedores de plantaciones, cajas de madera, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos con los subcontratistas la obligación que éstos contraen de retirar de la obra todos los residuos y envases generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose según su naturaleza en las siguientes categorías, como mínimo se contemplará lo siguiente:

- Los hormigones y las tierras y piedras se cargarán directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.

- Para el resto de los materiales de obra se dispondrán diferentes contenedores dependiendo su tipología y capacidad del material que vayan a almacenar.

- Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor para envases, 1 contenedor para fracción resto y un contenedor de papel y cartón.

Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado. El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal. Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado.

10. Estimación de residuos a generar

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos.

Previamente al inicio de los trabajos es necesario estimar el volumen de residuos que se producirán, organizar las áreas y los contenedores de segregación y recogida de los residuos, e ir adaptando dicha logística a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Antes de que se produzcan los residuos, hay que estudiar su posible reducción, reutilización y reciclado. Atendiendo a las características del proyecto, así como del emplazamiento.

Se ha realizado la siguiente agrupación de residuos según la siguiente tipología:

- Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.
- Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno.
- Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación.
- Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétrea resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).
- Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétrea resultantes de la ejecución de la obra.
- Tipo V. Residuos potencialmente peligrosos y otros.

Esta tipología se ha establecido para este proyecto concreto, pudiendo variar para otros proyectos y emplazamientos.

A continuación, se describen las diferentes tipologías de residuos que se han establecido.

Tipo 0. Residuos procedentes de la demolición de la edificación existente.
Escombros procedentes de la demolición de la edificación existente ubicada en medio del parque eólico.

Tipo I. Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno
Desbroce de los terrenos en las áreas de actuación. La vegetación afectada, corresponde en su totalidad a un porte herbáceo. Es posible, bien sea porque no pueda ser valorizado en su totalidad, o bien, la época no sea la adecuada para su reincorporación al terreno por riesgo de incendio, que deba ser retirada a vertedero. En dicha medición también se ha tener en cuenta que se acopiará parte de la cobertura vegetal para el proceso de restitución de los terrenos. Esta partida está incluida en el acondicionamiento del terreno.

Tipo II. Tierras y pétreos de la excavación
Son residuos generados en el transcurso de las obras, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en las mismas. Así, se trata de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
En el proyecto del que es objeto el presente estudio se ha considerado la reutilización de parte de las tierras procedentes de la excavación de las zanjas y de las cimentaciones. Se aprovecharán al máximo estas tierras de excavación en la creación de terraplenes y de caminos cuando sea requerido.
Lo que no sea posible reutilizar se enviará a graveras de la zona o a vertederos.

Tipo III. Residuos inertes de naturaleza pétrea resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)
Dentro de este tipo se han incluido los residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción relativos a la obra civil, tales como gravas, arenas, restos de hormigones y bloques de hormigón, ladrillos, y mezclas de los mismos, entre otros.

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétrea resultantes de la ejecución de la obra
Dentro de esta tipología se han incluido muchos residuos que son reciclables, tales como son la madera, metales, vidrio, papel, etc., si bien se incluyen también otros que son enviados a vertedero o planta de tratamiento, pero inertes.
En función de la cantidad generada, se podrá optar por la reutilización (maderas para encofrado, etc.) o reciclado (metales, vidrio, etc.), siendo el resto gestionados como residuo no peligroso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros

Se han agrupado en este tipo los residuos asimilables a urbanos y los potencialmente peligrosos.
A continuación, se incluye una estimación aproximada de la cantidad de residuos que se podrían generar:

Residuos vegetales procedentes del desbroce y/o acondicionamiento del terreno

02 01 07 Residuos de la silvicultura

Correspondiente al desbroce de la vegetación presente en la zona de actuación. Esta partida está incluida en el apartado de obra civil del proyecto.

Tierras y pétreos procedentes de demolición.

Naturaleza pétrea 17 01 02 Ladrillos y 17 01 03 Tejas

En un análisis preliminar no se ha detectado estructura existente a demoler. Con anterioridad a la ejecución de los trabajos se hará una campaña más exhaustiva.

Tierras y pétreos procedentes de excavación.

17 05 04 Tierras limpias y materiales pétreos

Corresponde a las tierras sobrantes de las excavaciones necesarias.

RCD resultantes de la ejecución de la obra.

RCD de naturaleza pétrea

17 01 01 Hormigón

El hormigón que se genera como residuo será el sobrante del hormigonado de las cimentaciones

17 01 02 Ladrillos

En esta obra no se generará residuos de ladrillos.

RCD de naturaleza no pétrea

17 02 01 Madera

Puede generarse por su presencia en pallets de entrega de equipos, si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 02 02 Vidrio

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 02 03 Plásticos. Tubos de PVC

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 05 Hierro y acero

En el caso de generarse este material metálico será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

17 04 11 Cables sin sustancias peligrosas

Puede generarse si bien será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

Otros residuos:

20 01 01 Papel y cartón

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior reciclaje, por lo cual no genera ningún residuo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

20 01 39 Plásticos

Pueden generarse este tipo de residuos, ya que serán necesarios embalajes de materiales y equipos. En este caso será retirado por gestor autorizado para su posterior revalorización, por lo cual no genera ningún residuo.

En esta obra se estima también que podrán generarse residuos peligrosos, por ello se va a considerar una partida para la posible gestión de los mismos, entre ellos:

- Absorbentes contaminados
- Aerosoles vacíos
- Envases vacíos de metal o Plástico contaminado
- Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.
- Otros.

11. Pliego de condiciones

Respecto a las condiciones del poseedor de los residuos

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un **Plan de Gestión de Residuos**. Este Plan reflejará cómo se va a llevar a cabo las obligaciones que le apliquen en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de los residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos.
- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente y por este orden, a operación de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.
- El productor de los residuos (contratista) facilitará al (promotor) toda la **documentación acreditativa** de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y especialmente, en el plan o sus modificaciones. Es decir, acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados.
- El poseedor de residuos dispondrá de **documentos de aceptación** por parte de un gestor autorizado para cada tipo de residuo que se vaya a generar en la obra.
- El contratista deberá acreditar haber cumplido el requisito de comunicación previa al inicio de la actividad de producción de residuos peligrosos o no peligrosos en caso de que se generen más de 1000 t/año, y estar inscrito en el Registro de Producción y Gestión de Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- El gestor de residuos deberá emitir un **certificado acreditativo** de la gestión de los residuos generados, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, la cantidad y tipo de residuo gestionado codificado con el código LER.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cuando dicho gestor únicamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, trasferencia o transporte, en el **documento de entrega** al poseedor (contratista) deberá también figurar el gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinan los residuos.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el **Documento de Control y Seguimiento**.
- Para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir **notificación** al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha del traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una comunidad autónoma, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Respecto a la segregación de los residuos:

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:

    - Hormigón: 80 t
    - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
    - Metal: 2 t
    - Madera: 1 t
    - Vidrio: 1 t
    - Plástico: 0,5 t
    - Papel y cartón: 0,5 t

- Cuando por falta de espacio físico en la obra, no sea posible realizar la segregación en origen, se podrá realizar por un gestor autorizado en una instalación externa a la obra, siempre que el gestor obtenga la Documentación Acreditativa de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.
- Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.
- El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

En cuanto a la gestión concreta de los residuos no peligrosos:

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

Respecto a la correcta gestión de los residuos peligrosos:

- Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una Comunicación previa al inicio de la actividad según el art 35 de la Ley 7/2022, de 8 de abril. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

- Los residuos peligrosos siempre separar en origen.

- Los residuos peligrosos se almacenarán temporalmente siguiendo las siguientes condiciones: (RD 553/2020 y Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 656/2017):

    - Definir una zona específica.
    - No superar los 6 meses de almacenamiento (En supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- ¿Dónde situarlo?

    - En el exterior bajo cubierta,
    - Dentro de la nave,
    - en intemperie en envases herméticamente cerrados

- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:

    - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
    - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia)
    - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
    - Alejado de la red de saneamiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

    - Los residuos peligrosos se envasarán con las siguientes condiciones:
    - 1 recipiente/cada tipo de residuo
    - Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
    - Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.

- En las etiquetas identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información

    - Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos
    - Fechas de envasado.
    - La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, se indicara mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006/.
    - Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
    - La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10×10 cm.
    - No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos.
    - Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

- Se dispondrá de un archivo electrónico donde se recoja, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza y origen del residuo generado y la cantidad de productos, materiales o sustancias, y residuos resultantes de la preparación para la reutilización, del reciclado, de otras operaciones de valorización y de operaciones de eliminación; y cuando proceda, se inscribirá también el destino, el método de tratamiento previsto, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos. Se guardará la información archivada durante, al menos, cinco años. (Artículo 64; Ley 7/2022 de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados).

- Requisitos generales de traslado (RD 180/2015):

    - Disponer con carácter previo al inicio de un traslado de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

        - Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
        - Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
        - Periodicidad estimada de los traslados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con los anexos II y III de la Ley 7/2022, de 8 de abril.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

- Los residuos deberán ir acompañados del documento de identificación desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 180/2015.

  - Número de documento de identificación.
  - Número de notificación previa.
  - Fecha de inicio del traslado.
  - Información relativa al operador del traslado.
  - Información relativa al origen del traslado.
  - Información relativa al destino del traslado.
  - Características del residuo que se traslada.
  - Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
  - Otras informaciones.

- Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

  1. Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.
  2. Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
  3. El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
  4. En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino,
  5. En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

- Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de Notificación Previa los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

- Comunicación previa regulada por el Decreto 133/2013 de 23 de julio sección segunda del Gobierno de Aragón ante INAGA y cuyo Registro es a nivel Autonómico.

- Cumplimiento de las condiciones del Real Decreto 553/2020.

- Documentación que se generará en la gestión de residuos peligrosos:

FASE	Documentación	Legislación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 7/2022 (art. 35)
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Registro de control interno de la gestión y almacenamiento de residuos peligrosos	RD 553/2020
	Documentos de Aceptación*	
	Documentos de Control y Seguimiento*	RD 553/2020
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 7/2022 (art. 31)
	Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (solo en la Comunidad de Madrid)	Orden 2029/2000

* Se deben guardar durante cinco años.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

12.Presupuesto

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total**
17 01 01	Hormigón	4,157	10	41,57
17 02 01	Madera	0,093	10	0,93
17 02 03	Plástico	0,228	10	2,28
17 04 05	Hierro y acero	0,013	10	0,13
17 04 07	Metales mezclados	0,001	10	0,01
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,013	10	0,13
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	712,566	10	7.125,66
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,416	10	4,16
20 01 01	Papel y cartón	0,102	10	1,02
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)				**7.175,90**

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total**
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,0010	1.600,00	1,63
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,204	1.600,00	326,97
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,006	1.600,00	8,98
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,010	1.600,00	16,35
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)				**353,93**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	**P. TOTAL (€)**
Gestión Residuos No Peligrosos	7.175,90
Gestión Residuos Peligrosos	353,93
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**7.529,84**

El presupuesto de la gestión de residuos del proyecto de la Línea de evacuación asciende a la cantidad de **SIETE MIL QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (7.529,84 €).**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

DOCUMENTO II
PRESUPUESTO

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. Presupuestos parciales 1
1.1. Obra civil 1
1.2. Materiales 2
1.3. Montaje 5
1.4. Varios 9
1.5. Producción y gestión de residuos 9
1.6. Seguridad y salud laboral 9
2. Presupuesto general 10
3. Presupuesto de la parte afectada de dominio público. Ayuntamiento de Alfamén (Zaragoza) 11
3.1. Obra civil 11
3.2. Materiales 11
3.3. Montaje 14
3.4. Presupuesto de ejecución Ayuntamiento de Alfamén 17
4. Presupuesto de la parte afectada de dominio público. Ayuntamiento de Muel (Zaragoza) 18
4.1. Obra civil 18
4.2. Materiales 19
4.3. Montaje 21
4.4. Presupuesto de ejecución Ayuntamiento de Muel 25

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. Presupuestos parciales

1.1. Obra civil

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.1.1	m^3 Excavación apoyo monobloque o 4 patas en todo tipo de terreno. Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	791,74	104,19	82.492,98
1.1.2	m^3 Hormigonado de la cimentación de apoyo monobloque o 4 patas con hormigón en masa HM-20 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	831,33	110,76	92.078,11
1.1.3	PA. Ejecución de nuevos accesos a apoyos. Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	1,00	15.000,00	15.000,00
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)				**189.571,09 €**

TOTAL PRESUPUESTO OBRA CIVIL	**189.571,09 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2. Materiales

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.2.1	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	37.309,90	37.309,90
1.2.2	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 27 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	5,00	13.367,10	66.835,50
1.2.3	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	4,00	14.453,40	57.813,60
1.2.4	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	4,00	17.430,10	69.720,40
1.2.5	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	3,00	38.625,70	115.877,10
1.2.6	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	3,00	15.702,90	47.108,70
1.2.7	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	34.209,10	34.209,10
1.2.8	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	15.895,00	31.790,00
1.2.9	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 36 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	17.158,10	17.158,10

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.2.10	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334-ESP según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	38.098,70	38.098,70
1.2.11	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 55 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	69.946,50	69.946,50
1.2.12	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 20 ESP DOS NIVELES según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	57.152,30	57.152,30
1.2.13	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 45 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	61.771,20	61.771,20
1.2.14	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 35 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	43.630,50	43.630,50
1.2.15	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	38.098,70	38.098,70
1.2.16	Ud. Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	30,00	75,60	2.268,00
1.2.17	Ud. Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	30,00	13,40	402,00
1.2.18	kg. Cable conductor LA-280 (976,2 kg/km), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	61.343,17	2,27	139.249,00
1.2.19	Ud. Amortiguador para Cable conductor LA-280	186,00	20,70	3.850,20
1.2.20	Ud. Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	624,00	18,78	11.718,72
1.2.21	Km. Cable de tierra OPGW	10,73	3.690,00	39.593,70

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.2.22	Ud. Amortiguador para Cable de tierra OPGW	62	20,58	1.275,96
1.2.23	Ud. Caja de empalme para fibra óptica, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	5,00	345,96	1.729,80
1.2.24	Ud. Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	33,00	1.331,00	43.923,00
1.2.25	Ud. Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	6,00	665,50	3.993,00
1.2.26	Ud. Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	57,00	428,00	24.396,00
1.2.27	Ud. Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	5,00	255,38	1.276,90
1.2.28	Ud. Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	8,00	108,09	864,71
1.2.29	Ud. Herraje suspensión cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	19,00	46,26	878,94
1.2.30	Ud. Suministro de balizas salvapájaros instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra en las zonas indicadas en los planos.	1.040,00	5,76	5.990,40
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				**1.067.930,63 €**

TOTAL PRESUPUESTO MATERIAL	**1.067.930,63 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.3. Montaje

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.1	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	23.702,76	23.702,76
1.3.2	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 27 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	5,00	8.492,04	42.460,20
1.3.3	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	4,00	9.182,16	36.728,64
1.3.4	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	4,00	11.073,24	44.292,96
1.3.5	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	3,00	24.538,68	73.616,04
1.3.6	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	3,00	9.975,96	29.927,88
1.3.7	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	21.732,84	21.732,84

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.8	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	10.098,00	20.196,00
1.3.9	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 36 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	10.900,44	10.900,44
1.3.10	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334-ESP según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	24.203,88	24.203,88
1.3.11	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 55 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	44.436,60	44.436,60
1.3.12	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 20 ESP DOS NIVELES según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	36.308,52	36.308,52
1.3.13	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 45 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	39.242,88	39.242,88
1.3.14	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 35 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	27.718,20	27.718,20

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.15	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	24.203,88	24.203,88
1.3.16	Ud. Montaje de Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	30,00	321,70	9.651,00
1.3.17	Ud. Montaje de Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	30,00	9,70	291,00
1.3.18	km. Tendido 1 circuito conductor LA-280 Dúplex, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	10,22	6.936,00	70.885,92
1.3.19	Ud. Colocación Amortiguador para conductor LA-280	186,00	19,10	3.552,60
1.3.20	Ud. Colocación Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	624,00	19,50	12.168,00
1.3.21	Km. Tendido 1 cable de tierra OPGW, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra, el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	10,22	3.304,00	33.766,88
1.3.22	Ud. Colocación Amortiguador para Cable OPGW	62,00	21,02	1.303,24
1.3.23	Ud. Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica, de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	5,00	887,17	4.435,85
1.3.24	Ud. Montaje Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	33,00	538,00	17.754,00
1.3.25	Ud. Montaje Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	269,00	1.614,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.26	Ud. Montaje Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para cable LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	57,00	166,00	9.462,00
1.3.27	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	5,00	374,40	1.872,00
1.3.28	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	8,00	345,60	2.764,80
1.3.29	Ud. Montaje Herraje suspensión cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	19,00	115,20	2.188,80
1.3.30	Ud. Instalación de balizas salvapájaros sobre cable de tierra	1040,00	7,11	7.394,40
1.3.31	Ud. Protección para cruzamiento carretera / ferrocarril	1,00	663,94	663,94
1.3.32	Ud. Protección para cruzamiento con líneas eléctricas	8,00	426,82	3.414,56
1.3.33	P.A. Trabajos auxiliares de montaje. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	6.000,00	6.000,00
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				**688.854,71 €**

TOTAL PRESUPUESTO MONTAJE	**688.854,71 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4. Varios

VARIOS LÍNEA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.4.1	Ud. Informe reflectometría y atenuación (1 a 48 fibras ópticas) del número especificado de fibras ópticas, entre los puntos de acceso a las fibras que designe la propiedad	1,00	2.240,00	2.240,00
1.4.2	P.A. Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, medición de resistencia de puesta a tierra de apoyos, así como los explícitamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra	1,00	3.900,00	3.900,00
1.4.3	Km. Replanteo de apoyos sobre el terreno, incluido estaquillado y comprobación de perfil.	10,22	400,00	4.087,07
1.4.4	P.A. Elaboración de documentación Final de Obra. Incluyendo datos técnicos del material instalado, certificados de calidad, informes de los ensayos realizados y colección de planos As-Built.	1,00	2.810,00	2.810,00
TOTAL VARIOS LÍNEA (EUROS)				**13.037,07 €**

1.5. Producción y gestión de residuos

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.5.1	P.A. Gestión de Residuos. Según las actuaciones descritas en el Anexo "Producción y Gestión de Residuos Generados"	1,00	7.529,84	7.529,84
TOTAL PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS (EUROS)				**7.529,84 €**

1.6. Seguridad y salud laboral

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.6.1	Presupuesto para Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de las obras, según documento NºIV, "Estudio de Seguridad y Salud Laboral"	1,00	50.284,20	50.284,20
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (EUROS)				**50.284,20 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. Presupuesto general

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	189.571,09 €
1.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	1.067.930,63 €
1.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	688.854,71 €
1.4.- VARIOS LÍNEA	13.037,07 €
1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	7.529,84 €
1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	50.284,20 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**2.017.207,54 €**
GASTOS GENERALES (13%)	262.236,98 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	121.032,45 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	**2.400.476,97 €**

Asciende el presupuesto total de ejecución del Proyecto Modificado II de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA), a la cantidad de:

DOS MILLONES CUATROCIENTOS MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (2.400.476,97 €).

Zaragoza, diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3. Presupuesto de la parte afectada de dominio público. Ayuntamiento de Alfamén (Zaragoza)

3.1. Obra civil

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.1	m^3 Excavación apoyo monobloque o 4 patas en todo tipo de terreno. Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	342,02	104,19	35.635,75
3.1.2	m^3 Hormigonado de la cimentación de apoyo monobloque o 4 patas con hormigón en masa HM-20 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	359,13	110,76	39.777,24
3.1.3	PA. Ejecución de nuevos accesos a apoyos. Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	1,00	8.000,00	8.000,00
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)				**83.412,99 €**

TOTAL PRESUPUESTO OBRA CIVIL	**83.412,99 €**

3.2. Materiales

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.2.1	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	37.309,90	37.309,90
3.2.2	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 27 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	5,00	13.367,10	66.835,50
3.2.3	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	3,00	14.453,40	43.360,20

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.2.4	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	17.430,10	34.860,20
3.2.5	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	38.625,70	77.251,40
3.2.6	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	15.702,90	15.702,90
3.2.7	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	34.209,10	34.209,10
3.2.8	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	15.895,00	15.895,00
3.2.9	Ud. Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	16,00	75,60	1.209,60
3.2.10	Ud. Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	16,00	13,40	214,40
3.2.11	kg. Cable conductor LA-280 (976,2 kg/km), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	33.089,61	2,27	75.113,41
3.2.12	Ud. Amortiguador para Cable conductor LA-280	96,00	20,70	1.987,20
3.2.13	Ud. Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	336,00	18,78	6.310,08
3.2.14	Km. Cable de tierra OPGW	5,79	3.690,00	21.365,10
3.2.15	Ud. Amortiguador para Cable de tierra OPGW	32,00	20,58	658,56

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.2.16	Ud. Caja de empalme para fibra óptica, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	3,00	345,96	1.037,88
3.2.17	Ud. Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	12,00	1.331,00	15.972,00
3.2.18	Ud. Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	3,00	665,50	1.996,50
3.2.19	Ud. Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	36,00	428,00	15.408,00
3.2.20	Ud. Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	3,00	255,38	766,14
3.2.21	Ud. Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	2,00	108,09	216,18
3.2.22	Ud. Herraje suspensión cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	12,00	46,26	555,12
3.2.23	Ud. Suministro de balizas salvapájaros instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra en las zonas indicadas en los planos.	577,00	5,76	3.323,52
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				**471.557,89 €**

TOTAL PRESUPUESTO MATERIAL	**471.557,89 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3. Montaje

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.3.1	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	23.702,76	23.702,76
3.3.2	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 27 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	5,00	8.492,04	42.460,20
3.3.3	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	3,00	9.182,16	27.546,48
3.3.4	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	11.073,24	22.146,48
3.3.5	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	24.538,68	49.077,36
3.3.6	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	9.975,96	9.975,96
3.3.7	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 70000 20 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	21.732,84	21.732,84

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.3.8	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	10.098,00	10.098,00
3.3.9	Ud. Montaje de Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	16,00	321,70	5.147,20
3.3.10	Ud. Montaje de Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	16,00	9,70	155,20
3.3.11	km. Tendido 1 circuito conductor LA-280 Dúplex, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	5,51	6.936,00	38.217,36
3.3.12	Ud. Colocación Amortiguador para conductor LA-280	96,00	19,10	1.833,60
3.3.13	Ud. Colocación Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	336,00	19,50	6.552,00
3.3.14	Km. Tendido 1 cable de tierra OPGW, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra, el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	5,51	3.304,00	18.205,04
3.3.15	Ud. Colocación Amortiguador para Cable OPGW	32,00	21,02	672,64
3.3.16	Ud. Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica, de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	3,00	887,17	2.661,51
3.3.17	Ud. Montaje Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	12,00	538,00	6.456,00
3.3.18	Ud. Montaje Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aisladorde vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	3,00	269,00	807,00
3.3.19	Ud. Montaje Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para cable LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	36,00	166,00	5.976,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.3.20	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	3,00	374,40	1.123,20
3.3.21	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	2,00	345,60	691,20
3.3.22	Ud. Montaje Herraje suspensión cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	12,00	115,20	1.382,40
3.3.23	Ud. Instalación de balizas salvapájaros sobre cable de tierra	577,00	7,11	4.102,47
3.3.24	Ud. Protección para cruzamiento con líneas eléctricas	1,00	426,82	426,82
3.3.25	P.A. Trabajos auxiliares de montaje. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	3.200,00	3.200,00
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				**304.349,72 €**

TOTAL PRESUPUESTO MONTAJE	**304.349,72 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.4. Presupuesto de afección a Ayuntamiento de Alfamén

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
3.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	83.412,99 €
3.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	471.557,89 €
3.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	304.349,72 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL AYUNTAMIENTO DE ALFAMÉN	**859.320,60 €**

Asciende el presupuesto total de afección del Proyecto Modificado II de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA), en la parte que afecta al término municipal de Alfamén, a la cantidad de:

OCHOCIENTOS CIENCUENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS VEINTE CON SESENTA CÉNTIMOS (859.320,60 €).

Zaragoza, diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4. Presupuesto de la parte afectada de dominio público. Ayuntamiento de Muel (Zaragoza)

4.1. Obra civil

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.1.1	m^3 Excavación apoyo monobloque o 4 patas en todo tipo de terreno. Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	449,72	104,19	46.857,23
4.1.2	m^3 Hormigonado de la cimentación de apoyo monobloque o 4 patas con hormigón en masa HM-20 según Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural. Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	472,20	110,76	52.300,87
4.1.3	PA. Ejecución de nuevos accesos a apoyos. Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	1,00	7.000,00	7.000,00
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)				**106.158,10 €**

TOTAL PRESUPUESTO OBRA CIVIL	**106.158,10 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.2. Materiales

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.2.1	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	14.453,40	14.453,40
4.2.2	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	17.430,10	34.860,20
4.2.3	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	38.625,70	38.625,70
4.2.4	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	15.702,90	31.405,80
4.2.5	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	15.895,00	15.895,00
4.2.6	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo CO 12000 36 N3786 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	17.158,10	17.158,10
4.2.7	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334-ESP según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	38.098,70	38.098,70
4.2.8	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 55 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	69.946,50	69.946,50
4.2.9	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 20 ESP DOS NIVELES según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	57.152,30	57.152,30

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.2.10	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 45 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	61.771,20	61.771,20
4.2.11	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 35 N1334 según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	43.630,50	43.630,50
4.2.12	Ud. Suministro Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	38.098,70	38.098,70
4.2.13	Ud. Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	14,00	75,60	1.058,40
4.2.14	Ud. Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	14,00	13,40	187,60
4.2.15	kg. Cable conductor LA-280 (976,2 kg/km), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	28.253,56	2,27	64.135,59
4.2.16	Ud. Amortiguador para Cable conductor LA-280	90,00	20,70	1.863,00
4.2.17	Ud. Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	288,00	18,78	5.408,64
4.2.18	Km. Cable de tierra OPGW	4,94	3.690,00	18.228,60
4.2.19	Ud. Amortiguador para Cable de tierra OPGW	30,00	20,58	617,40
4.2.20	Ud. Caja de empalme para fibra óptica, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	2,00	345,96	691,92
4.2.21	Ud. Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	21,00	1.331,00	27.951,00
4.2.22	Ud. Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	3,00	665,50	1.996,50

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.2.23	Ud. Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para conductor LA-280 Dúplex, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	21,00	428,00	8.988,00
4.2.24	Ud. Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	2,00	255,38	510,76
4.2.25	Ud. Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	6,00	108,09	648,53
4.2.26	Ud. Herraje suspensión cable OPGW, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	7,00	46,26	323,82
4.2.27	Ud. Suministro de balizas salvapájaros instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra en las zonas indicadas en los planos.	463,00	5,76	2.666,88
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				**596.372,74 €**

TOTAL PRESUPUESTO MATERIAL	**596.372,74 €**

4.3. Montaje

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.3.1	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	9.182,16	9.182,16
4.3.2	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	11.073,24	22.146,48

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.3.3	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 30 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	24.538,68	24.538,68
4.3.4	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 15000 30 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	9.975,96	19.951,92
4.3.5	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 33 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	10.098,00	10.098,00
4.3.6	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo CO 12000 36 N3786 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	10.900,44	10.900,44
4.3.7	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334-ESP según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	24.203,88	24.203,88
4.3.8	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 55 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	44.436,60	44.436,60
4.3.9	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 20 ESP DOS NIVELES según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	36.308,52	36.308,52

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.3.10	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 45 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	39.242,88	39.242,88
4.3.11	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 35 N1334 según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	27.718,20	27.718,20
4.3.12	Ud. Armado e Izado Apoyo Metálico tipo IC 55000 25 N1334 E-FL según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	24.203,88	24.203,88
4.3.13	Ud. Montaje de Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.	14,00	321,70	4.503,80
4.3.14	Ud. Montaje de Placa de señalización en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (220 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	14,00	9,70	135,80
4.3.15	km. Tendido 1 circuito conductor LA-280 Dúplex, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	4,71	6.936,00	32.668,56
4.3.16	Ud. Colocación Amortiguador para conductor LA-280	90,00	19,10	1.719,00
4.3.17	Ud. Colocación Separador Dúplex para Cable conductor LA-280	288,00	19,50	5.616,00
4.3.18	Km. Tendido 1 cable de tierra OPGW, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra, el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	4,71	3.304,00	15.561,84
4.3.19	Ud. Colocación Amortiguador para Cable OPGW	30,00	21,02	630,60
4.3.20	Ud. Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica, de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	2,00	887,17	1.774,34

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
4.3.21	Ud. Montaje Cadena de amarre doble completa (ambos lados de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	21,00	538,00	11.298,00
4.3.22	Ud. Montaje Cadena de amarre doble simple (un lado de la cruceta), 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 para conductor LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	3,00	269,00	807,00
4.3.23	Ud. Montaje Cadena suspensión, 220 kV, aislador de vidrio U100BL/146 con grapa de suspensión armada GSA para cable LA-280 Dúplex, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	21,00	166,00	3.486,00
4.3.24	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	2,00	374,40	748,80
4.3.25	Ud. Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	345,60	2.073,60
4.3.26	Ud. Montaje Herraje suspensión cable OPGW, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	7,00	115,20	806,40
4.3.27	Ud. Instalación de balizas salvapájaros sobre cable de tierra	463,00	7,11	3.291,93
4.3.28	Ud. Protección para cruzamiento carretera / ferrocarril	1,00	663,94	663,94
4.3.29	Ud. Protección para cruzamiento con líneas eléctricas	7,00	426,82	2.987,74
4.3.30	P.A. Trabajos auxiliares de montaje. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	2.800,00	2.800,00
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				**384.504,99 €**

TOTAL PRESUPUESTO MONTAJE	**384.504,99 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.4. Presupuesto de afección a Ayuntamiento de Muel

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
4.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	106.158,10 €
4.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	596.372,74 €
4.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	384.504,99 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL AYUNTAMIENTO DE MUEL	**1.087.035,83 €**

Asciende el presupuesto total de afección del Proyecto Modificado II de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA), en la parte que afecta al término municipal de Muel, a la cantidad de:

UN MILLÓN OCHENTA Y SIETE MIL TREINTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.087.035,83 €).

Zaragoza, diciembre de 2022
El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PROYECTO MODIFICADO II

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

DOCUMENTO III
PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

I - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 5
1.1. OBJETO 5
1.2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS 5
1.3. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES 6
1.4. NORMATIVA APLICABLE 7
1.5. PROCESOS CONSTRUCTIVOS 9
1.6. DATOS DE LA OBRA 9
1.7. REPLANTEO DE LA OBRA 10
1.7.1. Toma de Datos 10
1.8. MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO 11
1.9. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS 11
1.10. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 12
1.11. RECEPCIÓN DE MATERIALES 12
1.12. CONTROL DE CALIDAD 12
1.13. PLAZO DE EJECUCIÓN 13
1.14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL 13
1.14.1. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES 13
1.14.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA 32
1.14.3. PROCEDIMIENTO EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 35
1.14.4. OBRAS AUXILIARES 63
1.14.5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 64
1.15. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS 64
1.15.1. CABLEADO DE ALTA TENSIÓN 64
1.15.2. EJECUCIÓN DE OBRAS PARA LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 65
1.16. INSPECCIÓN Y CONTROL 78
1.17. MEDICIÓN Y ABONO 79
1.18. RECEPCIÓN PROVISIONAL 79
1.19. PLAZO DE GARANTÍA 80
1.20. RECEPCIÓN DEFINITIVA 80
2. CONTROL DE CALIDAD 81
2.1. PRUEBAS MÍNIMAS 81
2.2. TOLERANCIAS 81
2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS 81

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.3.1. RELLENOS EN CAMINOS Y PLATAFORMAS 81
2.4. HORMIGONES 84
2.4.1. COMPONENTES 84
2.5. MORTEROS (GROUT) 87
2.6. ACERO PARA ARMADURAS 88
2.7. CABLES DE TELECONTROL 89
2.8. PROTOCOLOS E INFORMES 89
2.9. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA 89
2.9.1. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN 89
2.9.2. OBRA CIVIL. CIMENTACIONES 89
2.9.3. OBRA CIVIL. SISTEMA PAT 90
2.9.4. TENDIDO. INSTALACIÓN CONDUCTORES Y OPGW 90
3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 92
3.1. GENERALIDADES 92
3.2. CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD 92
3.2.1. TRABAJOS EN PARQUE DE INTEMPERIE 96
3.3. LISTADO DE PROCEDIMIENTOS Y PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EJECUCIÓN 97
3.3.1. EXCAVACIONES 97
3.3.2. RELLENOS Y FIRMES 99
3.3.3. HORMIGÓN 100
3.3.4. ENCOFRADOS 105
3.3.5. ARMADURAS 105
3.3.6. RECEPCIÓN DESCARGA Y NIVELACIÓN DE VIROLA / JAULA DE PERNOS 106
3.3.7. EMBEBIDOS 106
3.3.8. ANCLAJES 107
3.3.9. MEZCLAS BITUMINOSAS 107
3.3.10. SONDEOS 108
3.3.11. DRENAJES 109
3.3.12. ELEMENTOS PREFABRICADOS 109
3.3.13. PROCESOS ESPECIALES 110
3.3.14. CALIBRADO DE EQUIPOS DE MEDIDA 110
3.3.15. TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS 111
3.4. DOSSIER FINAL DE CALIDAD 111
4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 114

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.1. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES..... 114
4.2. SUBCONTRATISTA 114
5. SOSTENIBILIDAD 115
5.1. GENERALIDADES 115
5.2. REPORTE DE DOCUMENTACIÓN 115
5.3. AMBIENTALES 117
5.3.1. DESMANTELAMIENTO EN ZONAS AUXILIARES 117
5.3.2. RESTAURACIÓN VEGETAL Y BALIZADOS 117
5.4. FORMACIÓN 117
5.5. SOCIAL Y GOBERNANZA 117
5.6. PATRIMONIO 118
5.6.1. BALIZAMIENTOS 118
5.6.2. ÁREAS PROSPECTADAS 118
5.6.3. CONTROLES Y SEGUIMIENTOS 118
6. AS-BUILTS 119
6.1. CONSIDERACIONES GENERALES 119
6.2. DOCUMENTACIÓN INGENIERÍA DE DETALLE Y PUESTA EN MARCHA (PEM) 119
6.3. ENTREGABLES 124
6.3.1. RESUMEN DE EJECUCIÓN 124
6.3.2. INGENIERÍA AS-BUILT 125
6.3.3. EQUIPOS 125
6.3.4. MANUALES DE USO Y MANTENIMIENTO (DE LAS INSTALACIONES) 125
6.3.5. DOSSIER DE CALIDAD 126
6.3.6. DOCUMENTACIÓN OFICIAL 127
6.4. REQUERIMIENTOS GRÁFICOS DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOREFERENCIADA 127
6.4.1. DETALLES TÉCNICOS NECESARIOS 128
7. ANEXO PLAN DE ENSAYOS 129

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

I - PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

1.1. OBJETO

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones del Proyecto Modificado II de Línea Aérea de Alta Tensión 220 kV S.E. "Calzadas" – S.E. "Promotores María" – Tramo I: S.E. "Calzadas" – Centro Seccionamiento "Campo de Muel", en los Términos Municipales de Alfamén y Muel, en la provincia de Zaragoza, cuyas características se definen en la Memoria y Planos de proyecto.

En el presente pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán los requisitos de carácter general que han de cumplirse en la construcción de la Línea Aérea de Alta Tensión a 220 kV, cuyas características técnicas están definidas en los restantes documentos que componen el presente Proyecto Modificado II, también se indicarán las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

Todas las obras comprendidas en este pliego de condiciones se ejecutarán de acuerdo con los planos, normativa vigente y otros documentos de contratación. En caso, de que existan diferentes interpretaciones entre documentos se resolverán a criterio de la Dirección de Obra o quien designe.

Las condiciones técnicas y operaciones para realizar que se indica en cada apartado NO tienen carácter LIMITATIVO, teniendo que efectuar además de las indicadas, todas aquellas que fueran necesarias para la ejecución correcta de los trabajos.

1.2. ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS

- PPTP Pliego Prescripciones Técnicas Particulares.
- UNE Una Norma Española
- NLT Norma del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo
- EN Norma Europea
- ET Especificación Técnica
- AT Alta Tensión
- MAT Muy Alta Tensión
- BT Baja Tensión
- ACI American Concrete Institute
- PPI Programa de Puntos de Inspección
- IT Instrucción Técnica
- EsIA Estudio de Impacto Ambiental
- DIA Declaración de Impacto Ambiental
- DGCP Dirección General de Cultura y Patrimonio

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.3. CÓDIGOS Y ESTÁNDARES INTERNACIONALES

En aquellos campos en que no exista ninguna normativa específica por parte de la Propiedad, el Suministrador deberá aplicar códigos y estándares nacionales, o internacionales, según se indica a continuación.

Los equipos se ajustarán a los requisitos correspondientes de las Normas UNE.

Se deberá prestar especial atención a las siguientes directrices publicadas por el Ministerio Español de Industria y Energía:

- Ordenanza General de Higiene y Seguridad en el trabajo.

En ausencia de normas y códigos locales los siguientes códigos, recomendaciones y estándares extranjeros serán consultados y seguidos, de manera que la calidad del diseño y la seguridad no se vean reducidos y no se encuentren en conflicto con el criterio de diseño según las normas locales.

- AGMA: American Gear Manufacturers Association.
- ANSI: American National Standard Institute.
- API: American Petroleum Institute.
- ASHRAE: American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers.
- ASME: American Society of Mechanical Engineers, Boiler and Pressure Vessel Codes.
- DIN: Deutsches Institut fuer Normung.
- ASTM: American Society of Testing & Materials.
- IEC: International Electrotechnical Comission.
- ISA: Instrument Society of America.
- ISO: International Organization for Standarization.
- NFPA: National Fire Protection Organization.
- TEMA: Tubular Exchanger Manufacturers Association.
- VDI: Verein Deutscher Ingenieure (BRD), Richtlinien.
- VDE: Verband Deutscher Elektrotechniker (BRD) Bestimmungen und Richtlinien.
- AD: Arbeitgemeinschaft Druckbehaelter (BRD), Merkblaette.

También se aceptan estándares de diseño y fabricación de fabricantes reconocidos. Los estándares, códigos y regulaciones a aplicar deben estar en concordancia con la última revisión en el momento de la Especificación.

La instalación de todos los componentes debe de ser proyectada y ejecutada de forma que se ajuste en todo momento a lo que se exige en la vigente Legislación, Directivas Comunitarias y cualquier otra normativa o Reglamento de aplicación de obligado cumplimiento. Asimismo, se considerarán de aplicación los Códigos y Estándares Internacionales indicados en este apartado.

También se deberá garantizar el cumplimiento de las buenas prácticas de ingeniería y las recomendaciones e instrucciones de los fabricantes de equipos.

En caso de conflicto de requerimientos entre normativa, prevalecerán los más restrictivos. Se deberá informar por escrito a la Propiedad de estos conflictos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se indicará y justificará detalladamente, cualquier desviación sobre la normativa referenciada. En caso de no haber desviaciones, así se indicará en la propuesta.

1.4. NORMATIVA APLICABLE

- Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Real Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.
- Reglamento de Alta Tensión. Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Reglamento Electrotécnico de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre de 2013.
- Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el reglamento Unificado de Puntos De Medida en el Sistema Eléctrico.
- Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales. Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. núm. 303 de 3 de 17 de diciembre.
- Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- UNE-EN 60694. Estipulaciones comunes para las normas de aparamenta de alta tensión.
- REAL DECRETO 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Medios de Protección Personal (R.D. 1407/92 de 20 de noviembre y modificaciones posteriores).
- Convenios Colectivos Autonómicos y/o municipales.
- Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.
- Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, "Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central" de obligado cumplimiento.

Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.5. PROCESOS CONSTRUCTIVOS

Los procesos constructivos más destacables de esta obra son:

- Trazado de línea.
- Viales y accesos.
- Línea Aérea.
- Apertura de hoyos y Vaciado.
- Cimentaciones.
- Apoyos.
- Ejecución de la red de tierras.

El Contratista aportará todos los materiales necesarios para que la instalación quede concluida en su totalidad.

Los planos de detalle de la instalación eléctrica serán por cuenta del Contratista, se deberán presentar al Director de Proyecto (Project manager) para su aprobación.

Todos los planos deberán llevar la aprobación del Contratista y del Director de Proyecto (Project manager) para poder iniciar las instalaciones correspondientes.

1.6. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Proyecto (Project manager) después de su utilización.

Por otra parte, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Proyecto (Project manager) dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Proyecto (Project manager).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.7. REPLANTEO DE LA OBRA

La Dirección facultativa, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el La Dirección facultativa y por el representante del Contratista. Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

Cualquier modificación de proyecto debido a que el replanteo inicial es erróneo o sea modificado, serán de cuenta del Contratista.

La toma de datos en campo se efectuará con Estaciones Totales o GPS de alta precisión, y se representará en los planos de planta y perfiles longitudinales la traza elegida con anterioridad.

1.7.1. Toma de Datos

Al empezar el levantamiento con estación se tomará como cota la altitud geográfica del lugar, según planos del Instituto Geográfico Nacional o algún otro plano editado por organismos oficiales. En el caso de trabajos con GPS, la cota se toma a partir de la red geodésica nacional, así como su posicionamiento absoluto (coordenadas X e Y).
Se tomarán los datos de todos los accidentes del terreno en el eje de la traza que oscilen ± 1 metros.

Se tomarán los datos de campo en el eje de la traza en intervalos no superiores a 40 metros, aunque la orografía del terreno no presente irregularidades (zonas de llanura). Se indicará en planta el ángulo de cada vértice en grados centesimales.

Se tomarán todos los puntos singulares próximos a la línea que puedan ser afectados en cuanto a distancias de seguridad en un radio de 50 m. Se definirán asimismo altura y tipo de arbolado, edificaciones, vallas, cultivos, etc.

En caso de que la traza discurra a media ladera, se tomarán los perfiles correspondientes a los conductores exteriores. Para líneas de simple y doble circuito de nueva construcción, dichos perfiles se tomarán a 10 m del eje de la línea. En la planta se indicará con línea discontinua el eje del perfil exterior.

En una franja de 50 metros a ambos lados del eje de la línea se tomarán los datos de las parcelas, límites de términos municipales y provincias afectadas por el trazado, autopistas, autovías, carreteras, ferrocarriles, líneas eléctricas, embalses, edificaciones, así como líneas de telefonía y comunicaciones, ríos, caminos, puntos singulares y todo tipo de servicios con el mayor detalle posible.

Para la toma de cruzamientos, se tomarán las alturas de todos los cables con estación total robotizada. Se tomarán varios puntos de los cables y se tomarán los puntos de anclaje de los cables en las torres existentes. Por último, se tomará la temperatura ambiental de la toma de datos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.8. MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán como mejoras ni modificaciones del proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente, y por escrito, por el Director de Proyecto (Project manager) y cuyo precio haya sido convenido antes de proceder a su ejecución.

El Director de Proyecto (Project manager) podrá introducir modificaciones originadas por nuevas necesidades o causas técnicas no detectadas anteriormente. Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista y a los mismos precios que la principal.

Las variaciones del proyecto que supongan la inclusión de nuevas unidades de obra se valorarán conforme a los siguientes criterios, por orden de preferencia:

a) Precio de unidades iguales reflejadas en el presupuesto del proyecto.

b) Precio de unidades del cuadro general de precios del proyecto tipo existente.

c) Precio establecido como suma de componentes de otros precios recogidos en el presupuesto o en el cuadro general de precios.

d) Precios contradictorios fijados reglamentariamente.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista principal.

1.9. SUBCONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Que se dé conocimiento por escrito al Director de Proyecto (Project manager) del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.
- Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso, el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.10. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá especial cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la Línea de Alta Tensión, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

1.11. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Se deberá de notificar al Director de Proyecto (Project manager) y Dirección facultativa de los ensayos, por si consideran oportuno asistir a los mismos. La propiedad se reserva a facultad de la inspección de los distintos acopios de materiales, tanto en los almacenes del contratista, como de sus proveedores, ya sea al final de la fabricación o durante la misma.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.12. CONTROL DE CALIDAD

El Director de Proyecto (Project manager) y Dirección facultativa podrá ordenar la realización de ensayos de control de calidad de verificación de las unidades de obra.

Además, en el caso de que el resultado de los ensayos resulte negativo, el coste de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

El Control de Calidad de las obras, que se deben incluir en los correspondientes procedimientos operativos de los distintos sistemas de calidad de los intervinientes en las mismas.

Trataremos aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, órdenes Circulares, Recomendaciones, etc.

Ver información detallada en el apartado "*2. Control de Calidad*"

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.13. PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Proyecto (Project manager) debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Proyecto (Project manager), la prórroga estrictamente necesaria.

1.14. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL

1.14.1. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES

1.14.1.1. CEMENTO

Se definen como cementos los conglomerantes hidráulicos que, finamente molidos y convenientemente amasados con agua, forman pastas que fraguan y endurecen a causa de las reacciones de hidrólisis e hidratación de sus constituyentes, dando lugar a productos hidratados mecánicamente resistentes y estables, tanto al aire como bajo agua.

Las definiciones, denominaciones y especificaciones de los cementos y de sus componentes serán las que figuren en las siguientes normas:

- UNE-EN 197-1:2000 Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.
- UNE 80 303 Cementos resistentes a sulfatos y/o agua de mar.
- UNE 80 305 Cementos blancos.
- UNE 80 307 Cementos para usos especiales.
- UNE-EN 14647:2006 Cementos de aluminato de calcio.

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Transporte y almacenamiento

El cemento será transportado en cisternas presurizadas y dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los silos de almacenamiento. El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio de La Dirección facultativa, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

La Propiedad y la Dirección facultativa podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime conveniente de las exigidas, en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)" .

Suministro e identificación

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)”

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en la vigente “Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)” Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 197-2:2000.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.2. AGUA

Real Decreto 470/2021. Se modificará en el sentido de que las aguas para el amasado del hormigón deberán de analizarse siempre, aunque se posean antecedentes de su utilización.

Corresponde a la PROPIEDAD autorizar, por justificación especial, la utilización de las aguas que no cumplan las propiedades expresadas en el Artículo 6º, siempre y cuando los ensayos previos hayan sido aceptables. Se denomina agua para emplear en el amasado o en el curado de morteros y hormigones, tanto a la natural como a la depurada, sea o no potable, que cumpla los requisitos que se señalan en el apartado de criterios de aceptación del presente artículo.

Equipos

Con la maquinaria y equipos utilizados en el amasado deberá conseguirse una mezcla adecuada de todos los componentes con el agua.

Criterios de aceptación y rechazo

En general, podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas las aguas que la práctica haya sancionado como aceptables.

Se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya, salvo justificación especial de que su empleo no altera de forma apreciable las propiedades exigibles a los morteros y hormigones con ellas fabricados.

Asimismo, el mencionado artículo 27 se modificará de modo que las aguas para el amasado del hormigón deberán analizarse siempre, aunque se posean antecedentes de su utilización.

Recepción

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya. La Dirección Facultativa exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad. La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

1.14.1.3. ÁRIDOS

Real Decreto 470/2021. Se modificará en el sentido siguiente: La comprobación de las condiciones expuestas en este Apartado deberán realizarse siempre, aunque se tengan antecedentes de su utilización.

Como norma general y mientras no se indique otra cosa, estos análisis deberán hacerse cada cien metros cúbicos, o a la recepción siempre que se cambie de procedencia.

El árido tendrá su equivalente de arena no inferior a 80. El árido grueso tendrá un coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles, no inferior a 40.

El almacenamiento se realizará separando el árido fino y los distintos tamaños del árido grueso, con el fin de no alterar las granulometrías.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.4. ARMADURAS Y MALLAS ELECTROSOLDADAS

Real Decreto 470/2021.

Acero corrugado de límite elástico convencional no inferior a 4.100 kg/cm^2.

Mallas electrosoldadas de alambre de acero corrugado con límite elástico de 5.100 kg/cm2.

El acero se fijará con alambre de atar. Los ensayos de los aceros para armaduras deberán cumplir lo prescrito en el Real Decreto 470/2021debiendo estar amparados por el correspondiente certificado de calidad antes de ser montados en obra.

Se denominan mallas electrosoldadas a los productos de acero formados por dos sistemas de elementos que se cruzan entre sí ortogonalmente y cuyos puntos de contacto están unidos mediante soldadura eléctrica, según un proceso de producción en serie en instalaciones fijas. Los diámetros nominales de los alambres corrugados que forman las mallas electrosoldadas se ajustarán a la serie siguiente:

- 5-5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-10,5-11-11,5-12 y 14 mm.

La designación de las mallas electrosoldadas se hará de acuerdo con lo indicado en la UNE 36 092.

Materiales

Los elementos que componen las mallas electrosoldadas pueden ser barras corrugadas o alambres corrugados. Cumplirán las especificaciones del apartado 32, así como las condiciones de adherencia especificadas en el Real Decreto 470/2021.

Los alambres y barras corrugadas no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras. La sección equivalente de los alambres y barras corrugadas no será inferior al noventa y cinco y medio por ciento (95,5 por 100) de su sección nominal.

Las características de las mallas electrosoldadas cumplirán con lo indicado en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya, así como con las especificaciones de la UNE 36 092.

La marca indeleble de identificación se realizará de acuerdo con las indicaciones del Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

Acero corrugado de límite elástico convencional no inferior a 4.100 kg/cm2.

Acero liso de límite elástico convencional no inferior a 2.200 kg/cm2.

Mallas electrosoldadas de alambre de acero corrugado con límite elástico de 5.100 kg/cm2.

El acero se fijará con alambre de atar recocido negro 16 AWG.

Los ensayos de los aceros para armaduras deberán cumplir lo prescrito en el Real Decreto 470/2021 debiendo estar amparados por el correspondiente certificado de calidad antes de ser montados en obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Suministro

Cada paquete debe llegar al punto de suministro con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en la norma UNE 36 092, de acuerdo con lo especificado en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

La calidad de las mallas electrosoldadas estará garantizada por el fabricante a través del Contratista de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya. La garantía de calidad de las mallas electrosoldadas será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

Recepción

Para efectuar la recepción de las mallas electrosoldadas será necesario realizar ensayos de control de calidad de acuerdo con las prescripciones recogidas en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

Serán de aplicación las condiciones de aceptación o rechazo de los aceros indicados en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

La Dirección Facultativa podrá, identificar y verificar la calidad y homogeneidad de los materiales que se encuentren acopiados. La medición y abono de las mallas electrosoldadas para hormigón armado se realizará según lo indicado específicamente en la unidad de obra de la que formen parte.

En acopios, las mallas electrosoldadas se abonarán por kilogramos (kg) realmente acopiados según su tipo y medidos por pesada directa en báscula debidamente contrastada.

Especificaciones técnicas y distintivos de calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

1.14.1.5. ADITIVOS

Se denominan aditivos a emplear en morteros y hormigones aquellos productos que, incorporados al mortero u hormigón en pequeña proporción (salvo casos especiales, una cantidad igual o menor del cinco por ciento (5 por 100) del peso de cemento), antes del amasado, durante el mismo y/o posteriormente en el transcurso de un amasado suplementario, producen las modificaciones deseadas de sus propiedades habituales, de sus características, o de su comportamiento, en estado fresco y/o endurecido.

En los documentos del Proyecto figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Materiales

En el caso de utilizarse más de un aditivo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá quedar claramente definida la asignación y el empleo de cada uno de ellos en sus correspondientes unidades de obra. No se podrá utilizar ningún tipo de aditivo modificador de las propiedades de morteros y hormigones, sin la aprobación previa y expresa de la Dirección facultativa.

Equipos

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

Ejecución

Serán de aplicación las prescripciones del Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón. La dosificación del aditivo se realizará medida en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil (0/00) con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm3/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento.

La tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, se cumplirán las condiciones de ejecución siguientes: En ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón. No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 12350. No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2).

Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar al mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado. En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse como aditivos el cloruro cálcico, ni en general, productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento (2 por 100) del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las siguientes especificaciones:

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma granulada será

Producto	%
Cloruro cálcico.	≤ 94,0
Total de cloruros alcalinos.	≤ 5,0
Impurezas, incluyendo agua y cloruro de magnesio	≤ 1,0

La composición química, expresada en tanto por ciento (%) en peso, del producto en forma de escamas será:

Producto	%
Cloruro cálcico.	≤ 77,0
Total de cloruros alcalinos.	≤ 2,0
Impurezas	≤ 0,5
Magnesio, expresado en cloruro magnésico	≤ 2,0
Agua	≤ 10,5

Además, la curva granulométrica del cloruro cálcico estará comprendida dentro de los husos indicados en la tabla siguiente de este artículo.

Cedazos y tamices UNE	Contenido ponderal	
	En escamas	Granulado
8	100	100
4	70-100	90-100
0,063	0-10	0-10

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

CONDICIONES DE SUMINISTRO

Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos según las normas UNE en su última edición:

- Residuo seco a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC± 3ºC), de aditivos líquidos.
- Pérdida de masa a ciento cinco más menos tres grados Celsius (105ºC± 3ºC), de los aditivos.
- Pérdida por calcinación a mil cincuenta más menos veinticinco grados Celsius (1.050ºC ± 25ºC).
- Residuo insoluble en agua destilada. Contenido de agua no combinada.
- Contenido de halogenuros totales.
- Contenido de compuestos de azufre.
- Contenido de reductores (poder reductor).
- Peso específico de los aditivos líquidos.
- Densidad aparente de los aditivos sólidos.
- Valor del pH.
- Espectro infrarrojo.

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física, de acuerdo con el Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya.

Envasado y etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración.

Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE- EN 934. En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934. En particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá:

- El porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear.
- El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Recepción

La Dirección facultativa solicitará el expediente, donde figuren las características de los aditivos a utilizar, o el documento acreditativo de su certificación.

Para efectuar el control de recepción de los aditivos, se llevarán a cabo las comprobaciones siguientes, con referencia en los valores antes citados (magnitudes con subíndice fabricante):

- Características organolépticas. Se comprobarán las características del aditivo dadas por el fabricante (por ejemplo: color, aspecto, etc.).
- Residuo seco (RS). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RS_{fabricante} - 2 \leq RS \leq RS_{fabricante} + 2$$

- Residuo insoluble en agua destilada (RI). El valor, expresado en tanto por ciento (%) en peso, deberá cumplir:

$$RI_{fabricante} - 3 \leq RI \leq RI_{fabricante} + 3$$

- Peso específico de los aditivos líquidos (PE). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

$$0{,}98 \cdot PE_{fabricante} \leq PE \leq 1{,}02 \cdot PE_{fabricante}$$

- Densidad aparente de los aditivos sólidos (DA). El valor, expresado en gramos por centímetro cúbico (g/cm3), deberá cumplir:

$$0{,}98 \cdot DA_{fabricante} \leq DA \leq 1{,}02 \cdot DA_{fabricante}$$

- Valor del pH. Deberá cumplir:

$$pH_{fabricante} - 1 \leq pH \leq pH_{fabricante} + 1$$

- Contenido de halogenuros [X(I)]. El valor, expresado en gramos por litro (g/l) o en porcentaje (%) en peso, según se trate de aditivos líquidos o de aditivos sólidos, deberá cumplir:

$$0{,}95 \cdot X(I)_{fabricante} \leq X(I) \leq 1{,}05 \cdot X(I)_{fabricante}$$

Se podrán considerar aditivos exentos de halogenuros, aquéllos cuyo contenido en la masa del mortero u hormigón no sea superior a un gramo por litro (1 g/l) en el caso de aditivos líquidos, y al tres por mil en peso (3 0/00), en el caso de aditivos sólidos.

Espectro infrarrojo. Deberá responder cualitativamente al proporcionado por el fabricante.

En el caso de un aditivo reductor de agua/plastificante o reductor de agua de alta actividad/superfluidificante, se controlarán las características siguientes:

- Características organolépticas
- Peso específico de los aditivos líquidos
- Densidad aparente de los aditivos sólidos
- Valor del pH

Para realizar el control de dosificaciones y comportamiento de los aditivos, se tendrán en cuenta las prescripciones del Real Decreto 470/2021 o normativa que la sustituya. Además, el Director de Proyecto podrá exigir la realización de aquellos ensayos de verificación que estime convenientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.6. ENCOFRADOS

Se define como encofrado el elemento destinado al moldeo in situ de hormigón y morteros.

Puede ser recuperable o perdido, entendiéndose por esto último el que queda englobado dentro del hormigón. Se entiende por molde el elemento, generalmente metálico, fijo o desplegable, destinado al moldeo de un elemento estructural en lugar distinto al que ha de ocupar en servicio, bien se haga el hormigonado a pie de obra, o bien en una planta o taller de prefabricación.

Ejecución

Real Decreto 470/2021. El proyecto y dimensionamiento de todos los encofrados, así como su construcción, será de responsabilidad del CONTRATISTA. El uso de encofrado metálico deberá ser aprobado por la PROPIEDAD.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que se propongan y que, por su novedad, carezcan de dicha sanción, a juicio del Director de Proyecto.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha prevista del hormigonado y, bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su período de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifiquen con facilidad. Los encofrados de fondo de los elementos rectos o planos de más de seis metros (6 m) de luz libre, se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, éste conserve una ligera concavidad en el intradós.

Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados. El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas, colocando, si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar en su eficacia. El Director de Proyecto podrá autorizar, la utilización de berenjenos para achaflanar dichas aristas.

No se tolerarán imperfecciones mayores de cinco milímetros (5 mm) en las líneas de las aristas. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquéllos no presenten defectos, bombeos, resaltos, ni rebabas de más de cinco milímetros (5 mm) de altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tanto las superficies de los encofrados, como los productos que a ellas se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá autorizar el empleo de una selladura adecuada.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener la Dirección Facultativa la aprobación escrita del encofrado realizado. En el caso de obras de hormigón pretensado, se pondrá especial cuidado en la rigidez de los encofrados junto a la zona de anclaje, para que los ejes de los tendones sean exactamente normales a los anclajes. Se comprobará que los encofrados y moldes permiten las deformaciones de las piezas en ellos hormigonadas, y resisten adecuadamente la redistribución de cargas que se origina durante el tesado de las armaduras y la transmisión del esfuerzo de pretensado al hormigón.

Especialmente, los encofrados y moldes deben permitir, sin coartarlos, los acortamientos de los elementos que en ellos se construyan. Cuando se encofren elementos de gran altura y pequeño espesor a hormigonar de una vez, se deberán prever en las paredes laterales de los encofrados ventanas de control, de suficiente dimensión para permitir desde ellas la compactación del hormigón. Estas aberturas se dispondrán con un espaciamiento vertical y horizontal no mayor de un metro (1 m), y se cerrarán cuando el hormigón llegue a su altura.

Los encofrados perdidos deberán tener la suficiente hermeticidad para que no penetre en su interior lechada de cemento. Habrán de sujetarse adecuadamente a los encofrados exteriores para que no se muevan durante el vertido y compactación del hormigón. Se pondrá especial cuidado en evitar su flotación en el interior de la masa de hormigón fresco. Para hormigones vistos, la madera será de pino de calidad, cepillada y machihembrada. Para hormigones no vistos, la madera podrá no estar cepillada ni machihembrada.

Es preceptiva la utilización de berenjenos para achaflanar todas las aristas. En el caso de prefabricación de piezas en serie, cuando los moldes que forman cada bancada sean independientes, deberán estar perfectamente sujetos y arriostrados entre sí para impedir movimientos relativos durante la fabricación, que pudiesen modificar los recubrimientos de las armaduras activas, y consiguientemente las características resistentes de las piezas en ellos fabricadas.

Los moldes deberán permitir la evacuación del aire interior al hormigonar, por lo que en algunos casos será necesario prever respiraderos. Cuando un dintel lleva una junta vertical de construcción, como es el caso de un tablero continúo construido por etapas o por voladizos sucesivos con carro de avance, el cierre frontal de la misma se hará mediante un encofrado provisto de todos los taladros necesarios para el paso de las armaduras pasivas y de las vainas de pretensado.

En el caso de que los moldes hayan sufrido desperfectos, deformaciones, alabeos, etc., a consecuencia de los cuales sus características geométricas hayan variado respecto a las primitivas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma correcta. Los productos utilizados para facilitar el desencofrado o desmoldeo deberán estar aprobados por el Director.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Como norma general, se emplearán barnices antiadherentes compuestos de siliconas o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida, evitando el uso de gasoil, grasa corriente o cualquier otro producto análogo. En su aplicación deberá evitarse que escurran por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. No deberán impedir la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, en especial cuando se trate de elementos que posteriormente hayan de unirse entre sí para trabajar solidariamente.

Desencofrado

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a los tres días (3 d) de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas, capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón.

Los costeros verticales de elementos de gran canto, o los costeros horizontales, no deberán retirarse antes de los siete días (7 d), con las mismas salvedades apuntadas anteriormente. El Director de Proyecto podrá reducir los plazos anteriores, respectivamente, a dos días (2 d) o a cuatro días (4 d), cuando el tipo de cemento empleado proporcione un endurecimiento suficientemente rápido.

El desencofrado deberá realizarse tan pronto sea posible, sin peligro para el hormigón, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado. En el caso de obras de hormigón pretensado, se seguirán además las siguientes prescripciones:

- Antes de la operación de tesado se retirarán los costeros de los encofrados y, en general, cualquier elemento de los mismos que no sea sustentante de la estructura, con el fin de que actúen los esfuerzos de pretensado con el mínimo de coacciones
- Los alambres y anclajes del encofrado que hayan quedado fijados al hormigón se cortarán al ras del paramento.
- Los encofrados y moldes se medirán por metros cuadrados (m2) de superficie de hormigón medidos sobre Planos. A tal efecto, los forjados se considerarán encofrados por la cara inferior y bordes laterales, y las vigas por sus laterales y fondos

1.14.1.7. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS

Real Decreto 470/2021. Las armaduras serán en todos los casos barras de acero corrugado de alta adherencia con un límite elástico no inferior a 4.100 kg/cm^2.

Toda la armadura deberá colocarse de acuerdo con los dibujos y fijarse con alambre de acero negro recocido, para evitar desplazamientos.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones, manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y comparación del hormigón, y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras del trasdós de placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

Para obtener los cubrimientos pedidos, se emplearán separadores de mortero.

Las tolerancias de fabricación de las armaduras serán de:

Elementos	Valor
Longitud de corte	± 25 mm
Altura y longitud de barras dobladas	0-12 mm
Estribos y cercos	± 12 mm
Todos los demás doblados	± 25 mm

Las tolerancias para la colocación de las armaduras serán:

- Recubrimiento en cimentaciones: ±10 mm
- Distancias entre barras en cimentaciones: ±15 mm

Las armaduras deberán estar limpias de barro y materias extrañas antes de la colocación del hormigón.

En forjados, vigas y elementos similares, se podrán colocar dos barras de la armadura principal en contacto, una sobre otra, siempre que sean corrugadas.

En soportes y otros elementos verticales, se podrán colocar dos o tres barras de la armadura principal en contacto, siempre que sean corrugadas.

La distancia libre entre cualquier punto de la superficie de una barra de armadura y el paramento más próximo de la pieza será igual o superior al diámetro de dicha barra.

En las estructuras no expuestas a ambientes agresivos dicha distancia será además igual o superior a:

- Un centímetro (1 cm), si los paramentos de la pieza van a ir protegidos.
- Dos centímetros (2 cm), si los paramentos de la pieza van a estar expuestos a la intemperie, a condensaciones o en contacto permanente con el agua.
- Dos centímetros (2 cm) en las partes curvas de las barras.

Los empalmes y solapes deberán venir expresamente indicados en los Planos, o en caso contrario se dispondrán de acuerdo con las órdenes de la Dirección Facultativa.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado, el Contratista deberá obtener de la Dirección Facultativa la aprobación por escrito de las armaduras colocadas.

Cuando sea necesario colocar solapes de armadura que no estén en los planos, se dispondrán de acuerdo con el Real Decreto 470/2021.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.8. DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN

Los áridos se dosificarán en un mínimo de tres tamaños o cuatro, si la curva granulométrica de la arena es deficiente.

La fórmula de trabajo habrá de ser considerada si varía alguno de los siguientes factores:

- El tipo de cemento
- El tipo, absorción o tamaño máximo del árido grueso
- El módulo granulométrico del árido fino en más de dos décimas
- La naturaleza o proporción de aditivos.
- El método de puesta en obra.
- La dosificación mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 150 kg en el caso de hormigones en masa y de 250 kg en el caso de hormigones armados, no llegando a pasar de 400 kg.

1.14.1.9. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

Real Decreto 470/2021. Se modifica en el sentido siguiente: bajo ningún concepto se admitirá el amasado a mano de las mezclas.

Para la fabricación del hormigón, el cemento y áridos se medirán siempre en peso y el agua en volumen.

Es preceptiva la utilización de hormigonera con automáticas, centralizadas, con técnico especializado y responsable a su cargo, y en las que se compruebe y corrija en su caso con especial frecuencia la dosificación de agua con arreglo a la humedad del árido. Los errores medidos en la dosificación de 10 pesadas serán inferiores a los valores siguientes: cemento 1%, agua 2% arena y áridos 5%.

Los áridos, se acopiarán separadamente por medio de tabiques estancos con solera de hormigón, que eliminen la posibilidad de que se mezclen entre sí.

1.14.1.10. TRANSPORTE DEL HORMIGÓN

Real Decreto 470/2021. El transporte desde la hormigonera se hará tan rápidamente como sea posible y de forma que no transcurra más de media hora desde su amasado hasta su colocación definitiva.

Cuando el transporte se realice en camiones provistos de agitadores, la velocidad de agitación estará comprendida entre dos y seis revoluciones por minuto.

La carga de transporte nunca será mayor del 80% de la capacidad total fijada por el fabricante del equipo.

Durante el período de transporte y descarga deberá funcionar constantemente el sistema de agitación.

Cuando se utilicen canaletas para el transporte de hormigón, se pondrán los medios necesarios para evitar la segregación de la masa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.11. DOCILIDAD DEL HORMIGÓN

Real Decreto 470/2021. La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueras. La docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2.

La disminución de altura en el tronco de cono en hormigones frescos, libre y sin perturbaciones exteriores, tendrá valor 3 a 9 cm.

Elementos:

- Cimentaciones: 3 a 9 cm

1.14.1.12. PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN

Real Decreto 470/2021. Antes de la colocación del hormigón en el lugar del vertido, las armaduras deberán estar limpias de barro o cualquier suciedad; los recubrimientos serán los correctos y no podrá haber agua libre para lo cual, antes del vertido, se agotará con los medios idóneos.

No se permitirá una altura libre mayor de 1,5 m de caída del hormigón en su colocación, ni que se produzcan movimientos en las armaduras con la consiguiente alteración de los recubrimientos.

1.14.1.13. HORMIGONADO EN TIEMPO CALUROSO

Real Decreto 470/2021. En tiempo caluroso se utilizará para el amasado, agua a la menor temperatura posible y se protegerá lo hormigonado de los rayos solares, adoptándose las medidas adecuadas para reducir en lo posible la temperatura inicial del hormigón recién amasado.

1.14.1.14. HORMIGONADO EN TIEMPO FRÍO

Real Decreto 470/2021. La temperatura de mezcla deberá ser mayor de 10 C.

Ningún ingrediente utilizado deberá contener hielo, nieve o cualquier elemento que pueda deteriorar el elemento.

Una vez se haya vertido el hormigón, no debe mantenerse una temperatura menor de 5 ºC hasta que haya endurecido lo suficiente.

El hormigón debe protegerse de la helada con elementos lo suficientemente sancionados por la práctica durante un intervalo mínimo de 72 horas, si se emplea cemento normal y 36 si se emplea cemento aluminoso o bien cemento normal con un acelerador de fraguado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.15. HORMIGONADO EN PRESENCIA DE AGUA

No estará permitido verter hormigón en presencia de agua, especialmente en cimentaciones. Solamente podrá hormigonarse en estas cimentaciones cuando sea autorizado por la PROPIEDAD, siempre teniendo la certeza absoluta de que no existe barro o lodo que pueda contaminar el hormigón o disminuir los recubrimientos exigidos. En caso contrario, bajo ningún concepto, se podrá autorizar el hormigonado.

En caso de realizarse, se procederá a hormigonar por un punto exterior de la cimentación progresando lentamente de tal manera que el hormigón no se vierta directamente en el agua, sino sobre la mezcla ya vertida. La PROPIEDAD podrá exigir la utilización de bombas para el hormigonado en presencia de agua.

1.14.1.16. HORMIGONADO EN TIEMPO DE LLUVIA

No se iniciará ningún trabajo de hormigón mientras llueva intensamente. Si la lluvia se presentase durante el hormigonado, podrá continuarse los trabajos mientras no haya deslavamiento; en caso contrario, se suspenderá, estableciéndose una nueva junta de trabajo y cubriéndose toda la superficie no fraguada con toldos o plásticos, para lo cual, se deberá disponer un mínimo de 150 m2 de los mismos. Si por las circunstancias de las obras, fuera necesario hormigonar con lluvia, se cubrirá toda la superficie donde se está hormigonando y las zonas ya hormigonadas. Igualmente se protegerá de la lluvia el hormigón durante su transporte.

1.14.1.17. DESENCOFRADO

Real Decreto 470/2021. El tiempo de desencofrado para los distintos elementos de hormigón será el siguiente:

Clasificación estructural	Tiempo
Elementos poco esbeltos sin peligro de sufrir desperfectos al retirar el encofrado ni de ser base para otras actividades constructivas, siendo su estabilidad vertical independiente del encofrado. Ejemplo: cimentaciones, pilastras, laterales de vigas de atado, laterales de vigas de estructura, etc.	2 días
Trasdós de muros, manteniendo apuntalada la cara externa	3 días
Estructuras como vigas (fondos) y pilares resistentes.	28 días

1.14.1.18. TOLERANCIAS

Con objeto de acotar las desviaciones permitidas en la ejecución de obras con respecto a las dimensiones especificadas en los planos y en los restantes documentos del Proyecto, las tolerancias admisibles serán las indicadas en el Real Decreto 470/2021.

La colocación de cualquier grupo de pernos de anclaje no diferirá de la indicada en los planos en ±2 mm, y dentro de un mismo grupo, la colocación de pernos de anclaje entre si no diferirá en ±0,5 mm de los indicados en los planos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.19. RESISTENCIA MECÁNICA

Las resistencias características exigidas no serán inferiores a las que se indican para cualquiera de los tipos de hormigón, según detalle más adelante, en el apartado 6.21.

En cualquier caso, no serán inferiores a los indicados en el Real Decreto 470/2021.

1.14.1.20. ENSAYOS Y CONTROL

Las pruebas del hormigón, incluyendo número de pruebas, forma de las pruebas, curado y manejo se ejecutarán tal como se especifica en el Real Decreto 470/2021 con las modificaciones que a continuación se indican:

Los ensayos característicos se realizarán siempre en obra, aún en el caso de que el suministro sea con camiones hormigonera desde una planta exterior.

Para los ensayos de control, cada día de hormigonado se considerará como unidad individual a efectos del control, realizándose 12 probetas de las que tres serán rotas a los 7 días. Si el resultado de la media aritmética de estas tres probetas es superior al 60% de la resistencia característica pedida a los 28 días se esperará a los resultados que se obtengan a los 28 días, y si es inferior al 60% se suspenderán los trabajos de hormigonado hasta averiguar la causa de la disminución de la resistencia y se procederá a la obtención de los correspondientes ensayos de información consistente en la extracción de 6 probetas testigos a una edad lo más cercana posible a los 7 días. A la resistencia característica conseguida con los testigos, se aplicarán los coeficientes de conversión expuestos más adelante en este capítulo con el fin de hallar la resistencia característica a los 7 días. Si este resultado fuese superior al 60% de la resistencia característica pedida a los 28 días, se esperará a los resultados a los 28 días y si fuese inferior al 60% se demolerá el hormigón.

Cuando la resistencia a los 7 días sea aceptable, se recurrirá a hallar la resistencia característica a los 28 días de las probetas disponibles de las 12 realizadas primitivamente, pudiéndose presentar los siguientes casos:

a) Que sea superior al 100% de la resistencia característica pedida, en cuyo caso el hormigón será aceptado.
b) Inferior al 85% de la resistencia característica pedida. En este caso el hormigón se demolerá.
c) Que la resistencia característica esté comprendida entre el 100% y el 85% de la pedida, en cuyo caso se realizarán ensayos de información mediante extracción de testigos.

Cuando los resultados a los 28 días no sean aceptables, se paralizarán los trabajos de hormigonado investigando las causas de la disminución de resistencia e incluso se volverán a realizar ensayos previos y característicos si no fuese posible encontrar dichas causas; en caso contrario, una vez realizadas las modificaciones necesarias se autorizará la reanudación de los trabajos de hormigonado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando se realicen ensayos de información, consistentes en la extracción de probetas testigos, éstas serán de suficiente longitud para poder desechar las partes de testigos que contienen armaduras y realizar los ensayos solamente con probetas de hormigón.

Estos resultados de control de probetas se admiten únicamente cuando se considera la pieza hormigonada en estado ideal, de tal forma que aun teniendo el hormigón la resistencia exigida puede ser demolido si existe algún otro defecto de calidad descrito en este capítulo de Hormigones, Armaduras y Encofrados.

Si en cualquier clase de ensayos especialmente en los de información, se dispusiera solamente del resultado de ensayos efectuados sobre probetas diferentes a las cilíndricas de 15 x 30 cm o a edades distintas de 28 días, sería necesario utilizar coeficientes de conversión para obtener los valores correspondientes a las condiciones tipo.

Los coeficientes de conversión que se aplicarán a probetas o testigos distintos en forma a la de 15x30 cm, son los siguientes:

Tipo de probeta (supuesta con caras refrentadas)	Dimensiones	Coeficientes de conversión a la probeta cilíndrica de 15 x 30
Cilíndrico	15x30	1,00
Cilíndrico	10x20	0,97
Cilíndrico	25x50	1,05
Cubo	10	0,80
Cubo	15	0,80
Cubo	20	0,83
Cubo	30	0,90
Prisma	15x15x45	1,05
Prisma	20x20x60	1,05

Los siguientes coeficientes de conversión se aplicarán a probetas o testigos rotos a edades distintas a los 28 días:

Edad de hormigón en días	3	7	28	90	360
Hormigones de endurecimiento normal	0,40	0,65	1,00	1,20	1,35
Hormigones de endurecimiento rápido	0,55	0,75	1,00	1,15	1,20

Para valores intermedios se interpolará entre los datos en la tabla.

Los resultados obtenidos para la aplicación de los coeficientes señalados, tanto referente a la forma como a la edad de las probetas, tendrán total validez y se considerarán estos resultados como si las probetas hubieran sido rotas a los 28 días y fuesen de 15 x 30 cm.

Todas las probetas a ensayar a los 7 y 28 días serán refrentadas con azufre por ambas caras. Si hubiera pérdidas de probetas o desperfectos de tal forma que no fuere posible determinar la resistencia característica, se realizarán a costa del CONTRATISTA, ensayos de información del hormigón en entredicho.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.1.21. HORMIGONES TIPO

Los hormigones que se fabriquen o suministren serán, salvo indicación expresa en contra, de cemento Portland tipo CEM-I de clase resistente 32,5 N/mm^2 si bien deberá ser confirmada la necesidad de usar cementos especiales o resistentes al ataque de sulfatos.

Se establece un tipo de hormigón, el cual tendrá una resistencia característica a los 28 días en probeta cilíndrica no inferior a los indicados en la tabla siguiente:

Aplicación	Resistencia característica (N/mm2)
Cimentaciones sujetas al efecto de heladas	25
Estructuras de hormigón y cimentaciones	15

1.14.1.22. MORTEROS

Únicamente se utilizará mortero de cemento.

Las características del árido fino, del cemento y del agua serán las indicadas en los artículos correspondientes de esta especificación.

Para su empleo en las distintas clases de obra, se establecen los siguientes tipos y dosificaciones de morteros de cemento portland:

- M 250 para fábricas de ladrillo y mampostería: doscientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (250 kg/m³).
- M 450 para fábricas de ladrillo especiales y capas de asiento de plazas prefabricadas, adoquinados y bordillos: cuatrocientos cincuenta kilogramos de cemento P-350 por metro
- cúbico de mortero (450 kg/m³).
- M 600 para enfoscados, enlucidos, corrido de cornisas e impostas: seiscientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (600 kg/m³).
- M 700 para enfoscados exteriores: setecientos kilogramos de cemento P-350 por metro cúbico de mortero (700 kg/m³).

El Director de Proyecto (Project manager) podrá modificar la dosificación en más o en menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen.

La mezcla del mortero podrá realizarse a mano o mecánicamente; en el primer caso se hará sobre un piso impermeable.

El cemento y la arena se mezclarán en seco hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme.

A continuación, se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la consistencia adecuada para su aplicación en obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Solamente se fabricará el mortero preciso para uso inmediato, rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45 min) que sigan a su amasadura.

Si es necesario poner en contacto el mortero con otros morteros y hormigones que difieran de él en la especie de cemento, se evitará la circulación de agua entre ellos; bien mediante una capa intermedia muy compacta de mortero fabricado con cualquiera de los dos cementos, bien esperando que el mortero u hormigón primeramente fabricado esté seco, o bien impermeabilizando superficialmente el mortero más reciente.

Se ejercerá especial vigilancia en el caso de hormigones con cementos siderúrgicos.

El mortero no será de abono directo, ya que se considera incluido en el precio de la unidad correspondiente, salvo que se defina como unidad independiente, en cuyo caso se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente utilizados.

1.14.1.23. ZAHORRAS

Para los materiales a emplear como zahorras artificiales serán de aplicación las indicaciones recogidas en el artículo 510 del PG-3.

1.14.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA

Las cimentaciones de los apoyos deberán cumplir lo especificado en el Real Decreto 470/2021.

1.14.2.1. CIMENTACIONES

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación.

La cimentación de los apoyos se realizará de acuerdo con el Proyecto. Se empleará un hormigón de 200 Kg/cm2 de resistencia característica.

El amasado del hormigón se realizará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 40 cm como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma cónica, a base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 25% como vierteaguas.

Se tendrá la precaución de dejar un tubo de PVC para poder colocar el cable de tierra de los apoyos.

Este conducto deberá salir a unos 60 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto al angular o montante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.2.2. EJECUCIÓN DE LAS CIMENTACIONES

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

En tiempo de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, podrá proseguirse el hormigonado, siempre con la autorización del Director de Proyecto (Project manager) y tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc.

Se podrán igualmente utilizar aditivos anticongelantes que deberán ser autorizados por el Director de Proyecto (Project manager).

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 10 cm de espesor, de manera que se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.
- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelando cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo e inmovilizándola mediante un dispositivo adecuado (plantilla).
- Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.
- Después se rellenará de hormigón el foso, vertiendo el hormigón suavemente y por medio de un canal de chapa de gran pendiente en capas de 20 a 30 cm y vibrándolo a continuación. Durante el vertido del hormigón se prestará especial cuidado en no golpear el anclaje para no desnivelarlo. Una vez iniciado el hormigonado de un macizo no se interrumpirá éste hasta que no esté totalmente terminado.

No podrá retirarse la plantilla hasta pasadas 24 horas de la terminación del hormigonado. Este plazo será de 48 horas en el caso de utilización de cementos puzolánicos o siderúrgicos.

En aquellos apoyos donde sea necesario, por indicarse en los planos del Proyecto o porque lo solicite el Director de Proyecto (Project manager), el Contratista estará obligado a la construcción de recrecidos de hormigón armado. Dichos recrecidos se ejecutarán sin junta con hormigón de las mismas características que el empleado en el resto de la cimentación.

Las armaduras serán suministradas por el Contratista de acuerdo con los planos. Los encofrados podrán ser de madera o chapa y se ejecutarán de manera que quede asegurada la estanqueidad con el fin de evitar fugas de la lechada de cemento. Si son de madera, ésta tendrá una superficie lisa y se humedecerá suficientemente con agua antes de comenzar el hormigonado. En caso de utilizarse encofrados de chapa se podrán utilizar desencofrantes de calidad verificada, que serán sometidos a la aprobación del Director de Proyecto (Project manager). Se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En aquellos apoyos que por las especiales características del terreno donde se asienten (roca, aluvión, etc.) sea aconsejable utilizar una cimentación especial, la Dirección facultativa estudiará la solución más adecuada y facilitará al Contratista toda la información necesaria para su correcta ejecución.

Las tolerancias dimensionales admisibles en la ejecución de las cimentaciones de los apoyos serán:

- De anclaje a anclaje en dirección de la línea: El error no será mayor de 2 mm para torres de alineación y 3 mm para las de amarre. De anclaje a anclaje en dirección transversal a la línea: El error no será mayor de 3 mm.
- De anclaje a anclaje en la diagonal del cuadrado o rectángulo que forman las testas de los anclajes: El error no será superior a 5 mm. De anclaje a anclaje en la nivelación de las testas: El error no será mayor del 0,2% de la distancia entre anclajes.

Para más detalle ver apartado 1.14.3. “Ejecución de las obras”.

1.14.2.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10%), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas.

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante. Cuando la torre se monte sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado el apoyo. Así mismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre. Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección facultativa.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Proyecto (Project manager). En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección facultativa. El procedimiento de izado será determinado por el Contratista, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o los montantes del poste. Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas.

Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%.

Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje del apoyo, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120°), con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el Contratista dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por el Director de Proyecto (Project manager).

1.14.2.4. REPOSICIÓN DEL TERRENO

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Proyecto (Project manager).

Para más detalle ver apartado 1.14.3. “Procedimiento de ejecución de las obras”.

1.14.3. PROCEDIMIENTO EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Proyecto (Project manager), no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Proyecto (Project manager).

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio de La Dirección facultativa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.3.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se refiere a la ejecución del movimiento de tierras para la formación de los viales, plataformas y cimentaciones que se definen en los planos, incluyendo la entibación y agotamiento cuando fuere necesario, así como el posterior relleno de excavaciones.

Conjunto de trabajos realizados en un terreno para dejarlo totalmente despejado y nivelado, como fase inicial y preparativa del elemento a construir.

Condiciones previas

- Plantas y secciones acotadas.
- Servidumbres que pueden ser afectadas por el movimiento de tierras, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc., elementos enterrados, líneas aéreas y situación y uso de las vías de comunicación.
- Plano topográfico.
- Corte estratigráfico y características del terreno a excavar.
- Grado sísmico.
- Pendientes naturales del terreno.
- Estudio geotécnico.
- Información de la Dirección General de Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Ciencia en zonas de obligado cumplimiento o en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos.
- Reconocimiento de los edificios y construcciones colindantes para valorar posibles riesgos y adoptar en caso necesario, las precauciones oportunas de entibación, apeo y protección.
- Notificación del movimiento de tierras a la propiedad de las fincas o edificaciones ACCESO A LAS OBRAS
- En los accesos, caminos y pistas de la instalación, deberá circularse por los lugares que se indiquen y tomar toda clase de precauciones en cuanto al desplazamiento y movilidad de vehículos y personal, movimiento de materiales, elementos y objetos, teniendo presente las distancias de seguridad mínimas que deben mantenerse.

Limpieza y desbroce del terreno y excavación de tierra vegetal de la red de caminos

Consiste en extraer y retirar de las zonas designadas todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable según el Proyecto o a juicio La Dirección facultativa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La ejecución de esta operación incluye las tareas siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirado y extendido de los mismos en su emplazamiento definitivo.
- Excavación de 50 cm. como mínimo de tierra vegetal tanto de la red de caminos como de la franja destinadas a los drenajes enterrados y drenajes a cielo abierto.

La tierra vegetal deberá ser siempre retirada, excepto cuando vaya a ser mantenida según lo indicado en el Proyecto o por La Dirección facultativa.

En el caso de que la tierra vegetal sea esparcida por los bordes de la parcela y/u otra medida compensatoria, debe seguir las indicaciones del Vigilante Ambiental y DIA del proyecto.

Remoción de los materiales de desbroce

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Debe retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes, según las profundidades definidas en el Proyecto y verificadas o definidas durante la obra.

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones y especies vegetales próximas existentes. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán conforme a las instrucciones del Director de Proyecto (Project manager).

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración y separados de los montones que hayan de ser quemados o desechados. Salvo indicación en contrario de La Dirección facultativa., la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no se produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

Retirada y disposición de los materiales objeto del desbroce

Todos los productos o subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, establezca el Proyecto u ordene La Dirección facultativa.

La gestión de los residuos que se pueden generar en este tipo de obra se realizará según el procedimiento de Gestión de Residuos de Forestalia.

Debe evitarse que sea sometida al paso de vehículos o a sobrecargas, ni antes de su remoción ni durante su almacenamiento, y los traslados entre puntos deben reducirse al mínimo. Si se proyecta enterrar los materiales procedentes del desbroce, estos deben extenderse en capas dispuestas de forma que se reduzca al máximo la formación de huecos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cada capa debe cubrirse o mezclarse con suelo para rellenar los posibles huecos, y sobre la capa superior deben extenderse al menos treinta centímetros (30 cm) de suelo compactado adecuadamente. Estos materiales no se extenderán en zonas donde se prevean afluencias apreciables de agua.

Terminación y refino de la explanada

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el acabado geométrico de la explanada. Las obras de terminación y refino de la explanada se ejecutarán con posterioridad a la explanación y construcción de drenes y obras de fábrica que impidan o dificulten su realización.

La terminación y refino de la explanada se realizará inmediatamente antes de iniciar la construcción del firme, pavimentación u otras obras de superestructura. Cuando haya que procederse a un recrecido de espesor inferior a un medio (1/2) de la tongada compactada, se procederá previamente a un escarificado de todo el espesor con objeto de asegurar la trabazón entre el recrecido y su asiento.

La capa de coronación de la explanada tendrá como mínimo el espesor indicado en el Proyecto, no siendo admisible en ningún punto espesores inferiores. No se extenderá ninguna capa del firme sobre la explanada sin que se comprueben las condiciones de calidad y características geométricas de esta. Una vez terminada la explanada, deberá conservarse con sus características y condiciones hasta la colocación de la primera capa de firme o hasta la recepción de las obras cuando no se dispongan otras capas sobre ella.

Las cunetas deberán estar en todo momento limpias y en perfecto estado de funcionamiento. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

En la explanada se dispondrán estacas de refino a lo largo del eje y a ambos bordes con una distancia entre perfiles transversales no superior a veinte metros (20 m), y niveladas con precisión milimétrica con arreglo a los planos.

Entre estacas, los puntos de la superficie de explanación no estarán, en ningún punto, más de tres centímetros (3 cm) por encima ni por debajo de la superficie teórica definida por las estacas. La superficie acabada no deberá variar en más de quince milímetros (15 mm), cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m), estática según NLT 334 aplicada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias antedichas serán corregidas por el Contratista a su cargo, de acuerdo con lo que señala este Pliego. La terminación y refino de la explanada se considerará incluida dentro de las unidades de excavación, terraplén o pedraplén, relleno todo-uno, según sea el caso.

Las mediciones se harán por m3 de tierra vegetal excavada y se abonará al precio correspondiente (volumen calculado como diferencia entre los perfiles del terreno original y de los 50 cm. mínimo retirados). En todos los casos se abonarán los m3 realmente excavados, descontándose las zonas dónde se aprovechen parte o todo el camino antiguo y no sea necesario excavar la tierra vegetal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.3.2. EXCAVACIÓN

Excavación de la explanación

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar y nivelar las zonas de explanada, así como las zonas de préstamos, previstos o autorizados, y el consiguiente transporte de los productos removidos al depósito o lugar de empleo. Las excavaciones de todas las clases se harán con arreglo a los planos de ejecución y sujetas a las modificaciones que según la naturaleza del terreno sean necesarios.

En general las superficies de las excavaciones terminadas serán refinadas y saneadas de manera que no quede ningún bloque o laja con peligro de desprenderse. Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en el Proyecto, y a lo que sobre el particular ordene el Director de Proyecto (Project manager).

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en cualquier caso, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca o de bloques debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras, taludes provisionales excesivos, etc.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción. En el caso de explanaciones, la excavación se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre planos de perfiles transversales, una vez comprobado que dichos perfiles son correctos.

Esta unidad se refiere al volumen de material excavado, cualquiera que sea su naturaleza, incluyente suelo, roca, barro o cualquier material que pueda aparecer. Siempre que sea posible, los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos y demás usos fijados en el Proyecto, y se transportarán directamente a las zonas previstas en el mismo, en su defecto, se estará a lo que, al respecto, disponga La Dirección facultativa.

En el caso de excavación por voladura en roca, el procedimiento de ejecución deberá proporcionar un material adecuado al destino definitivo del mismo, no siendo de abono las operaciones de ajuste de la granulometría del material resultante, salvo que dichas operaciones se encuentren incluidas en otra unidad de obras.

No se desechará ningún material excavado sin previa autorización de La Dirección facultativa. Los fragmentos de roca y bolos de piedra que se obtengan de la excavación y que no vayan a ser utilizados directamente en las obras se acopiarán y emplearán, si procede, en la protección de taludes, canalizaciones de agua, defensas contra la posible erosión, o en cualquier otro uso que señale La Dirección facultativa.

Las rocas o bolos de piedra que aparezcan en la explanada, en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse, a menos que el Contratista prefiera triturarlos al tamaño que se le ordene. El material extraído en exceso podrá utilizarse en la ampliación de terraplenes, si así está

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

definido en el Proyecto o lo autoriza La Dirección facultativa, debiéndose cumplir las mismas condiciones de acabado superficial que el relleno sin ampliar.

Excavación en pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir pozos. Su ejecución incluye las operaciones de excavación, entibación, posibles agotamientos, nivelación y evacuación del terreno, y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo. Una vez efectuado el replanteo de los pozos, La Dirección facultativa autorizará la iniciación de las obras de excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en el Proyecto y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, el Director de Proyecto (Project manager) podrá modificar tal profundidad si, a la vista de las condiciones del terreno, lo estima necesario a fin de asegurar una cimentación satisfactoria.

Se vigilarán con detalle las franjas que bordean la excavación, especialmente si en su interior se realizan trabajos que exijan la presencia de personas. Para la excavación de tierra vegetal se seguirá lo indicado en el apartado, "Excavación de la explanación " de este Pliego.

Se tomarán las precauciones necesarias para impedir la degradación del terreno de fondo de excavación en el intervalo de tiempo que medie entre la excavación y la ejecución de la cimentación u obra de que se trate. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Limpieza del fondo

Los fondos de las excavaciones se limpiarán de todo el material suelto o flojo y sus grietas y hendiduras se rellenarán adecuadamente. Asimismo, se eliminarán todas las rocas sueltas o desintegradas y los estratos excesivamente delgados.

Cuando los cimientos apoyen sobre material cohesivo, la excavación de los últimos treinta centímetros (30 cm) no se efectuará hasta momentos antes de construir aquéllos, y previa autorización del Director de Proyecto (Project manager).

Empleo de los productos de excavación

Serán aplicables las Prescripciones del apartado, "Excavación“ de este Pliego.

Caballeros

Serán aplicables las Prescripciones del apartado, "Excavación" de este Pliego.

Excesos inevitables

Los sobreanchos de excavación necesarios para la ejecución de la obra deberán estar contemplados en el Proyecto o, en su defecto, aprobados en cada caso por el Director de Proyecto (Project manager).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tolerancias de las superficies acabadas

El fondo y paredes laterales de los pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los Planos, con las modificaciones debidas a los excesos inevitables autorizados, y deberán refinarse hasta conseguir una diferencia inferior a cinco centímetros (5 cm) respecto de las superficies teóricas.

Las sobreexcavaciones no autorizadas deberán rellenarse de acuerdo con las especificaciones definidas por el Director de Proyecto (Project manager), no siendo esta operación de abono independiente.

Excavación y relleno en cimentaciones

La excavación en cimentaciones comprende la remoción de todo material encontrado, hasta las cotas y según las dimensiones indicadas en los planos.

El fondo de las excavaciones se mantendrá firme, limpio, nivelado y seco y desprovisto de hielo o nieve hasta la terminación del trabajo.

El relleno para cimentaciones se efectuará con materiales aprobados y depositados en tongadas de 15 cm de espesor máximo; la compactación se realizará hasta el 98% de la densidad Proctor Modificado.

Agotamiento y estanqueidad

Cuando aparezca agua en los pozos que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para agotarla.

El agotamiento desde el interior de una cimentación deberá ser hecho de forma que no provoque la segregación de los materiales que han de componer el hormigón de cimentación, y en ningún caso se efectuará desde el interior del encofrado antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde el hormigonado.

El Contratista someterá a la aprobación del Director de Proyecto (Project manager) los planos de detalle y demás documentos que expliquen y justifiquen los métodos de construcción propuestos. En ningún caso se permitirá que descarguen aguas superficiales a subterráneas en las excavaciones. Dichas aguas se captarán y conducirán de modo que se evite todo posible perjuicio.

Entibación

En aquellos casos en que se hayan previsto excavaciones con entibación, el Contratista podrá proponer al Director de Proyecto (Project manager) efectuarlas sin ella, explicando y justificando de manera exhaustiva las razones que apoyen su propuesta. El Director de Proyecto (Project manager) podrá autorizar tal modificación, sin que ello suponga responsabilidad subsidiaria alguna.

Si en el Contrato no figurasen excavaciones con entibación y el Director de Proyecto (Project manager), por razones de seguridad, estimase conveniente que las excavaciones se ejecuten

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

con ella, podrá ordenar al Contratista la utilización de entibaciones, sin considerarse esta operación de abono independiente.

1.14.3.3. TERRAPLENES Y RELLENOS

Para los terraplenes, salvo prescripción expresa más adelante, será de aplicación lo estipulado en el Art. 330 del P.P.T.G. PG3.

Se incluye en este concepto todos los trabajos, material y equipos necesarios para realizar los ensayos experimentales, vertidos, nivelación, compactación y pruebas de los rellenos, según se indica en los planos y especificaciones.

Preparación de la superficie de asiento del terraplén

El relleno, se efectuará en primer lugar, de acuerdo con lo estipulado en los artículos de explanaciones de este Pliego, el desbroce del citado terreno y la eliminación de la capa de tierra vegetal. Tras el desbroce, se procederá a la excavación y extracción del terreno natural en la extensión y profundidad especificada en el Proyecto.

Las transiciones de desmonte a relleno tipo terraplén se realizarán, tanto transversal como longitudinalmente, de la forma más suave posible, excavando el terreno de apoyo hasta conseguir una pendiente no mayor de un medio (1V:2H). Dicha pendiente se mantendrá hasta alcanzar una profundidad por debajo de la explanada de al menos un metro (1 m).

Extensión de las tongadas

Una vez preparado el apoyo del relleno tipo terraplén, se procederá a la construcción empleando los materiales, que se han definido anteriormente, los cuales serán extendidos en tongadas sucesivas, de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada final.

El espesor de estas tongadas será el adecuado para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. En todo caso, se seguirá el espesor marcado en el contenido del Proyecto o, en su falta, en la Normativa Vigente aplicable.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria, para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión y evitar la concentración de vertidos.

El extendido se programará y realizará de tal forma que los materiales de cada tongada sean de características uniformes, y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con maquinaria adecuada para ello.

Los rellenos tipo terraplén sobre zonas de escasa capacidad de soporte se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo necesario para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimientos y compactación de tierras. Se exigirá que la compactación se efectúe solapando las pasadas, como mínimo, en un tercio (1/3) de la anchura del elemento compactador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Humectación o desecación

En el caso de que sea preciso añadir agua para conseguir el grado de compactación previsto, se efectuará esta operación humectando uniformemente los materiales, bien en las zonas de procedencia (canteras, préstamos), bien en acopios intermedios o bien en la tongada, disponiendo los sistemas adecuados para asegurar la citada uniformidad (desmenuzamiento previo, uso de rodillos “pata de cabra", etc.).

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se tomarán las medidas adecuadas para conseguir la compactación prevista, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Si en los ensayos realizados "in situ" no cumplen las condiciones de compactación especificadas con el número de pasadas obtenido de los terraplenes experimentales, se interrumpirá el relleno, procediendo a una sobrecompactación hasta llegar a los límites mínimos especificados.

El material que contenga menos de veinticinco por ciento (25%) de roca cuarteada o bolos, con diámetros máximos de quince centímetros (15 cm), se colocará en capas de suficiente espesor para contener las de mayor tamaño presentado. No obstante, en ningún caso se autorizan espesores de tongadas, antes de compactar, superiores a cuarenta centímetros (40 cm).

Los fragmentos de roca o de bolos tendrán un tamaño máximo de treinta centímetros (30 cm) y quedarán totalmente rodeados de material fino, tomándose todas las precauciones necesarias para impedir que existan huecos que puedan ser rellenados, a lo largo de la vida de los terraplenes, por el producto de descomposición de la roca.

En la coronación de terraplén o relleno no se permitirán rocas cuarteadas ni bolos a menos de quince centímetros (15 cm) por debajo de la cota de la explanada.

Cada tongada o capa de terraplén deberá compactarse con el contenido de humedad preciso para conseguir el grado de compactación requerido, con el equipo autorizado, en función de los resultados de los terraplenes experimentales.

En las zonas donde, por su poca extensión, pendiente, proximidad de obras de fábrica, etc., no se pueda utilizar el equipo autorizado, se efectuará la compactación con pisones manuales, neumáticos o vibratorios, hasta alcanzar el grado de compacidad requerido. El número de pasadas se controlará rigurosamente acotando la zona a tratar, hasta tanto se haya completado la compactación de la totalidad.

En el caso de que fuera necesaria la adición de agua, se tomarán las medidas necesarias para que el humedecimiento sea uniforme, entendiéndose que todas las operaciones precisas para conseguir la humedad adecuada están comprendidas en el precio de la unidad de obra correspondiente.

El Contratista será responsable de la conservación de la estabilidad de los terraplenes hasta su recepción definitiva y deberá sustituir cualquier parte de la obra que se haya descompactado, desplazado o deteriorado por negligencia o falta de cuidado imputables a él y también cuando

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

los daños sean debidos a causas naturales previsibles, como precipitaciones atmosféricas o a otras causas que sean evitables y no se puedan atribuir a movimientos del subsuelo.

La coronación de la explanación estará compuesta por pedraplén procedente de la excavación, con el espesor y forma que indiquen los planos.

Rellenos localizados

Esta unidad consiste en la extensión y compactación de suelos, procedentes de excavaciones o préstamos, en trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos o cualquier otra zona que, por su reducida extensión, compromiso estructural u otra causa no permita la utilización de los mismos equipos de maquinaria con que se lleva a cabo la ejecución del resto del relleno, o bien exija unos cuidados especiales en su construcción.

En la dirección longitudinal de la calzada soportada, los rellenos localizados de trasdós de obra de fábrica, "cuñas de transición", tendrán una longitud mínima de al menos diez metros (10 m) desde el trasdós de la obra de fábrica.

En caso de existir losa de transición, dicha longitud mínima habrá de ser además superior a dos (2) veces la dimensión de la losa en la referida dirección longitudinal. A partir de dicha dimensión mínima, la transición entre el relleno localizado y el relleno normal tendrá, siempre en la dirección longitudinal de la calzada soportada, una inclinación máxima de un medio (1V/2H).

No se consideran incluidos dentro de esta unidad los rellenos localizados de material con misión específica drenante, a los que hace referencia el artículo 421 "Rellenos localizados de material drenante" del PG-3 y que se realizarán de acuerdo con este último.

Se utilizarán solamente suelos adecuados y seleccionados. Se emplearán suelos adecuados o seleccionados, siempre que su CBR según UNE 103502, correspondiente a las condiciones de compactación exigidas, sea superior a diez (10) y en el caso de trasdós de obras de fábrica superior a veinte (20).

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

Preparación de la superficie de asiento de los rellenos localizados

En las zonas de ensanche o recrecimiento de antiguos rellenos se prepararán éstos a fin de conseguir su unión con el nuevo relleno. Las operaciones encaminadas a tal objeto serán las indicadas en el Proyecto o, en su defecto, por La Dirección facultativa.

Si el material procedente del antiguo talud, cuya remoción sea necesaria, es del mismo tipo que el nuevo y cumple las condiciones exigidas para la zona de relleno de que se trate, se mezclará con el del nuevo relleno para su compactación simultánea; en caso contrario, el Director de Proyecto (Project manager) decidirá si dicho material debe transportarse a vertedero.

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán y conducirán las últimas fuera del área donde vaya a construirse el relleno antes de comenzar la ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estas obras, que tendrán el carácter de accesorias, se ejecutarán con arreglo a lo previsto para tal tipo de obras en el Proyecto o, en su defecto, a las instrucciones de La Dirección facultativa.

Si el relleno hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcilla blanda, se asegurará la eliminación de este material o su estabilización.

Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente paralelas a la explanada. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido.

Salvo especificación en contra del Proyecto o del Director de Proyecto (Project manager), el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinticinco centímetros (25 cm). Los espesores finales de las tongadas se señalarán y numerarán con pintura, según el caso, en el trasdós de la obra de fábrica, paramentos o cuerpo de la tubería, para el adecuado control de extendido y compactación. Salvo que el Director de Proyecto (Project manager) lo autorice, en base a estudio firmado por técnico competente, el relleno junto a obras de fábrica o entibaciones se efectuará de manera que las tongadas situadas a uno y otro lado de la misma se hallen al mismo nivel.

Los materiales de cada tongada serán de características uniformes; y si no lo fueran, se conseguirá esta uniformidad mezclándolos convenientemente con los medios adecuados.

Durante la ejecución de las obras, la superficie de las tongadas deberá tener la pendiente transversal necesaria para asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión. Una vez extendida la tongada, se procederá a su humectación, si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados. En los casos especiales en que la humedad del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

Conseguida la humectación más conveniente, se procederá a la compactación mecánica de la tongada. Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al cien por cien (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la misma. En todo caso la densidad obtenida habrá de ser igual o mayor que la de las zonas contiguas del relleno.

Limitaciones de la ejecución

Los rellenos localizados se ejecutarán cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea superior a dos grados Celsius (2 °C); debiendo suspenderse los trabajos cuando la temperatura descienda por debajo de dicho límite.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Relleno con material de drenaje

Las capas serán sensiblemente horizontales, y en caso alguno el grado de compactación del llenado será inferior al mayor de los que tienen los terrenos o materiales adyacentes situados a su mismo nivel.

El material se extenderá desde el camino de servicio mediante retros, palas u otros medios (manuales). En caso alguno se permitirá la entrada de vehículos pesados y/o camiones a la explanación para el vertido del material. En caso alguno se permitirá un vertido libre del material de más de 75 cm. de alzada.

Habrán de emplearse los métodos de compactación adecuados para evitar romper los conductos que se coloquen en el fondo del llenado para la evacuación de las aguas, tomándose por otra parte las precauciones necesarias para que durante la compactación no se altere la situación de los mencionados tubos de drenaje.

El material de drenaje colocado se medirá y abonará por metros cúbicos (m3) de llenado compactado, medido por diferencia entre los perfiles cogidos antes de empezar los trabajos y perfiles finales según la sección tipo teórica. Si la sección de excavación es más pequeña que la teórica, el llenado se abonará según sección real ejecutada, además de las penalizaciones que se deriven por la no ejecución de la sección teórica.

Material procedente de préstamo

No se tomarán préstamos en la zona de apoyo de la obra, ni se sustituirán los terrenos de apoyo de la obra por materiales admisibles de peores características o que empeoren la capacidad portante de la superficie de apoyo.

Se tomarán perfiles, con cotas y mediciones, de la superficie de la zona de préstamo después del desbroce y, asimismo, después de la excavación. Los préstamos deberán excavarse disponiendo las oportunas medidas de drenaje que impidan que se pueda acumular agua en ellos. El material inadecuado se depositará de acuerdo con lo que La Dirección facultativa ordene al respecto.

Los taludes de los préstamos deberán ser estables, y una vez terminada su explotación, se acondicionarán de forma que no dañen el aspecto general del paisaje. No deberán ser visibles desde la carretera terminada, ni desde cualquier otro punto con especial impacto paisajístico negativo, debiéndose cumplir la normativa existente respecto a su posible impacto ambiental.

Los depósitos de tierra que se formen deberán tener forma regular, superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y un grado de estabilidad que evite cualquier derrumbamiento. Deberán situarse en los lugares que, al efecto, señale la Dirección facultativa, se cuidará de evitar sus arrastres hacia la carretera o las obras de desagüe, y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones de la carretera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El material vertido en los depósitos no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo. Los escombros se dejarán en los depósitos de manera que sean estables y no entorpezcan el tráfico ni la evacuación de las aguas pluviales.

Ensayos para rellenos y terraplenes

La PROPIEDAD fijará, a partir de los datos de los terraplenes experimentales, la cantidad y tipo de ensayos por unidad de volumen o por tongada, necesarios para garantizar la calidad de relleno, con un número mínimo que se indica seguidamente:

Previos a la compactación

- Por cada mil metros cúbicos (1.000 m^3) o fracción, de material:
  - 1 Contenido de humedad (NLT-103/72).
  - 1 Granulométrico (NLT-104/72).
  - 1 Límites de Atterberg (NLT-105-106/72).
  - 1 Contenido de materia orgánica (NLT-117/72).
- Por cada día de trabajo y yacimiento:
  - 1 Ensayo de apisonado (NLT-107 ó 108/76) (a).
- Por cada mes de trabajo y yacimiento:
  - Cuando las características de los materiales hagan precisa la determinación de los parámetros "densidad máxima" y "humedad óptima", a juicio de la Supervisión, podrá emplearse el método de ensayo propuesto por ASTM D-2049-69 (Densidad relativa). Los niveles de compactación medidos con una u otra norma de ensayo, serán equivalentes.

Control de compactación

Una vez efectuado todo el proceso de compactación se efectuarán los siguientes ensayos:

- Por cada cuatrocientos metros cuadrados (400 m^2) o fracción de tongada:
  - 2 Densidad in situ (NLT-109/72), siendo la profundidad del orificio de ensayo no inferior a la del espesor de la tongada a ensayar.

Prueba con supercompactadores

Se ajustarán a lo prescrito en el Art. 304 del P.P.T.G. (PG-3).

Obras de refino

Una vez terminados los desmontajes y/o terraplenados, se comprobarán y rectificarán las alineaciones y rasantes, así como el ancho de las explanaciones ejecutándose el refino de taludes en los desmontajes, la limpieza y refino en las cunetas y explanaciones, en las de coronación de desmontes y en el repié de los taludes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estos perfilados podrán ser ejecutados a mano o a máquina. La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como bulones, gunitado, plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos deberán realizarse tan pronto como la excavación del talud lo permita. Se procurará dar un aspecto a las superficies finales de los taludes, tanto si se recubren con tierra vegetal como si no, que armonice en lo posible con el paisaje natural existente.

En el caso de emplear gunita, se le añadirán colorantes a efectos de que su acabado armonice con el terreno circundante. La transición de desmonte a terraplén se realizará de forma gradual, ajustando y suavizando las pendientes, y adoptándose las medidas de drenaje necesarias para evitar aporte de agua a la base del terraplén.

1.14.3.4. PEDRAPLENES

Se aplicará el art. 331 del PG-3.

Los materiales para emplear en los rellenos tipo pedraplén procederán de excavaciones y ocasionalmente de préstamo cuando así se defina por el CONTRATANTE, debiendo reunir los requisitos exigidos para rocas adecuadas en el art. 331 del PG-3 respecto a procedencia, calidad, granulometría y forma.

A efectos de determinar la procedencia del material, se considerará material de excavación cualquier material que no sea procedente de cantera homologada y material de préstamo cualquier material procedente de cantera autorizada.

Durante la excavación del material a utilizar en pedraplenes se eliminará la cobertura vegetal, así como las zonas de roca superficial alterada. Se eliminarán asimismo las zonas de material inadecuado que aparezcan en el interior de la formación rocosa durante la excavación de ésta.

El extendido del material se realizará en tongadas de espesor uniforme para que, con los medios disponibles, se obtenga la compacidad deseada. A falta de otra especificación dicho espesor será de sesenta centímetros (60 cm) y en ningún caso será superior a un metro (1 m) ni a tres (3) veces el tamaño máximo del árido. En todo caso, el espesor de la tongada debe ser superior a tres medios (3/2) del tamaño máximo del material a utilizar.

Su compactación se realizará con medios mecánicos adecuados a las características del terreno y material, hasta conseguir las compacidades mínimas necesarias.

Las dimensiones y características de la coronación del terraplén, se realizará de acuerdo con los planos del proyecto.

La partida de pedraplén está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, y los precios unitarios de dichas unidades llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución de pedraplén.

La unidad de medida es metros cúbicos (m^3).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.3.5. VOLADURAS

Si la excavación especial por voladuras no está contemplada en el Proyecto como unidad independiente, se entenderá que está comprendida en las de excavación, y por tanto no habrá lugar a su medición y abono por separado. No obstante, en el caso de ser necesarias voladuras estas deberán ser autorizadas por el CONTRATANTE, que valorará la necesidad de nuevos permisos a tramitar por parte del CONTRATISTA.

De la misma manera los costes, elaboración y obtención tanto del proyecto de voladuras como de los permisos administrativos derivados de la utilización del método de excavación por voladuras correrán a cargo del CONTRATISTA y, por tanto, no serán objeto de medición y/o abono y deberán estar repercutidos en la parte proporcional de aquellas unidades de obra en las que aplique su utilización.

El exceso de excavación se tratará según lo contemplado en el apartado 4.2.4.2 Excavación en cimentaciones, para cimentaciones en el apartado 4.2.7 Terraplenes para la explanada de viales. El exceso de relleno no será objeto de medición y abono en ningún caso.

1.14.3.6. ESCOLLERA

Se aplicará el art. 658 del PG-3.

1.14.3.7. FÁBRICA DE GAVIONES

Se aplicará el art. 659 del PG-3.

1.14.3.8. FIRMES

Zahorras artificiales

Se exigirá marcado CE, en aplicación de la Resolución de 17 de abril de 2007 (BOE 108 de 5 de mayo de 2007).

Para los materiales a emplear como zahorras artificiales serán de aplicación las indicaciones recogidas en el artículo 510 del PG-3.

Preparación de la superficie existente

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. La Dirección facultativa, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Preparación del material

Cuando las zahorras se fabriquen en central la adición del agua de compactación se realizará también en central, salvo que el Director de Proyecto (Project manager) permita expresamente la humectación in situ.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En los demás casos, antes de extender una tongada se procederá, si fuera necesario, a su homogeneización y humectación.

Se podrán utilizar para ello la humectación previa en central u otros procedimientos sancionados por la práctica que garanticen, a juicio del Director de Proyecto (Project manager), las características previstas del material previamente aceptado, así como su uniformidad.

Extensión de una tongada

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión, en una tongada, de la capa de zahorras de 15 cm de espesor de las calles aglomeradas y en una tongada del espesor indicado en planos de la capa de zahorras de aceras, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones.

Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

Compactación de la tongada

Conseguida la humedad más conveniente, que no deberá superar a la óptima en más de un punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada hasta alcanzar una densidad equivalente al 100 % del Proctor Modificado.

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de Proyecto (Project manager) en función de los resultados del tramo de prueba. La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la zahorra se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores, en ningún caso, a las exigidas a la zahorra en el resto de la tongada.

Tramo de prueba

Antes de iniciarse la puesta en obra de la zahorra será preceptiva la realización de un tramo de prueba, para comprobar la fórmula de trabajo, la forma de actuación de los equipos de extensión y de compactación, y especialmente el plan de compactación. El tramo de prueba se realizará sobre una capa de apoyo similar en capacidad de soporte y espesor al resto de la obra.

Tolerancias de la superficie acabada

Dispuestas estacas de refino, niveladas hasta milímetros (mm) con arreglo a los planos, en el eje, quiebros de peralte si existen, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad (1/2) de la distancia entre los perfiles del proyecto, se comparará la superficie acabada con la teórica que pase por la cabeza de dichas estacas.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura extendida que en ningún caso deberá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los planos. Será optativa del Director de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Proyecto (Project manager) la comprobación de la superficie acabada con regla de tres metros (3 m), estableciendo la tolerancia admisible en dicha comprobación.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias especificadas se corregirán por el constructor, a su cargo. Para ello se escarificará en una profundidad mínima de quince centímetros (15 cm), se añadirá o retirará el material necesario y de las mismas características, y se volverá a compactar y refinar.

Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existieran problemas de encharcamiento, el Director de Proyecto (Project manager) podrá aceptar la superficie, siempre que la capa superior a ella compense la merma de espesor sin incremento de coste para la Propiedad.

Limitaciones de la ejecución

Las zahorras se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones en la humedad del material, tales que se superen en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad óptima.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico. Si esto no fuera posible, se dispondrá un riego de imprimación sobre las zahorras con una protección mediante la extensión de una capa de árido de cobertura. Aun así, el tráfico que necesariamente tuviera que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren las rodadas en una sola zona, procurando una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza. El Contratista será responsable de los daños originados, debiendo proceder a su reparación con arreglo a las instrucciones del Director de Proyecto (Project manager).

Riegos de imprimación

Se prevé la ejecución de riegos de imprimación en las áreas que determine el proyecto y que corresponderán siempre a zonas en las que haya tráfico rodado: viales (internos o externos) o uniones de caminos nuevos con carreteras existentes donde haya que adecuar un acceso con pavimentos asfálticos, señalización, drenajes etc.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 530 del PG3.

Dosificación de los materiales

El empleo del árido quedará condicionado a la necesidad de que pase el tráfico por la capa recién tratada, o a que, veinticuatro horas (24 h) después de extendido el ligante se observe que ha quedado una parte sin absorber.

La dosificación será la mínima compatible con la total absorción del exceso de ligante o la permanencia bajo la acción del tráfico. La dotación del ligante quedará definida por la cantidad que la capa que se imprima sea capaz de absorber en un período de veinticuatro horas (24 h).

Dicha dotación en este caso será (1 kg/m^2) de ligante residual. La dotación del árido de cobertura será la mínima necesaria para la absorción de un exceso de ligante, o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la eventual circulación durante la obra sobre dicha capa. Dicha dotación, en ningún caso, será superior a seis litros por metro cuadrado (6 l/m^2), ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m^2).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En cualquier circunstancia, la Dirección facultativa fijará las dotaciones, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo para la aplicación del ligante

Irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita.

El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará una caldera regadora portátil, provista de una lanza de mano.

Si fuese necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). El equipo también deberá estar dotado de un termómetro para el ligante, calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de imprimación cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente, y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario, antes de que el Director de Proyecto (Project manager) pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables, inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando para ello barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

En los lugares inaccesibles a los equipos mecánicos se utilizarán escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes exteriores de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados, si es preciso, antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Aplicación del ligante

Cuando la superficie a imprimar mantenga aún cierta humedad, se aplicará el ligante hidrocarbonado con la dotación y a la temperatura aprobadas por el Director de Proyecto (Project manager). Éste podrá dividir la dotación total en dos (2) aplicaciones, si así lo requiere la correcta ejecución del riego.

La extensión del ligante hidrocarbonado se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Para ello, se colocarán bajo los difusores tiras de papel u otro material en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc.

Limitaciones de la ejecución

El riego de imprimación se aplicará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sean superiores a los diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

No obstante, si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar podrá fijarse en cinco grados centígrados (5ºC) la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de imprimación con la extensión de las capas bituminosas posteriores, que no debe retardarse tanto que el riego de imprimación haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquéllas. Cuando el Director de Proyecto (Project manager) lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Cuando sea necesario que circule el tráfico sobre la capa imprimada y para ello se haya efectuado la extensión del árido de cobertura deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico, por lo menos durante las cuatro horas (4 h) siguientes a la extensión del árido; y, preferentemente, durante las veinticuatro horas (24 h) que sigan a la aplicación del ligante, plazo que define su período de absorción. La velocidad máxima de los vehículos deberá reducirse a cuarenta kilómetros por hora (40 km/h).

Riesgos de adherencia

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 531 del PG3 Se exigirá marcado CE, en aplicación de la Resolución de 17 de abril de 2007 (BOE 108 de 5 de mayo de 2007).

La dotación del ligante será de 500 g/m2. En cualquier circunstancia, el Director de Proyecto (Project manager) podrá modificar la dotación, a la vista de las pruebas realizadas en obra.

Equipo necesario para la ejecución

El equipo para aplicación de ligante irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

El equipo para la aplicación de la emulsión deberá disponer de rampa de riego. Para puntos inaccesibles al equipo, y retoques, se empleará un equipo portátil provisto de una lanza de mano.

Si el ligante empleado hace necesario el calentamiento del equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por motor y estar provista de un indicador de presión, calibrado en kilogramos fuerza por centímetro cuadrado (kgf/cm²). También deberá estar dotado el equipo de un termómetro para el ligante calibrado en grados centígrados (°C), cuyo elemento sensible no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se va a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente.

En caso contrario, antes de que el Director de Proyecto (Project manager) pueda autorizar la iniciación del riego, deberá ser corregida de acuerdo con el presente Pliego.

Cuando la superficie sobre la que se va a efectuar el riego se considere en condiciones aceptables inmediatamente antes de proceder a la extensión del ligante elegido se limpiará, si es preciso, la superficie que haya de recibirlo, de polvo, suciedad, barro seco, materia suelta o que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras; en los lugares inaccesibles a estos equipos se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar, sobre todo junto a eventuales acopios de áridos, que deberán ser retirados si es preciso, antes del barrido para no entorpecerlo y evitar su contaminación.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado de los definidos en el artículo 532 del PG3, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, seguido de soplo con aire comprimido u otro método aprobado por el Director de Proyecto (Project manager).

Aplicación del ligante

La aplicación del ligante elegido se hará con la dotación y a la temperatura aprobada por el Director de Proyecto (Project manager), de manera uniforme y evitando la duplicación de la dotación en las juntas de trabajo transversales.

Para ello se colocarán tiras de papel, u otro material, bajo los difusores en aquellas zonas de la superficie donde comience o se interrumpa el trabajo, con objeto de que el riego pueda iniciarse o terminar sobre ellas y los difusores funcionen con normalidad sobre la zona a tratar.

La temperatura de aplicación del ligante será tal que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cuarenta segundos Saybolt Furol (20 a 40 sSF), según la NLT-138. Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos constructivos o accesorios, tales como bordillos, vallas, árboles, etc., puedan sufrir este efecto.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los diez grados centígrados (10ºC) y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No obstante, a criterio el Director de Proyecto (Project manager), la temperatura límite inferior para poder aplicar el riego podrá fijarse en cinco grados centígrados (5º C), si la temperatura ambiente tiene tendencia a aumentar. Sobre la capa recién tratada deberá prohibirse el paso de todo tipo de tráfico hasta que haya terminado la rotura de la emulsión.

Dentro del Programa de Trabajos se coordinará la aplicación del riego de adherencia con la extensión de la capa superpuesta, extensión que deberá regularse de manera que el ligante haya curado o roto prácticamente, pero sin que el riego de adherencia haya perdido su efectividad como elemento de unión con aquella.

Mezclas bituminosas en caliente

Se prevé la ejecución de mezclas bituminosas en las áreas que determine el proyecto y que corresponderán siempre a zonas en las que haya tráfico rodado: viales (internos o externos) o uniones de caminos nuevos con carreteras existentes donde haya que adecuar un acceso con pavimentos asfálticos, señalización, drenajes etc.

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 542 del PG3. Atendiendo, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

Central de fabricación

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de instalaciones de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán provistas de un sistema de clasificación de los áridos en caliente en un número de fracción no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos en caliente, cuya precisión sea superior al medio por ciento (0.5%), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil (0.3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de Proyecto (Project manager). Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4. del PG-3.

Elementos de transporte

Consistirán en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia, y que deberá tratarse con un producto, para evitar que la mezcla se adhiera a ella.

La forma de la caja será tal que, durante el vertido en la extendedora, el camión sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos al efecto.

Los camiones deberán estar provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla en caliente durante su transporte

Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseada y un mínimo de precompactación, fijado por el Director de Proyecto (Project manager).

La capacidad de la tolva, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar. La extendedora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación, y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal. Se comprobará, en su caso, que los ajustes del enrasador y de la maestra se atienen a las tolerancias mecánicas especificadas por el fabricante, y que dichos ajustes no han sido afectados por el desgaste. Si a la extendedora pueden acoplarse piezas para aumentar su ancho, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las correspondientes de la máquina.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos

El equipo de compactación será aprobado por el Director de Proyecto (Project manager), a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba. Todos los tipos de compactadores serán autopropulsados, tendrán inversores de sentido de marcha de acción suave y estarán dotados de dispositivos para la limpieza de las llantas o neumáticos durante la compactación, y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de llanta metálica no deberán presentar surcos ni irregularidades en las mismas. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir la marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras, y, en caso necesario, faldones de lona protectores contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones de contacto, estáticas o dinámicas, de los diversos tipos de compactadores, serán aprobadas por el Directos de las Obras y serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del árido ni arrollamientos de la mezcla a las temperaturas de compactación.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación normales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretende realizar y siempre deberán ser autorizados por el Director de Proyecto (Project manager).

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

La fabricación y puesta en obra de la mezcla no deberá iniciarse hasta que su correspondiente fórmula de trabajo haya sido estudiada y aprobada, por el Director de Proyecto (Project manager).

Dicha fórmula señalará:

- La identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.
- La granulometría de los áridos combinados, incluido el polvo mineral, por los cedazos y tamices: 45 mm; 32 mm, 22 mm, 16 mm, 8 mm, 4 mm, 2 mm, 0.500 mm, 0.250 mm, y 0.063 mm de la UNE-EN 933-2.
- Dosificación, en su caso, del polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aportación del uno por mil (0.1%).
- Tipo y características del ligante hidrocarbonado.
- La dosificación de ligante hidrocarbonado y, en su caso, la de polvo mineral de aportación, referida a la masa del total de áridos (incluido dicho polvo mineral), y la de aditivos, referida a la masa del ligante hidrocarbonado.
- En su caso, el tipo y dotación de las adiciones, referida a la masa total del árido combinado.
- La densidad mínima a alcanzar.

También deberán señalarse:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15ºC).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad del betún de ciento cincuenta a trescientos centistokes (150-300 cSt).
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga de los elementos de transporte.
- La temperatura mínima de la mezcla al iniciarse y terminarse la compactación.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

La temperatura máxima de la mezcla al salir del mezclador no será superior a ciento ochenta grados Celsius (180ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165ºC).

En todos los casos, la temperatura mínima de la mezcla al salir del mezclador será aprobada por La Dirección facultativa de forma que la temperatura de la mezcla en la descarga de los camiones sea superior al mínimo fijado.

La dosificación de ligante hidrocarbonatazo en la fórmula de trabajo se fijará teniendo en cuenta los materiales disponibles, la experiencia obtenida en casos análogos y siguiendo los criterios establecidos en los apartados 542.5.1.2. Y 542.5.1.5 del PG-3.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa en caliente deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, según lo indicado el apartado 542.7.4. del PG-3.

Si la marcha de las obras lo aconseja, el Director de Proyecto (Project manager) podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, justificándolo debidamente mediante un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

Preparación de la superficie existente

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la mezcla bituminosa en caliente.

La Dirección facultativa indicará las medidas adecuadas a restablecer una regularidad superficial aceptable. Sobre la superficie se ejecutará un riego de adherencia o de imprimación según corresponda.

Se comprobará especialmente que, transcurrido el plazo de rotura del ligante de los tratamientos aplicados, no quedan restos de agua en la superficie; asimismo, si ha transcurrido mucho tiempo desde su aplicación, se comprobará que su capacidad de unión de la mezcla bituminosa no ha disminuido de forma perjudicial.

Aprovisionamiento de áridos

El Director de Proyecto (Project manager) de la obra fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Compactación de la mezcla

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de Proyecto (Project manager) en función de los resultados del tramo de prueba. Se deberá realizar a la mayor temperatura posible sin rebasar la máxima prescrita en la fórmula de trabajo y sin que se produzca desplazamiento de la mezcla extendida, continuándose mientras la temperatura de la mezcla no baje de la mínima prescrita en la fórmula de trabajo y la mezcla se halle en condiciones de ser compactada hasta que se alcance la densidad especificada.

Tramo de prueba

El tramo de prueba tendrá una longitud de 100 m.

Control de calidad

Será de aplicación lo indicado en el artículo 542 del PG-3.

1.14.3.9. DRENAJES

- En el estudio de drenaje en viales y accesos, se determinan a partir de los caudales de avenida obtenidos en el estudio hidrológico y para el período de retorno correspondiente, las obras de drenaje transversal a la vía necesarias para su desagüe, definiendo su forma y situación, así como la comprobación de su funcionamiento hidráulico durante la evacuación de las aguas en régimen de avenidas.
- Las embocaduras o salidas de las obras están compuestas por aletas de hormigón que se disponen, formando 33º o 45º con el eje de la obra, aunque este ángulo puede variar ligeramente para adaptarse a la dirección del cauce y del camino.
- La ejecución de estas obras comprende:
- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Los caminos de acceso necesarios para la ejecución de las obras.
- Excavación y alisado de las obras de entrada y salida y retirada de los productos excavados.
- Enmarcado de las obras de entrada y salida donde se indique.
- Hormigón y encofrado del cuerpo de la obra y las embocaduras de entrada y salida, o de los escalonamientos de salida y de los fosos de entrada.
- Excavación, de la rasa para la colocación de tubos y retirada de los productos excavados.
- Suministro, transporte y colocación de los tubos de hormigón y su revestimiento de hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Todas las operaciones que se necesiten para acabar la obra en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Acondicionamiento del terreno.
- Conservación de la obra ejecutada hasta su recepción provisional.
- Todas las obras necesarias para asegurar el correcto drenaje provisional de las aguas interceptadas mientras se realiza la obra definitiva.
- Para el drenaje longitudinal se ha previsto un sistema constituido por unas cunetas laterales de calzada sin revestir.
- La ejecución de estas obras comprende:
- Replanteo y materialización de referencias topográficas.
- Excavación y alisado de pozos, y retirada de productos excavados.
- Hormigón de base y colocación de tubos para el drenaje.
- Recubrimiento del dren con árido filtrante.
- Rellenos complementarios.
- Construcción de bajantes, incluidos materiales.
- Todas las operaciones que se necesiten para acabar las obras en las condiciones de calidad y con las tolerancias definidas en los documentos del proyecto.
- Retirada y limpieza de todos los elementos auxiliares y restos de obra.
- Acondicionamiento del terreno.
- Colindantes que puedan ser afectadas por el mismo.

En general se seguirán las indicaciones del Art. 410 del PG-3 y condicionados de las Confederaciones Hidrográficas, respecto a arquetas y pozos de registro, y de la normativa UNE-EN 1916 de tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.

Se realizarán los estudios hidrológicos necesarios para la obtención de caudales y poder dimensionar adecuadamente el sistema de drenaje.

El sistema de drenaje del parque eólico consistirá en la ejecución de cunetas longitudinales al camino y drenajes transversales que permitan derivar las aguas de escorrentía en determinados puntos. En el caso de que los drenajes deban ejecutarse en zonas competencia del organismo de cuenca se deberán cumplir con las prescripciones de la resolución, siendo la empresa CONTRATISTA, en caso de necesidad, la encargada de justificar técnicamente antes el organismo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

competente la NO conveniencia de ejecución de alguna de las infraestructuras previstas, ejecutando en última instancia la obra indicada en la resolución en el caso de discrepancias entre CONTRATISTA y organismo competente.

Se tendrá especial cuidado en la salida de las aguas de escorrentía de los drenajes transversales, debido a que su evacuación puede causar erosiones importantes, ejecutando para ello encachados de piedras.

La red de drenajes de una subestación tendrá como objetivo evitar la acumulación de agua en los parques, tanto de intemperie como en el interior de los edificios.

Se proyectará una red de drenaje formada por tubos DREN, colocados en el fondo de zanjas de grava, rodeadas de material filtrante (geotextil) para evitar que se colmaten. Se podrá utilizar el recorrido de los canales de control para este fin.

Se colocarán arquetas de registro en los puntos de confluencia de las distintas zanjas y finalmente a un pozo de registro o gravas envuelto de geotextil, lo cual evitará que los finos colmaten las gravas e inutilicen el pozo con el transcurso del tiempo. en donde vierten todas las aguas provenientes de la zanja de gravas, éstas verterán a la red de alcantarillado.

En caso de que no exista red de alcantarillado, se realizará una red de tubos desde el pozo de gravas y se protegerá con escollera que evite la erosión del terreno y que permita el flujo del agua pluvial de manera natural.

Cuando no se especifique otra unidad de medición, los drenajes transversales se medirán por metro(ml) realmente ejecutada, incluyendo arquetas de recogida y salida de agua, aletas y encachado de piedra, según definición de la unidad del proyecto.

Cunetas de obra y desagüe

Se trata de zanjas longitudinales abiertas en el terreno junto al vial, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, y se excava sobre el terreno existente.

Según la I.C 5.2 las cunetas serán revestidas en todo caso cuando la pendiente longitudinal sea inferior al 1% o superior al 3%, ejecutadas sobre el terreno existente. La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo definido en planos, concretamente se ejecutarán cunetas triangulares, de talud 1:1 y sus dimensiones vendrán dadas por un cálculo de caudal en función de la cuenca de captación.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación y refino.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. Se cuidará la terminación de las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

superficies Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

En los puntos de descarga (salida de cunetas y obras de drenaje) se colocará una playa de grava con el fin de disipar la energía y evitar la erosión del terreno natural.

Se trata de zanjas longitudinales abiertas en el terreno junto al vial, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, y se excava sobre el terreno existente.

Son cunetas sin revestir, ejecutadas sobre el terreno existente. La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo definido en planos, concretamente se ejecutarán cunetas triangulares, de talud 1:1 y 1m de ancho.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud, y de almacenamiento y transporte de productos de construcción.

A partir de la superficie natural del terreno o de la explanación, se procederá a la ejecución de la excavación de la caja que requiera la cuneta y a la nivelación y refino.

La excavación se realizará, en lo posible, de aguas abajo hacia aguas arriba y se mantendrá con la nivelación y pendiente tales que no produzca retenciones de agua ni encharcamientos.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho de asiento. Se cuidará la terminación de las superficies Las secciones que no cumplan estas condiciones serán levantadas y ejecutadas de nuevo, no permitiéndose el relleno con mortero de cemento.

Cunetas de Hormigón ejecutadas en obra

Será de aplicación, junto con lo aquí preceptuado, lo dispuesto en el art. 400 del PG-3, de acuerdo con la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo.

Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento convenientemente preparado.

La forma, dimensiones, tipo y demás características, se ajustarán a lo que figure en la Norma 5.2-IC de Drenaje Superficial (2016) y en el Proyecto.

1.14.3.10. REPLANTEO DE APOYOS

El servicio de topografía del Contratista comprobará los vértices y alineaciones que figuran en los planos de planta y perfil del Proyecto, con el fin de restituir sobre el terreno las banderas y estacas que hubieran desaparecido.

Igualmente, se comprobará el perfil especialmente en aquellos puntos donde la distancia de los conductores al terreno sea menor, procediéndose a la toma de datos de todos aquellos nuevos elementos, tales como edificaciones, vías de comunicación, líneas, etc., que pudieran haber aparecido o hubieran sido omitidos en el levantamiento del Proyecto.

La situación de cada apoyo sobre el terreno se marcará de la forma siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Apoyos de alineación

Se realizará con tres estacas clavadas en el terreno. La estaca central determina el eje del apoyo y llevará rotulado el número; las otras dos estacas se pondrán equidistantes de la central en la dirección de la alineación (una hacia el origen y otra hacia el final de la línea) e irán marcadas con la letra "A". En terreno rocoso se admitirán clavos o señales de pintura.

Apoyos de ángulo

Se realizará con cinco estacas clavadas en el terreno. La central determina el eje del apoyo y llevará el número. La bisectriz del ángulo formado por las dos alineaciones irá definida mediante dos estacas marcadas con la letra "B" (bisectriz), ubicadas una a cada lado de la central. Del mismo modo y perpendicular a la anterior se definirá el otro eje del apoyo formado por dos estacas situadas también a cada lado de la estaca central y marcadas con la letra "N" (normal).

Una vez estaquillados los ejes del apoyo, se situarán los ejes de las cuatro zancas que quedarán marcados con otras cuatro estacas numeradas como "1", "2", "3" y "4".

En previsión de tener que ejecutar patas desiguales se medirán los desniveles respecto a la estaquilla central. Cuando la diferencia de nivel entre la estaquilla central y el eje de la zanca sea mayor de ± 0,70 metros se tomarán para cada zanca las cotas de dos puntos separados 1 metro y situados sobre la diagonal que definen los ejes del apoyo y de la zanca.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo del Contratista.

El Contratista entregará los datos del replanteo a la Dirección facultativa para su comprobación y aprobación por escrito mediante el Acta correspondiente, sin lo cual no podrán iniciarse los trabajos de excavación.

La reposición de estacas desaparecidas desde el momento del replanteo hasta el comienzo de la apertura de hoyos será por cuenta del Contratista.

1.14.4. OBRAS AUXILIARES

Las obras auxiliares que para la ejecución de todas las proyectadas haya de realizar el Contratista serán siempre por su cuenta, pero su disposición y planos habrán de ser aprobados previamente por el Director de Proyecto (Project manager).

En cualquier caso, las obras auxiliares se ejecutarán también de acuerdo con las condiciones que se estipulen en este Pliego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.14.5. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

Siguiendo las indicaciones del estudio de Seguridad y Salud, el contratista estará obligado a instalar y mantener bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, tengan una presentación adecuada.

1.15. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS ELÉCTRICAS

1.15.1. CABLEADO DE ALTA TENSIÓN

1.15.1.1. NORMATIVA APLICABLE

- Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT Ola 09. Corrección de errores del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero (BOE 174. 19 julio 2008). Corrección de erratas del Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero (BOE 120. 17 mayo 2008).
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Normas particulares de la compañía eléctrica.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de diciembre.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.15.1.2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCTIVAS

Para la línea eléctrica aérea, se emplea una línea formada por conductores del tipo Aluminio-Acero ACSR, con una composición de alambres de aluminio y alambres de acero para cada conductor.

- Conductor LAAT: Material ACSR de Aluminio- Acero.
- LA-30: 24-AL1/4-ST1A.
- LA-56: 47-AL1/8-ST1A.
- LA-78: 67-AL1/11-ST1A.
- LA-110: 94-AL1/22-ST1A.
- LA-145: 119-AL1/28-ST1A.
- LA-180: 147-AL1/34-ST1A.
- LA-280: 242-AL1/39-ST1A.
- LA-380: 337-AL1/44-ST1A.
- LA-455: 402-AL1/52-ST1A.
- LA-545: 485-AL1/63-ST1A.
- LA-635: 565-AL1/72-ST1A.

1.15.2. EJECUCIÓN DE OBRAS PARA LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

1.15.2.1. ARMADO E IZADO DE APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del CONTRATISTA.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El CONTRATISTA se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ello se utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.15.2.2. APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía.

Se podrá utilizar apoyos realizados por otro fabricante, siendo sus características equivalentes y sus alturas y esfuerzos resistentes iguales o, en su defecto, de valor superior. En cualquier caso, toda modificación de los apoyos a instalar respecto a lo reflejado en el presente proyecto deberá consultarse con el Director de Proyecto (Project manager).

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos tronco-piramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

En la fase previa al suministro y montaje de los apoyos en obra, el fabricante de los apoyos deberá estudiar el desarrollo de todos los apoyos proyectados.

Protección superficies de apoyos

Todos los apoyos tendrán protección por galvanizado en caliente. El galvanizado por inmersión en caliente se hará de acuerdo con la norma UNE-EN ISO 1461:1999.

La superficie presentará una galvanización lisa adherente, uniforme, sin discontinuidad y sin manchas.

Dimensiones de los apoyos

Los nuevos apoyos a instalar estarán adecuadamente dimensionados para la tensión del conductor y del cable de tierra.

Este apoyo estará dotado de los herrajes necesarios para el anclaje de los terminales, auto válvulas, bajadas de cable y demás accesorios necesarios.

La distancia entre fases viene dada por la distancia a mantener de los conductores entre sí, de acuerdo con el Art. 25.2 del RAT, en los vanos de la línea aérea.

La altura elegida del apoyo viene dada por la distancia mínima reglamentaria a mantener al terreno y demás obstáculos de los conductores de la línea aérea.

1.15.2.3. NUMERACIÓN DE APOYOS. AVISO DE PELIGRO ELÉCTRICO

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Proyecto (Project manager). Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de “Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.15.2.4. HERRAJES Y ACCESORIOS

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 21006, 207009 y UNE EN 61284. Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

Herrajes

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie cumplirán con las Normas UNE 21006, 207009 y UNE EN 61284.

Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

Grapas de amarre

Tipo compresión, compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 207009.

Grapas de suspensión del tipo armada

Compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

Anti vibradores

Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en el cable de tierra (OPGW), se instalarán dos por vano.

Anti vibradores para el conductor

Se instalará un anti vibrador por vano, situado a una separación de la grapa indicada por el fabricante.

Anti vibradores para el cable de tierra

Se instalará un anti vibrador por vano, situado a una separación de la grapa indicada por el fabricante.

Contrapesos

En el caso de que, por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente.

Salvapájaros

Se ha previsto la colocación de dispositivos salva pájaros en la totalidad de la línea eléctrica, colocadas en el cable de guarda.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.15.2.1. CAJA OPGW

Estará constituida por una caja metálica resistente al ácido, preferiblemente de acero inoxidable, o de acero galvanizado en caliente, con una puerta o dos semienvolventes metálicas, presentando un grado de protección contra la penetración de cuerpos sólidos y líquidos IP 65, según UNE-EN 60529:2018 y una protección contra los impactos mecánicos IK 10, según UNE EN 50 102.

Las envolventes metálicas dispondrán de, al menos, tres accesos de cables con sus correspondientes prensaestopas o bien estarán diseñadas, para ser selladas con termo retráctiles. En ambos casos impedirán la entrada de agua al interior de la caja. En el caso de tener más accesos de cables se suministrarán los tapones necesarios para sellar las entradas no utilizadas y mantener el grado de estanqueidad requerido. El rango de los diámetros interiores irá de 12 a 18,5 mm, que se corresponden con los diámetros de los cables más usuales.

Frente a la ubicación de cada prensaestopas, dispondrá de, al menos, una abrazadera metálica dimensionada para garantizar la fijación mecánica de los cables tipos OPGW, que también garantizarán el contacto eléctrico de los cables compuestos tierra-ópticos, estará protegida para no dañar las cubiertas. La caja dispondrá de toma de tierra para los componentes metálicos.

La envolvente, incorporará en su parte posterior los dispositivos de fijación necesarios.

En el interior de la caja existirán puntos de anclaje para sujetar el elemento central u otros elementos resistentes.

Las cajas incorporarán las bandejas ordenadoras de fibras.

Las envolventes metálicas, dispondrán de un sistema de cierre, para la colocación de un candado o cerradura. La envolvente, se podrá abrir y cerrar repetidamente sin necesidad de herramienta especial, o material adicional.

1.15.2.2. AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Normas CEI 120, CEI 815, UNE 21909, UNE-EN 61466-1-2, UNE 21009 y UNE 21128.

En cualquier caso, el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

Colocación aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.15.2.3. CONDUCTORES

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE 21018.

Los cables OPGW deberán cumplir las características de REE: ET033 Ed.3/15.07.13

El cable compuesto tierra/óptico está formado por un núcleo óptico central consistente en un tubo estanco de aluminio, en el interior del cual se alojan las fibras ópticas de forma holgada en tubos de protección de material plástico. El espacio de alojamiento de las fibras está relleno de un componente antihumedad que cumplirá la normativa vigente en cuanto a densidad, viscosidad y penetración del cono.

Regulación de los conductores

La longitud total de la línea se dividirá en trozos de longitud variable, según sea la situación de los vértices. A cada uno de estos trozos los llamaremos serie.

En cada serie la Dirección facultativa fijará los vanos en que ha de ser medida la flecha. Estos vanos pueden ser de regulación, o sea, aquellos en que se mide la flecha primeramente elegidos entre todos los que constituyen la serie y los de "comprobación" variables en número, según sean las características del perfil en los cálculos efectuados y que señalarán los errores motivados por la imperfección del sistema empleado en el reglaje, especialmente por lo que se refiere a los rozamientos habidos en las poleas.

Después del tensado y regulación de los conductores se mantendrán éstos sobre poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable.

Retencionado

La suspensión de los conductores se hará por intermedio de estrobos de cuerda, o de acero forrados de cuero para evitar daños al conductor.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes, se suspenderá el conductor, se aflojará la grapa y se correrá a mano donde sea necesario.

Tanto en los puntos de amarre como en los de suspensión, reforzaremos el conductor con las adecuadas varillas preformadas de protección.

Aislamiento para el conductor

El aislamiento estará dimensionado mecánicamente y eléctricamente para el conductor proyectado tal y como se expone en la memoria.

Éste constará de cadenas de aisladores de composite o aisladores de vidrio. Cada cadena de aisladores deberá tener las características que se exponen a lo largo de la memoria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Herrajes del conductor

La composición de las distintas cadenas de herrajes para el conductor, sus cargas de rotura y esfuerzos máximos a los que pueden ser sometidos serán los que marca el RAT para el conductor objeto del presente estudio.

Los herrajes han de ser de acero galvanizado

Cadenas de amarre:

- 1 Grillete recto
- 1 Anilla bola
- 1 Rótula
- 1 Grapa de amarre

1.15.2.1. EMPALMES

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas con empalmes definitivos efectuados de forma adecuada a cada tensión y sección.

Dada su flexibilidad son válidos para el paso por las poleas de tendido.

Debe tenerse especial cuidado en la elección del preformado, así como en su colocación, debiendo seguirse las normas indicadas por el fabricante, prestando atención al sentido del cableado del conductor.

En la preparación del empalme debe cortarse los hilos de aluminio utilizando sierra y nunca con tijera o cizalla, cuidando de no dañar jamás el galvanizado del alma de acero y evitando que se aflojen los hilos mediante ligaduras de alambre adecuadas.

Los empalmes serán premoldeados y probados en fábrica previamente al montaje para cada cable en particular.

Proporcionarán al menos las mismas características eléctricas y mecánicas que los cables que unen. Tendrán al menos la misma capacidad de transporte, mismo nivel de aislamiento, corriente de cortocircuito, protección contra entrada de agua, protección contra degradaciones, etc.

Cumplirán con la norma UNE 21021.

1.15.2.1. TENDIDO

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie, con canaladuras adecuadas para el tipo de conductor a emplear. Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material.

La máquina de frenado se alimentará directamente con las bobinas de conductor manteniendo la tensión precisa para facilitar su entrada en las poleas. Se evitarán las variaciones de velocidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

en la máquina de frenado y nunca se rebasarán aquellos valores de velocidad o tensión que puedan provocar daños en el cable por incrustamiento en las capas inferiores.

Antes del tendido del conductor, se instalarán poleas con garganta de madera, aluminio, neopreno o material de menor dureza que la del cable, con objeto de que el rozamiento sea mínimo. Todas las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca sobre cojinetes de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Las relaciones de diámetros entre poleas y conductores serán fijadas con un mínimo de 20 a 1.

Será obligatorio utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los dos extremos del cantón, es decir en la máquina de frenado y en la máquina de tracción. El dinamómetro situado en la máquina de tracción tendrá un sistema de detección de máxima y mínima tensión, con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto, para evitar que se transmita el giro de un cable a otro.

Las máquinas de tracción podrán ser cabrestantes, trenes de tendido o similares que garanticen la tensión mecánica del conductor. Irán provistas de un dispositivo de frenado que permita la parada en caso de variaciones anormales de la tensión durante el tendido. Unidas a ellas se colocarán las bobinas de recogida del cable piloto.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamiento o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos en cualquier otro obstáculo, etc.

Los empalmes deben quedar situados, una vez tensado el conductor, fuera de los lugares que prohíbe el Reglamento de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión.

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se permite el paso por ninguna polea de los empalmes definitivos.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/-10cm o un 2% de la flecha.

Una vez finalizado el tendido, se comprobará la verticalidad de las cadenas de suspensión. La tolerancia máxima admisible en las flechas de los cables será de +/-10cm o un 2% de la flecha.

Entre los trabajos de tendido de los cables y colocación de balizas salvapájaros no deberán transcurrir más de 5 días a partir de la finalización de los trabajos de la línea.

TENDIDO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de este no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección facultativa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo.

Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo.

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, (en particular en los apoyos de ángulo y anclaje).

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas.

En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce.

Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

- Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.
- Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.
- Reconocimiento de la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cable de tierra del tramo aéreo

Para protección frente a las descargas atmosféricas la línea aérea está dotada de cable de tierra CT-50.

Para que la protección contra las descargas atmosféricas sea eficaz se dispondrá la estructura de la cabeza de las torres a instalar de forma que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra, con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de los 35º.

Herrajes del cable de tierra

Las cadenas serán sencillas, debiendo tenerse en cuenta los máximos esfuerzos soportables para cumplir los coeficientes de seguridad impuestos por el RAT, estando constituidas por las siguientes piezas:

Cadenas de final de línea paso a subterráneo

- 1 Grilletes rectos
- 1 Eslabones revirados 1 Grapas de amarre
- 1 Conexión doble

TENDIDO, TENSADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos. Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, en las puntas de los brazos y el cuerpo del apoyo, como refuerzo en los apoyos desde los que se efectué el tensado.

Todas las operaciones se realizarán con movimientos suaves y nunca se someterán los cables a sacudidas.

Entre los trabajos de tendido y regulación no deberán transcurrir más de quince días.

En la regulación se utilizarán las tablas de tendido, tomando la flecha correspondiente a la longitud del vano a regular y la tabla existente. Normalmente se medirá la flecha en un vano y se comprobará la flecha en otro distinto de la misma alineación. Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

de tal manera que los tetones que unen entre sí los elementos de la cadena no sufran esfuerzos de flexión. Se cuidará de que todas las grupillas de fijación queden bien colocadas y abiertas.

En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes, primero se suspenderá el conductor y luego se aflojará la grapa corriéndola a mano hasta donde sea necesario.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa Contratista estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a la que fue medida. Iguales datos se facilitarán en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y la comprobación del regulado se realizarán siempre por la flecha. En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Si, una vez engrapado el conductor, se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección facultativa marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni romperla. El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

1.15.2.2. CONEXIONES DE CABLES

Requisitos previos

Antes del inicio de los trabajos, se comprobará que se cumplen los siguientes requisitos:

- Se dispone de los planos de conexionado aprobados por el cliente.
- Que el equipo a conectar está montado.
- Que el cable, regleta y bornas están identificados

Descripción de los trabajos

Se comprobará que la identificación del extremo del cable coincide con la del plano de conexionado, verificándose que la sección y el número de conductores son correctos.

Se adaptará el cable a lo que será su recorrido definitivo, para determinar el cable sobrante y el lugar de corte. Se fijará el cable con el soporte, grapa o prensaestopas que traiga el equipo. Se identificará a la entrada de los equipos en lugar próximo al de fijación.

Una vez cortado el cable se retirará la cubierta necesaria para efectuar la conexión. La identificación de los conductores se hará indicando el número de conductores se hará indicando el número de conductor y las bornas donde van conectados. Cada terminal se engastará con el útil adecuado.

Para el embornamiento de los terminales será preciso retirar previamente la tuerca del espárrago y la arandela si la hubiera. Para ello se utilizarán destornilladores tipo tubo o llaves fijas adecuadas quedando prohibido el uso de alicates y de llaves ajustables. Una vez colocado el terminal, se colocará de nuevo la tuerca sin que se olviden las arandelas.

En caso de disponer de bornas de tornillo en lugar de tuerca, se utilizará siempre el destornillador apropiado, quedando prohibido el uso de destornilladores muy finos que dañen la ranura de la cabeza del tornillo.

1.15.2.3. PROTECCIONES Y CRUZAMIENTOS

El CONTRATISTA solicitará con antelación suficiente (6 semanas) las autorizaciones necesarias para realizar todos los cruzamientos con vías públicas, líneas eléctricas, telecomunicación, etc. con objeto de que el tendido no sufra interrupciones.

Todos los cruzamientos para realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad. Dependiendo del cruzamiento a realizar, las protecciones podrán ser de madera o metálicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los cruzamientos con líneas eléctricas de alta y muy alta tensión se efectuarán sin tensión en la línea cruzada y, sólo cuando se trate de líneas de tensión de igual o inferior a 66 kV y no resulte posible mantenerlas sin tensión durante la operación de cruce, el CONTRATISTA aplicará sistemas de protección eléctrica basados en técnicas de trabajos en tensión (TET) siempre que sea posible, en caso contrario, podrán colocarse mangueras de cable seco.

En el caso de que los cruzamientos se efectúen sin tensión en la línea cruzada, es necesario que el CONTRATISTA solicite los descargos correspondientes con el suficiente tiempo de antelación para que no retrase la normal ejecución de la obra.

Los descargos se realizarán normalmente en días festivos, por lo que el CONTRATISTA deberá organizar su trabajo de forma que los cruces con líneas coincidan con dichos días.

En los caminos con vías públicas se utilizarán, debidamente situadas, las señales de tráfico reglamentarias. En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, se colocará una red de cuerdas en su parte superior para proteger la catenaria.

1.15.2.4. CALICATAS DE RECONOCIMIENTO

Cuando, a juicio de la Propiedad, sea necesaria la recepción de la Obra Oculta no comprobada durante el tendido, se llevarán a cabo calicatas de reconocimiento.

CALICATA COINCIDENTE CON UN EMPALME

Longitud de la calicata: superior a 1,5 metros.

Materiales y mano de obra que pueden ser recepcionados:

- Reposición de los pavimentos
- Relleno de zanjas
- Protecciones
- Excavación
- Asientos
- Cables
- Tendido
- Montajes
- Cartografía (Toma de datos)

CALICATA DE UN CRUCE DE CALZADA

Longitud de la calicata: superior a 1,5 metros.

Materiales y mano de obra que pueden ser recepcionados:

- Reposición de los pavimentos
- Relleno de zanjas
- Protecciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Zanjas
- Cables
- Tendido
- Cruces de calzada

1.15.2.5. TOMAS DE TIERRA

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y el cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos se ubiquen en zonas transitadas, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

La pica, cuando la naturaleza del terreno sea igual o inferior a los tipos arcillosos blando o arenosos fino, se introducirá directamente en el terreno mediante los procedimientos sancionados por la práctica, evitando dar grandes golpes para dañar la capa de cobre. Cuando por la naturaleza del terreno no se pueda introducir directamente en el terreno, será necesario realizar previamente un taladro de dimensiones mayores que la pica. Rellenar este taladro con bentonita o arcilla de las mismas características y entonces proceder a introducir la pica.

Los apoyos instalados en zonas de pública concurrencia, o aquellos que soporten elementos de maniobra o protección deberán disponer de anillos cerrados que unirán los electrodos y su resistencia será la indicada en proyecto. La distancia de las aristas del macizo de la cimentación al anillo será como mínimo de un metro.

Antes de la conexión de la toma de tierra, se procederá a la medición de la resistencia óhmica de la misma por sí sola, es decir, separada del apoyo.

Electrodos de difusión

Cada apoyo dispondrá del número de picas de puesta a tierra de acero cobreado de Ø 25 mm y 2 m de longitud como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 50 mm2 de sección.

Como mínimo se instalarán dos picas conectadas a dos montantes diagonalmente opuestos del apoyo.

La cabeza de las picas, una vez hincadas, quedará como mínimo a 0,6 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Las picas deben quedar aproximadamente a unos 80 cm del macizo de hormigón. Cuando sea necesario más de una pica, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m del macizo de hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Anillos cerrados

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantas picas de puesta a tierra de acero cobreado de Ø 25 mm y 2 m de longitud como sean necesarios, con un mínimo de dos instaladas diametralmente opuestas.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 50 mm2. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 0.5 m. de profundidad como mínimo y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m., como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

Comprobación de los valores de resistencia de difusión

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

1.16. INSPECCIÓN Y CONTROL

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:

- Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.
- Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueras.
- Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos.
- Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho.
- La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.
- La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.
- Se medirá la resistencia con la toma de tierra desconectada del apoyo.
- Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Así mismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.
- La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos, así como el perfecto ajuste y asentamiento.
- Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.
- La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.
- Comprobación de las flechas.
- La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.
- Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.
- Distancia a masa y longitudes de puente flojos.
- Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado, al suelo, cruzamientos.

Las deficiencias detectadas serán corregidas por el Contratista, corriendo a su cargo siempre que sean motivados por deficiencias técnicas en el montaje.

1.17. MEDICIÓN Y ABONO

La medición y el abono de las diferentes unidades de obra se llevarán a cabo con arreglo a las unidades realmente ejecutadas, con sujeción a las características del proyecto y por aplicación de los precios establecidos en el mismo o, en su caso, de los precios contradictorios expresamente aceptados o asumidos por el Director de Proyecto (Project manager).

Los excesos no justificados de unidades de obra en relación con las estipulaciones del proyecto no serán objeto de abono al Contratista.

Las Certificaciones parciales se realizarán con la frecuencia que determine el Director de Proyecto (Project manager), con un mínimo de una mensual.

Las mediciones parciales podrán realizarse por el Contratista ante el Director de Proyecto (Project manager).

El Director de Proyecto (Project manager) expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.18. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras, y en los 15 días siguientes a la petición del Contratista, se hará la Recepción Provisional de las mismas por Director de Proyecto (Project manager), requiriendo para ello la presencia de la Dirección facultativa y del Representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es este el caso.

Dicha Acta será firmada por ambas partes dándose la obra por recibida, comenzando entonces a contar el período de garantía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, estableciéndose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese esas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

1.19. PLAZO DE GARANTÍA

El período de garantía será el señalado en el Contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Los gastos de conservación, manutención, limpieza y entretenimiento de las obras realizadas, durante el plazo de garantía, correrán a cargo del Contratista hasta la firma del Acta de Recepción Definitiva. Se exceptúan de dichos gastos los correspondientes al coste energético (alumbrado, etc.)

1.20. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, levantándose el Acta correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. CONTROL DE CALIDAD

2.1. PRUEBAS MÍNIMAS

La dirección de las obras podrá ordenar la ejecución de cuantos ensayos o pruebas considere convenientes para garantizar la calidad de los materiales y la correcta ejecución de las obras.

Los ensayos podrán ser realizados por un laboratorio oficial y cuando no sea posible deberán ser realizados por el laboratorio que designe la Dirección Facultativa de las obras. Con independencia de estos ensayos el CONTRATISTA podrá realizar o encargar a su cargo los ensayos que estime convenientes.

Los gastos ocasionados por pruebas indicadas serán a cargo del CONTRATISTA. Los ensayos ordenados por la Dirección Facultativa de las obras cuyo resultado sea negativo, serán en todo caso de cuenta del CONTRATISTA.

2.2. TOLERANCIAS

Los errores máximos permitidos serán:

- Entre ejes de replanteo y ejes de cimentaciones reales 2 mm
- En nivelación de superficies de cimentaciones 5 mm
- En nivelación de carreteras y viales 10 mm
- En nivelación de explanada 50 mm
- En nivelación de virolas o jaula de pernos de cimentaciones (según fabricante o tolerancia fijada por el CONTRATANTE).

2.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.3.1. RELLENOS EN CAMINOS Y PLATAFORMAS

2.3.1.1. MATERIALES

El material de relleno en terraplén será de la propia excavación siempre que cumpla lo establecido en el art. 330 del PG-3 para los suelos adecuados o seleccionados.

Inicialmente, cada 1000 metros de camino, o cada 5.000 m³ si es material procedente de la propia excavación o 3.000 m³ si es material procedente de préstamos (el más restrictivo), se acreditará el material a utilizar mediante los ensayos siguientes:

- Análisis granulométrico, según norma UNE-EN ISO 17892-4
- Determinación límites de Atterberg, según normas UNE 103103 y UNE 103104
- Humedad mediante secado en estufa, según norma UNE-EN ISO 17892-1
- Ensayo CBR, según norma UNE 103502

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Proctor modificado, según norma UNE 103501
- Contenido de materia orgánica, según norma UNE 103204
- Contenido de sales solubles, según norma UNE 103205
- Equivalente de arena, según norma UNE 103109
- Resistencia al desgaste de los Ángeles, según norma UNE-EN 1097-2
- Contenido de yeso en suelos, según norma UNE 103206
- Ensayo de colapso en suelos, según norma UNE 103406
- Ensayo de hinchamiento libre en edómetro, según norma UNE 103602

Si de los resultados de los ensayos resultara que el material no cumple los requisitos para suelos adecuados o seleccionados, sería necesario la colocación de 0,50 metros de espesor de pedraplén o suelo seleccionado procedente de otras excavaciones, o de préstamos.

Cuando no se hubieran realizado ensayos, se colocarán 0,50 metros de espesor de pedraplén o suelo seleccionado de otras excavaciones, o de préstamos.

No se admitirá ninguna reclamación económica por parte del CONTRATISTA motivada por cualquier extracoste en el que pudiera incurrir como resultado del cumplimiento con estos requisitos, siendo su responsabilidad el haber realizado con anterioridad a la adjudicación cuantos estudios fueran necesarios para determinar las características de los materiales a emplear en la ejecución de las subbases y bases de los caminos y plataformas del parque.

2.3.1.2. EJECUCIÓN

Los controles de compactación en los rellenos de caminos se realizarán cada 500 metros lineales, con densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE 103900. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 95% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ±2 % sobre la humedad óptima.

2.3.1.3. RELLENO DE CIMENTACIONES

Los controles de compactación en rellenos de cimentaciones se realizarán, con densidades insitu mediante el método nuclear (2 unidades por capa de compactación por grupo de cimentaciones de SET), según norma UNE 103900. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 98% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ±2 % sobre la humedad óptima.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.3.1.4. SUBBASE Y BASES EN CAMINOS Y PLATAFORMAS

MATERIALES (ZAHORRAS)

Antes de su utilización se realizará una identificación del material, con los ensayos que se indican en el art. 510 del PG-3 para verificar su adecuación al huso definido en proyecto:

- Análisis granulométrico, según norma UNE-EN ISO 17892-4
- Proctor modificado, según norma UNE 103501
- Ensayo CBR, según norma UNE 103502
- Determinación límites de Atterberg, según normas UNE 103103 y UNE 103104
- Equivalente de arena, según norma UNE 103109
- Resistencia al desgaste de los Ángeles, según norma UNE-EN 1097-2
- Índice de lajas y caras de fractura, según UNE EN 933-3 y 933-5
- Coeficiente de limpieza y terrones de arcilla, según UNE 146130 y UNE 7286.

EJECUCIÓN

Si el material utilizado no estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, durante la ejecución de la obra y cada 2.500 m³ se realizarán los ensayos anteriormente señalados, para comprobar que el material no cambia de características.

Los controles de compactación de zahorras en viales se realizarán cada 500 metros, con densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE 103900 y Placa de Carga según norma UNE 103808. En ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 98% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ±2 % sobre la humedad óptima.

Los controles de compactación de zahorras en plataformas se realizarán mediante un ensayo de placa de carga según norma UNE 103808 en cada una de las plataformas (4 ensayos mínimo). La Dirección de Obra definirá la ubicación en la plataforma del equipo de ensayo.

Se realizarán densidades in-situ mediante el método nuclear, según norma UNE 103900 y en ausencia de otro valor en el proyecto, se exigirá una compactación de densidad igual o superior al 100% de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y una humedad del ±2 % sobre la humedad óptima.

Los ensayos de control de calidad y supervisión en los accesos a los parques e instalaciones se realizarán según especificaciones de la administración con competencia y jurisdicción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.4. HORMIGONES

Para garantizar las condiciones de ejecución de las obras de hormigón exigidas en el Real Decreto 470/2021, se realizará un control de ejecución a nivel normal conforme al mencionado decreto.

Previo del suministro del hormigón, se deberá realizar una inspección a las instalaciones de fabricación de las instalaciones por parte de la Dirección Facultativa o quien designe el CONTRATANTE, que comprobará la idoneidad de la fabricación conforme con lo indicado en el Real Decreto 470/2021 y las disposiciones del Real Decreto 163/2019, de 22 de marzo, por el que se aprueba la Instrucción Técnica para la realización del control de producción de los hormigones fabricados en central.

2.4.1. COMPONENTES

2.4.1.1. AGUA DE AMASADO

Antes de comenzar el proceso de hormigonado o cuando cambie la naturaleza durante la ejecución, se comprobará la idoneidad del agua para el hormigón y si no es agua potable de red de suministro, se realizarán los correspondientes ensayos en un laboratorio de control de los contemplados en el Real Decreto 470/2021, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones Real Decreto 470/2021 con una periodicidad semestral.

2.4.1.2. ÁRIDOS

Antes de comenzar el proceso de hormigonado o cuando cambie la naturaleza durante la ejecución, se comprobará la idoneidad de los áridos finos y gruesos para el hormigón con los ensayos que indica el Real Decreto 470/2021, con un nivel de garantía estadística equivalente al exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE-EN 12620+A1.

Se deberá disponer de los correspondientes informes de resultados.

2.4.1.3. CEMENTO

Todas las partidas de cemento que lleguen a la obra deberán estar acompañadas de la Declaración de prestaciones correspondiente al marcado CE, o en su caso, la certificación de conformidad del Real Decreto 1313/1988, incluido los distintivos de calidad, según el anejo IV de RC-16.

En previsión de que sea necesario considerar necesario realizar ensayos, estos se llevarán a cabo según lo establecido en el Anejo V de RC-16.

2.4.1.4. ADITIVOS

Antes de su utilización se presentará la declaración de prestaciones y el marcado CE conforme se establece en el Reglamento (UE) n.º 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.4.1.5. HORMIGÓN PREPARADO

La calidad del hormigón se comprobará especialmente por su resistencia y su consistencia. Antes del inicio del proceso de hormigonado se presentará para aprobación del CONTRATANTE las dosificaciones de hormigón a emplear según Real Decreto 470/2021, así como los ensayos de previos de dichas dosificaciones.

En el caso que la planta de hormigón no presente ensayos de contraste, donde se detalle el historial de resistencias de la planta, es preceptivo que el CONTRATISTA compruebe la resistencia característica del hormigón a utilizar mediante los ensayos característicos del hormigón, aceptándose la dosificación según el criterio fijado en el Real Decreto 470/2021.

2.4.1.6. RESISTENCIA A COMPRESIÓN

La resistencia a compresión se determinará mediante probetas cilíndricas de 15x30 cm, fabricadas y conservadas según Norma UNE-EN 12390-1 y UNE-EN 12390-2 y rotas a compresión según Norma UNE-EN 12390-3.

El control del proceso de hormigonado será control estadístico según el Real Decreto 470/2021.

La evaluación de la resistencia estimada será de acuerdo con este artículo.

Según el criterio fijado en el Real Decreto 470/2021. La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las *N* amasadas controladas, de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, siempre bajo el conocimiento y la aceptación del Director de Proyecto (Project manager).

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm^2)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	N ≥ 1	N ≥ 3
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	N ≥ 1	N ≥ 4
$f_{ck} > 50$	N ≥ 2	N ≥ 6

- En otros elementos estructurales: se aplicarán los límites señalados en la tabla, no debiendo mezclarse en un mismo lote elementos de función resistentes distinta.

Los ensayos a realizar serán la determinación de la consistencia mediante el cono de Abrams y rotura a compresión a 7, 14 y 28 días. Se realizará 1 serie de 7 probetas por lote que se ensayaran a las siguientes edades:

- 2 Probetas a 7 días
- 1 probeta a 14 días

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- 2 Probetas a 28 días
- 2 probetas de reserva

El lote sometido a control será aceptable si la resistencia característica estimada fest es igual o mayor a la exigida por el Real Decreto 470/2021. Si dicha resistencia fuera inferior a la exigida por el art. 88.5-b se emplearán las probetas de reserva a criterio de la Dirección de Obra para decidir sobre las medidas a tomar con el lote.

El ensayo o rotura de probetas se realizará en laboratorios homologados.

En caso de que un lote sea rechazado por el incumplimiento de lo contemplado en el párrafo anterior, la Dirección Facultativa podrá ordenar la demolición completa de la unidad de obra donde esté contenido dicho lote, bien zapata o pedestal o ambas, sin que por ello sea causa de reclamación por parte del CONTRATISTA.

2.4.1.7. CONSISTENCIA DEL HORMIGÓN

El control de la consistencia se realizará directamente en obra, realizando sobre cada amasada un ensayo de asiento en el cono de Abrams, según Norma UNE-EN 12350.

En base a los diferentes tipos de consistencia del hormigón solicitado, en cada amasada las tolerancias serán las que figuran en tabla:

Tipo de consistencia	Asiento en cm	Tolerancias en cm
Seca	0-2	0
Plástica	3-5	±1
Blanca	6-9	±1
Fluida	10-15	±2
Líquida	16-20	±2

Se rechazan todas aquellas amasadas que se encuentren fuera de las tolerancias indicadas.

2.4.1.8. CONTROL DE LA DURABILIDAD DEL HORMIGÓN

La durabilidad del hormigón se realizará mediante el método de determinación de la profundidad de penetración de agua bajo presión, según la UNE EN12390-8.

Esta comprobación se deberá realizar cuando, de acuerdo con el Real Decreto 470/2021, las clases generales de exposición sean III ó IV, o cuando el ambiente presente cualquier clase específica de exposición.

Un hormigón se considera suficientemente impermeable al agua si los resultados del ensayo de penetración de agua cumplen simultáneamente que:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Clase de exposición ambiental	Especificación para la profundidad máxima	Especificación para la profundidad media
IIIa, IIIb, IV, Qa, E, H, F, Qb (en el caso de elementos en masa o armados)	50 mm	30 mm
IIIc, Qc Qb (solo en el caso de elementos pretensados)	30 mm	20 mm

Los ensayos de durabilidad se harán previos a cualquier vertido de hormigón en la pieza o elemento estructural.

El número de ensayos a realizar se definirá con antelación al inicio del primer hormigonado siendo como mínimo el ensayo en la planta de una serie de 4 probetas. Durante la ejecución de la obra La Dirección facultativa podrá ordenar la realización de ensayos de durabilidad previo a los hormigonados de las cimentaciones.

2.5. MORTEROS (GROUT)

Los ensayos a realizar para la aceptación del tipo de mortero y su dosificación serán los siguientes:

Fraguado final (UNE-EN 196-3:2017):	5 horas
Resistencia a compresión (EN 12190):	a 1 día a 3 días a 7 días a 28 días
Resistencia a flexotracción (UNE-EN 196-1:2018):	
Fluidez inicial (Cono Brass):	
Ensayo de canaleta (EN 13395-2):	

Para la validez de la dosificación en obra, durante la primera amasada y el mezclado de la segunda, se tomarán 6 probetas prismáticas (de dimensiones 40x40x160mm) y se realizarán los ensayos acordes a la norma UNE-EN 196-1 y EN 12190.

Se realizará la prueba de fluidez del mortero en cada amasada para la verificación de la consistencia de la mezcla de acuerda a la especificación del suministrador y en función de la temperatura de la mezcla, mediante ensayo de escurrimiento según norma UNE-EN 13395-2.

Como ensayo alternativo para verificar la consistencia del motero fresco, se realizará una adaptación del método de determinación de la consistencia (spread Flow) por la mesa de sacudidas, según norma UNE-EN 1015-3. Se utilizará el molde troncocónico (Cono Brass) de acero de 60mm de altura, con un diámetro interior de 100mm en la base y de 70mm en la parte superior, indicado en la misma norma. La prueba se realizará sobre una placa metálica de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

40x40cm humedecida y apoyada en una superficie plana, sobre la que se realiza la prueba de extensibilidad o spread Flow.

Una vez relleno el molde de grout y enrasado, se levanta lenta y verticalmente el molde y se observa que la resistencia del grout (la mezcla se debe repartir uniformemente sobre el soporte en forma circular sin formación de aristas. Se mide el diámetro del motero en dos direcciones perpendiculares entre sí. Se anotan los resultados en mm, con una exactitud de ±1mm. Estos valores serán contrastados con los valores establecidos por el suministrador, en función de la temperatura del grout en el momento de realización del ensayo.

El CONTRATISTA deberá presentar para validación el procedimiento de ejecución y control de calidad del mortero (grout) y las especificaciones del proveedor.

2.6. ACERO PARA ARMADURAS

Siempre que el proyecto no diga lo contrario, el control a realizar en armaduras será según lo indicado en el Real Decreto 470/2021.

Solo se admitirá el empleo de aceros para las armaduras, según lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021.

La conformidad del acero se comprobará según lo dispuesto en el Real Decreto 470/2021.

Las armaduras pasivas que lleguen a la obra, según lo descrito en el Real Decreto 470/2021, se recepcionará con su correspondiente hoja de suministro, conforme el Real Decreto 470/2021, así como el Distintivo Oficialmente Reconocido (DOR) para las armaduras pasivas si está en posesión, o si no tiene DOR, los resultados de los ensayos de recepción en la instalación (sección equivalente, características geométricas, doblado-desdoblado o doblado simple).

Cada 40t o fracción de cada serie, se fabricarán dos probetas de un mismo diámetro (estas probetas deberán estar identificadas con el nº de colada, el cual corresponderá con el indicado en el certificado de calidad del fabricante). Los ensayos a realizar sobre las mismas son los siguientes.

- Sección equivalente (Real Decreto 470/2021)
- Características geométricas según norma UNE-EN ISO 15630-1
- Enderezado, doblado y desdoblado según norma UNE-EN ISO 15630.

Durante el desarrollo de la obra se realizará un mínimo de dos ensayos de rotura a tracción para cada diámetro, tipo de acero empleado y el fabricante, según norma UNE-EN ISO 6892-1 por cada diámetro de barra empleado en la cimentación, obteniendo en cada uno de los ensayos (UNE-EN ISO 15630-2):

- Límite elástico
- Carga de rotura
- Alargamiento en rotura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.7. CABLES DE TELECONTROL

Antes de proceder a la extracción del cable de la bobina se verificará su validez mediante OTDR.

Se considerarán terminados los enlaces de fibra óptica una vez realizadas y superadas las pruebas de certificación, de las que el CONTRATISTA entregará el correspondiente protocolo de pruebas con los resultados a la PROPIEDAD. Las pruebas de certificación de los enlaces de comunicaciones serán:

- Reflectometría óptica mediante OTDR de todos los tramos existentes para primera y segunda ventanas y en ambos sentidos.
- Balance de potencia de cada una de las fibras ópticas para primera y segunda ventanas en un sólo sentido.

2.8. PROTOCOLOS E INFORMES

Mensualmente el **CONTRATISTA** entregará los certificados de calidad de los materiales empleados, así como los resultados de todos los ensayos y controles que resulten de la aplicación de este Pliego de Condiciones y del resto de las condiciones del contrato.

2.9. DOCUMENTACIÓN DE CALIDAD A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

2.9.1. CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

El CONTRATISTA deberá facilitar una copia de todos los certificados de calibración de los equipos utilizados para dar la aceptación al producto, así como los certificados de calibración de los equipos utilizados por los laboratorios externos encargados de realizar algún ensayo.

En los certificados de ensayos emitidos por los laboratorios externos se deberá indicar el equipo utilizado para realizar los ensayos y se deberá adjuntar una copia de los certificados de calibración de los equipos.

2.9.2. OBRA CIVIL. CIMENTACIONES

Antes de realizar cualquier cimentación, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Certificados de las plantas suministradoras de hormigón.
- Declaración de conformidad del agua, cemento, áridos, aditivos…
- Dosificación del hormigón
- Ensayos previos con la dosificación aprobada

Una vez realizada cada cimentación, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos de cimentaciones debidamente cumplimentados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Albaranes de entrega del hormigón.
- Ensayos en laboratorio de la rotura de las probetas de hormigón a los 7 y 28 días.
- Certificado de calibración de la prensa con la que se hace la rotura de probetas.
- Certificado de acreditación del laboratorio que realice los ensayos.
- Certificados de calibración de los equipos de medición utilizados. En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.

No se aceptará ninguna partida de obra civil de cimentaciones si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los documentos descritos anteriormente y han sido verificados por el responsable que designe el CONTRATANTE.

2.9.3. OBRA CIVIL. SISTEMA PAT

Una vez realizada cada toma de tierra de los apoyos, el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos del sistema de puesta a tierra debidamente cumplimentados.
- Marcado CE o en su defecto Declaración de Conformidad del pequeño material aportado por el CONTRATISTA (grapas y cobre para la PAT).
- Certificados de calibración de los equipos empleados en las mediciones (telurómetro). En caso de que dichos certificados no estén realizados por un laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.

No se aceptará ninguna partida correspondiente a toma de tierra si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los protocolos de puestas a tierra, certificados de calibración y han sido verificados por el responsable de construcción que designe el CONTRATANTE.

2.9.4. TENDIDO. INSTALACIÓN CONDUCTORES Y OPGW

Una vez realizado el tendido de conductores y OPGW (cables de fibra óptica), el CONTRATISTA entregará la siguiente documentación:

- Protocolos de medidas de grapas y manguitos de empalme a compresión debidamente cumplimentados.
- Protocolos de instalación de cables debidamente cumplimentados.
- Certificados de calibración y/o verificación de los equipos de medición utilizados (Máquinas de tendido). En caso de que dichos certificados no estén realizados por un

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

laboratorio acreditado, se necesitará presentar toda la documentación hasta conseguir la trazabilidad ENAC.

- Albaranes de entrega de materiales.

No se aceptará ninguna partida de tendido de conductores si no se han entregado debidamente cumplimentados todos los protocolos, los certificados de calibración de los equipos de medida y han sido validados por el responsable que designe el CONTRATANTE

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

3.1. GENERALIDADES

Una vez adjudicado el proyecto, o en su defecto la carta de intención, el CONTRATANTE enviará al CONTRATISTA una copia de su Plan de Calidad, que deberá ser considerado como requisitos mínimos e implantado en obra para asegurar que todas las actividades realizadas cumplen con los requisitos contractuales referentes a gestión y aseguramiento de la calidad.

El Plan de Calidad del CONTRATANTE reflejará de forma resumida, como mínimo, cada una de las diferentes actividades a desarrollar por el CONTRATISTA, incluyendo exámenes e inspecciones a realizar en cada una de ellas.

El CONTRATISTA presentará dentro de los primeros 15 días desde la firma del contrato, para su aprobación el Plan de Calidad, donde añadirá los datos sobre su organización, organigrama, responsabilidades de las personas que desarrollan actividades relacionadas con la calidad, subcontratistas, medios y homologaciones, etc., así como los procedimientos, ensayos y PPIs que se consideren necesarios al Plan de Calidad del CONTRATANTE, debiendo tener en obra una copia aprobada y sellada por el CONTRATISTA en un plazo máximo de (7) días a partir de la fecha de aprobación del Plan de Calidad.

el CONTRATANTE, tendrá el derecho de supervisar cualquier fase de los trabajos realizados por el CONTRATISTA, para lo que éste deberá facilitar la documentación y los medios que se establecen en este Pliego y los que se acuerden con la organización del CONTRATANTE, en obra, una vez aprobado el Plan de Calidad.

La aceptación por parte del CONTRATANTE de cualquier inspección o la aprobación de documentación no eximirá al CONTRATISTA de ninguna responsabilidad sobre las actividades por él realizadas.

El alcance de la presencia del Inspector Autorizado será marcado por el CONTRATANTE en los Programas de Puntos de Inspección (PPIs).

Una vez finalizado el trabajo, el CONTRATISTA entregará al CONTRATANTE, el Dossier Final de Calidad de la obra, original en papel, dos copias en papel y una copia en digital, recogiendo toda la documentación relativa a la calidad utilizada y generada durante los trabajos.

3.2. CONTENIDO DEL PLAN DE CALIDAD

El Plan de Calidad estará constituido, como mínimo por lo siguiente:

1. Introducción
2. Objeto y alcance

   Contendrá la definición de los trabajos objeto del contrato y alcance de los mismos.
3. Cliente, CONTRATISTA principal, ingeniería y subcontratistas

   Contendrá una relación nominal de empresas relacionadas con el contrato

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4. Relación de trabajos objeto del contrato

   Contendrá una descripción de las actividades indicando el CONTRATISTA y/o SUBCONTRATISTA que las realiza.

5. Medios humanos y materiales (subcontratistas y proveedores)

6. Organización

   Contendrá la siguiente documentación:

   - Organigrama general de la empresa, resumido de tal modo que permita la definición de la forma en que se integra la Organización de la Obra en el resto de la Organización general del CONTRATISTA.
   - Organización funcional y nominal del CONTRATISTA en obra.
   - Definición de las personas o puestos de la organización que actuarán como interlocutores con el CONTRATANTE.
   - Definición de las funciones y responsabilidades de cada puesto de la Organización, incluyendo currículo del personal hasta 2º nivel.

7. Normativa aplicable

8. Documentación de diseño

   Se relacionarán los documentos que aplican de acuerdo con la documentación de petición de oferta.

9. Programas de puntos de inspección

   Se establecerán Programas de Puntos de Inspección para controlar los distintos procesos operativos.

   Para cada operación incluida en cada PPI se indicará la referencia del documento, plano, especificación o norma base al cual se realizará y, siempre que sea posible, el procedimiento particular aplicable indicando siempre la revisión o edición aplicable de los mismos

   En los formatos que se utilicen para desarrollar los PPI´s se preverán espacios para que el CONTRATANTE pueda marcar sus puntos de inspección y para que tanto el CONTRATISTA como el CONTRATANTE puedan reflejar la aceptación de cada operación mediante firma y fecha.

   Sobre los PPI´s se marcarán las operaciones para las que se deben generar informe u otro tipo de registro con destino al Dossier Final de Calidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En aquellos trabajos o procesos que requieran realizar comprobaciones de precisión se reflejará en el PPI el equipo con el que se realizan las medidas.

10. Listado de procedimientos aplicables

11. Manual de procedimientos

El Manual de Procedimientos, estará constituido por todos los procedimientos que describan como se realizan las distintas actividades a desarrollar por el CONTRATISTA. Cada procedimiento deberá estar aceptado y sellado por el CONTRATISTA previamente a su utilización.

Los procedimientos a incluir serán los siguientes:

a) Procedimientos Administrativos

Se establecerán los procedimientos administrativos que se acuerden con la organización del CONTRATANTE, comprendiendo como mínimo los siguientes:

- Emisión, control y modificación de Procedimientos y de los Programas de Puntos de Inspección. Se describirán el proceso y las responsabilidades para la preparación, revisión, aprobación, distribución, control y modificación de documentos.
- Control y archivo de documentación técnica. Se describirán el proceso y responsabilidades.
- Tratamiento de anomalías. Se describirán el proceso y las responsabilidades para la Identificación de anomalías, resolución, definición de los responsables de las aprobaciones necesarias, incluyendo el tratamiento a seguir para obtener la aprobación por el CONTRATANTE, y proceso de seguimiento y cierre de la anomalía. No obstante, el CONTRATANTE realizará un seguimiento de las desviaciones y no conformidades detectadas en la ejecución de los trabajos.
- Establecimiento, control y entrega del Dossier Final de Calidad. Se describirá el proceso a seguir y las responsabilidades, para definir los documentos que compondrán el Dossier Final de Calidad, y el procedimiento de recopilación y archivo de documentación.

b) Procedimientos Generales

- Procedimientos para el control de materiales y equipos. De acuerdo con lo indicado en los Capítulos 4, 5 y 6 de este Pliego, y con el contenido mínimo allí establecido, se desarrollarán los procedimientos necesarios para la realización de las siguientes actividades:
  - Adquisición de materiales por el CONTRATISTA
  - Recepción de materiales
  - Almacenamiento
  - Manipulación

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Mantenimiento
- Control, Almacenamiento y Conservación de materiales.

Cada procedimiento consistirá en una descripción secuencial de las actividades a realizar, de acuerdo con el siguiente índice:

- Objeto
- Alcance
- Documentos de referencia
- Normativa aplicable
- Responsabilidades
- Maquinaria y equipos a utilizar
- Prerrequisitos
- Descripción del Procedimiento
- Criterios de aceptación y rechazo
- Cualificaciones necesarias del personal
- Documentación a generar
- Anexos
- Formatos a utilizar para documentar los controles y comprobaciones realizados y los resultados obtenidos

Se desarrollarán, además, procedimientos particulares para la realización de las actividades puntuales que se consideren importantes.

Los procedimientos deberán recoger de forma precisa y concreta los puntos fundamentales que inciden en la calidad y seguridad y constituirán el documento de referencia del ejecutor y del supervisor para realizar y supervisar, respectivamente, el desarrollo del proceso o actividad, debiendo ser, comentados, consensuados, difundidos y aprobados antes de su aplicación.

A criterio del CONTRATANTE, algunas actividades podrán ser realizadas sin necesidad de procedimiento, aportando una instrucción técnica, haciendo referencia a códigos o normas en vigor aceptados, que determinen la forma de su realización. Dichas normas o códigos serán incluidas en el PPI correspondiente.

12. Inspecciones y ensayos. Alcance de los mismos. Presentación del plan de ensayos
    Se definirán las inspecciones y ensayos a realizar

13. Calibración de aparatos
    Se incluirá listado de aparatos sujetos a requisitos de calibración. Los certificados de calibración deberán estar emitidos por laboratorios acreditados debiendo figurar en los mismos la siguiente información:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

a) Condiciones ambientales en que se realiza la calibración.
b) Identificación del patrón utilizado para la calibración.
c) Procedimiento de calibración empleado.
d) Fecha y firma del responsable.
e) Incertidumbre e incertidumbre expandida obtenidas.

14. Tratamiento de desviaciones
Se establecerá un procedimiento para tratamiento de desviaciones.

No obstante, el CONTRATANTE realizará un seguimiento de las desviaciones y no conformidades detectadas en la ejecución de los trabajos.

15. Auditorias de su organización (frecuencia)
Se indicará como se llevan a cabo las auditorías, así como su frecuencia.

16. Control de documentación con subcontratistas
Se establecerá un Plan de Comunicación para el control y validación de documentación con subcontratistas.

3.2.1. TRABAJOS EN PARQUE DE INTEMPERIE

Las condiciones técnicas y de operaciones a realizar que se indican en los puntos que siguen, lo son con carácter no limitativo, teniendo que efectuar, además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución completa del montaje contratado.

Los criterios aquí marcados serán concretados y detallados en la correspondiente documentación de los fabricantes de los equipos.

Los planes de calidad de las estructuras metálicas principales del Parque y de apoyo de aparellaje y de los transformadores de potencia serán los expuestos en el apartado **Especificaciones técnicas mecánica** de este Pliego.

El CONTRATISTA deberá elaborar y someter a la aprobación del CONTRATANTE, como mínimo y donde sea aplicable, los siguientes procedimientos:

- Procedimiento general de montaje de embarrados.
- Procedimientos de montaje de aparellaje.
- Procedimientos de comprobaciones dimensionales.
- Procedimientos de verificaciones de funcionamiento de aparellaje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3. LISTADO DE PROCEDIMIENTOS Y PUNTOS DE INSPECCIÓN DE EJECUCIÓN

3.3.1. EXCAVACIONES

3.3.1.1. A cielo abierto

Con medios mecánicos

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (método, replanteos, etc.)
- Sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo
- Inspección visual de estabilidad (saneo)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Con explosivos

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (plan de tiro, replanteo de taladros, perforación, carga de explosivos, control de vibración, necesidad de precorte, etc.)
- Sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo de taladros (situación, diámetro, dirección, profundidad)
- Inspección de cargas de explosivos
- Control de vibración
- Inspección visual de estabilidad (saneo)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3.1.2. Subterráneas

Con medios mecánicos

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (topo, rozadora, sistema de ventilación, etc.)
- Entibación y sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo
- Inspección visual de estabilidad (saneo)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Con explosivos

A. PROCEDIMIENTO

- Excavación (plan de tiro, replanteo de taladros, perforación, carga de explosivos, control de vibración, necesidad de precorte, sistema de ventilación, etc.)
- Entibación y sostenimiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación de replanteo de taladros (situación, diámetro, dirección, profundidad)
- Inspección de cargas de explosivos
- Control de vibración
- Inspección visual de estabilidad (saneo)
- Inspección geológica de superficie excavada
- Inspección de sostenimiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3.2. RELLENOS Y FIRMES

A. PROCEDIMIENTO

- Selección y explotación de préstamos
- Transporte y colocación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- En préstamo
  - Ensayos
  - Inspección visual de explotación
  - Ensayos de explotación
- En tajo
  - Ensayos en tramo de prueba
- Inspecciones visuales
  - Preparación de superficie a rellenar
  - Transporte del material
  - Aplicación de la maquinaria prescrita
- Comprobaciones
  - Extensión y espesor de las tongadas
  - Humectación o desecación de la superficie a cubrir
  - Compactación de las tongadas
- Inspección y ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados de cualificación de personal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3.3. HORMIGÓN

3.3.3.1. Suministro

Cemento

A. PROCEDIMIENTO

- Recepción y almacenamiento
- Ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán de entrega
- Control de temperatura
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados del fabricante

3.3.3.2. Áridos

Suministro del exterior

A. PROCEDIMIENTO

- Transporte, recepción y almacenamiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Examen visual y petrográfico de la fuente de procedencia
- Albarán
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Suministro de instalación de obra

A. PROCEDIMIENTO

- Fabricación, almacenamiento y transporte a planta de hormigonado

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Homologación de cantera o yacimiento
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Documentación de estudios para aceptación de la cantera

3.3.3.3. Aditivos

A. PROCEDIMIENTO

- Recepción y almacenamiento

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Ensayos previos
- Albarán
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificados del fabricante

3.3.3.4. Agua

A. PROCEDIMIENTO

- Homologación de la fuente de suministro

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.3.5. Fabricación

En planta exterior a obra

A. PROCEDIMIENTO

- Homologación de la planta
- Pedido y recepción

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Albarán de entrega
- Inspección visual
- Control de temperatura
- Control de consistencia
- Tiempo transcurrido desde la adición del agua de amasado
- Toma de muestras

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación

En planta de obra

A. PROCEDIMIENTO

- Pedido y fabricación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Control de la humedad de los áridos
- Comprobación o registro de pesadas
- Control de temperatura (ambiente, cemento, agua, hielo, hormigón)
- Control de consistencia
- Control de aditivos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Tarado de básculas
- Tiempo transcurrido desde la adición del agua de amasado
- Toma de muestras

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Curado

A. PROCEDIMIENTO

- Curado (deberá tener en cuenta si hay condiciones climatológicas desfavorables)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Curado con agua
  - Control de temperatura del agua
  - Inspección visual de clase de tuberías, mantas y arpilleras
- Curado con compuestos de sellado
  - Control de dilución, tiempo y sistema de aplicación
- Curado con láminas de plástico
  - Control de color, grosor, colocación y solapes
- Otros sistemas
  - PPI según el caso

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

Ensayos

A. PROCEDIMIENTO

- Ensayos (destructivos y no destructivos)
- Tratamiento estadístico
- Cualificación de personal

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Preparación de la muestra (temperatura, consistencia, aire ocluido, peso del hormigón fresco)
    - Confección de probetas
    - Conservación de probetas
    - Rotura de probetas
    - E.N.D. (esclerómetro y ultrasonidos)
    - Tarado de prensas
- Tarado de esclerómetro
- Verificación de equipos de medida

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificación de cualificación del personal
- Certificación de tarados y verificaciones

Reparación de imperfecciones en el hormigón

A. PROCEDIMIENTO

- Reparación de imperfecciones en el hormigón

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual
    - Saneo
    - Limpieza y Secado
- Control de aplicación del compuesto de adherencia
- Inspección visual
    - Hormigonado
    - Acabado
    - Curado
    - Pulido

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.4. ENCOFRADOS

A. PROCEDIMIENTO

- Encofrado y desencofrado

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual en colocación
  - Limpieza
  - Arriostramiento
  - Estanqueidad
  - Superficie
  - Desencofrante
- Control dimensional y posicional
- Control de desencofrado y descimbrado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.5. ARMADURAS

A. PROCEDIMIENTO

- Recepción y almacenamiento
- Elaboración
- Colocación
- Cualificación de personal de ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán
- Inspección visual de descarga y almacenamiento
- Toma de muestras
- Inspección de ensayos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Inspección visual de elaboración
- Inspección dimensional en colocación
- Tarado de prensas

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado del fabricante
- Certificado de cualificación de personal

3.3.6. RECEPCIÓN DESCARGA Y NIVELACIÓN DE VIROLA / JAULA DE PERNOS

A. PROCEDIMIENTOS

- Recepción y descarga de virola/jaula de pernos
- Colocación y nivelación de virola/jaula de pernos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección Visual
  - Ausencia de ralladuras o abolladuras
  - Existencia de patas, tuercas y contratuercas
  - Situación de agujeros de acople de patas
- Replanteo de anclajes
- Nivelación óptica de virola/jaula de pernos en puntos de anclaje
- Comprobación con nivel óptico de cotas de virola en puntos intermedios

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.7. EMBEBIDOS

A. PROCEDIMIENTO

- Homologación del sistema (según tipo de anclaje)
- Transporte, recepción y almacenamiento
- Colocación
- Tratamiento superficial

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección en fábrica
- Control cuantitativo y posicional
- Control de tratamiento superficial

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación del sistema

3.3.8. ANCLAJES

A. PROCEDIMIENTO

- Transporte, recepción y almacenamiento
- Homologación del sistema
- Colocación
- Cualificación de instaladores

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control de agujeros (posicional y dimensional)
- Inspección visual de colocación
- Tarado de los medios de apriete
- Ensayo de arrancamiento

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación del sistema
- Certificado de cualificación de instaladores
- Certificado de tarados de medios de apriete

3.3.9. MEZCLAS BITUMINOSAS

A. PROCEDIMIENTO

- Pedido, fabricación y transporte
- Colocación (extendido, compactación, juntas, tolerancias)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Ensayos

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Control del documento de pedido
- Comprobación o registro de pesadas (tipo discontinuo)
- Comprobación de calibrado de ajuste de boquillas de salida de silos (tipo continuo)
- Comprobación del sistema de sincronismo del dosificador del ligante y de los dispositivos de calibrado de temperatura y/o presión de trabajo
- Inspección visual de los elementos de transporte
- Albarán
- Control de la temperatura de la mezcla
- Ensayo en tramo de pruebas
- Comprobación de la superficie existente (densidad y rasante)
- Comprobaciones en extendido y compactación (espesor, rasante y densidad especificada. Sección transversal y perfiles cuando proceda)
- Comprobación de tratamiento de juntas de construcción (capa uniforme de ligante de adherencia debidamente curada)
- Comprobación dimensional de juntas transversales y longitudinales
- Comprobación de tolerancias de la superficie acabada (textura plana uniforme, sin segregaciones, pendiente adecuada cuando proceda)
- Comprobación de impermeabilidad
- Inspección de ensayos
- Cuando la mezcla sea caliente
    - Control de temperaturas máxima y mínima de calentamiento de áridos, ligante y de la mezcla al salir del mezclador
    - Control de la temperatura mínima de la mezcla en la descarga de tajo y al iniciarse la compactación

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.10. SONDEOS

A. PROCEDIMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Sondeos para el reconocimiento del terreno

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Comprobación posicional y dimensional
- Inspección visual de ordenación y almacenamiento de los testigos

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.11. DRENAJES

A. PROCEDIMIENTOS

- Colocación (según tipo)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual de colocación
- El resto de los programas se aplicará según el tipo de drenaje

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.12. ELEMENTOS PREFABRICADOS

A. PROCEDIMIENTOS

- Recepción, transporte, manejo y almacenamiento
- Colocación

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Albarán
- Control dimensional, manejo y almacenamiento
- Control de colocación
- Según sea el tipo de elemento prefabricado se desarrollarán el resto de programas

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Sello de calidad del fabricante

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3.3.13. PROCESOS ESPECIALES

A. PROCEDIMIENTOS

- Pilotajes
- Tablestacado
- Congelación
- Excavación submarina
- Hormigón submarino
- Hormigón inyectado
- Tetrápodos
- Otros

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Se desarrollarán los programas según el Proceso y de acuerdo con el procedimiento indicado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI

3.3.14. CALIBRADO DE EQUIPOS DE MEDIDA

A. PROCEDIMIENTOS

- Programa de calibrado de aparatos
- Calibrado (equipo de calibrado y patrones, operaciones, tolerancias, almacenamiento)
- Cualificación de operadores

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Inspección visual de las operaciones de calibrado
- Comprobación de medidas y resultados

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Certificado de homologación de equipo de calibrado
- Certificado de cualificación de operadores

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Certificado de calibrado de patrones

3.3.15. TRATAMIENTO DE ANOMALÍAS

A. PROCEDIMIENTOS

- Anomalías (identificación, documentación, almacenamiento medidas correctoras)

B. PUNTOS DE INSPECCIÓN

- Se desarrollarán según el tipo de anomalía y de acuerdo con el Procedimiento indicado

C. DOCUMENTACIÓN

- Procedimientos
- PPI
- Información de la corrección efectuada

3.4. DOSSIER FINAL DE CALIDAD

Una vez finalizadas todas las actividades el CONTRATISTA entregará al CONTRATANTE el original en papel, dos copias en papel y una copia en digital del Dossier Final de Calidad de la obra, reservándose una copia de dicho Dossier en sus archivos durante un periodo de 5 años.

Finalizado el Dossier, serán numeradas correlativamente todas sus páginas, con el fin de evitar desorden o pérdida de sus hojas.

Dicho Dossier deberá ser aprobado por el CONTRATANTE, con anterioridad a su entrega definitiva.

El Dossier Final de Calidad se estructurará en dos apartados, uno común y otro específico para cada actividad.

a) Apartado común: Incluirá al menos y según sea aplicable, lo siguiente:

1. Índice general
2. Plan de Calidad

2.1. - Plan de Calidad

2.2. - Procedimientos

2.3. - Especificaciones Técnicas de Proyecto

2.4. - Listado de anomalías y no conformidades

2.5. - Listado de planos as-built

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.6. - Certificado de cumplimiento

2.7. - Certificado de custodia

2.8. - Acta aprobación de Dossier de Calidad

b) Apartado específico correspondiente a cada actividad. Incluirá, al menos y según sea aplicable, lo siguiente:

3. Control de ejecución por tajos (PPIs)

3.1. - PPI´S Ejecución de Caminos

3.2. - PPI´S Ejecución de Cimentaciones

3.2.1. - Autorizaciones de Hormigonado

3.3. - PPI´S Montaje y Nivelación de Virolas

4. Certificados de calidad y ensayos de control

4.1. -Acero corrugado

4.1.1. - Despiece de armaduras

4.1.2. - Certificados de adherencia

4.1.3. - Trazabilidad de armaduras

4.1.4. - Ensayos de acero

4.2. - Hormigón

4.2.1. - Documentación planta de hormigón

4.2.2. - Ensayos de áridos de hormigón

4.2.3. - Certificados y ensayos de aditivos

4.2.4. - Ensayos de cemento

4.2.5. - Ensayos del agua

4.2.6. - Ensayos previos de hormigón de planta

4.2.7. - Dosificación de hormigón

4.2.8. - Ensayos de hormigón

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.3. - Rellenos

4.3.1. - Ensayos de material de rellenos

4.3.2. - Ensayos de compactación de rellenos

4.4. - Zahorra

4.4.1. - Ensayos de zahorra de viales

4.4.2. - Ensayos de compactación

5. Comprobaciones topográficas

5.1. - Acta de replanteo

5.2. - Calibración de equipos de topografía

5.3. - Comprobaciones topográficas

5.4. - Nivelación de embebidos (jaula de pernos)

6. No conformidades de obra civil

7. Planos As-built

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Se define como seguridad y salud en el trabajo a las medidas y precauciones que el CONTRATISTA está obligado a realizar y adoptar durante la ejecución de las obras para prevención de riesgos, accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos del presente pliego y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Cada Proyecto de Construcción incluirán un Estudio de Seguridad y Salud con todos los documentos especificados en el Art. 5 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

De acuerdo con el RD 1627/1997, el CONTRATISTA elaborará un Plan de Seguridad y Salud, ajustado a su forma y medios de trabajo.

El CONTRATISTA debe velar por el cumplimiento, durante los trabajos, de las normas legalmente establecidas en cuanto a Seguridad y Salud en el Documento correspondiente del presente Proyecto.

El Pliego de Condiciones incluido en el Estudio de Seguridad y Salud, tiene carácter contractual y, por lo tanto, es de obligado cumplimiento para las obras aquí definidas.

El CONTRATISTA deberá cumplir todas las Normas vigentes relativas a Seguridad y Salud en el Trabajo. En el Estudio de Seguridad y Salud se recogen unas directrices básicas para el cumplimiento por la Empresa Constructora de sus obligaciones en esta materia.

4.1. CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

En todas las operaciones que se realicen en el cumplimiento de los trabajos contratados, el CONTRATISTA velará de forma escrupulosa por el cumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud vigentes, y por lo tanto, deberá satisfacer todo lo previsto en su sector por la reglamentación vigente de Prevención de Riesgos Laborales, en especial lo relativo a los principios de la acción preventiva, formación de los trabajadores, equipos de trabajo y medios de protección (artículos 15, 17 y 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales).

4.2. SUBCONTRATISTA

Se cumplirá la Ley 32/2006 reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción. La subcontrata de cualquier parte de la obra requerirá la autorización previa del Ingeniero de La Dirección facultativa, quien está facultado para decidir su exclusión. En todo caso, el CONTRATISTA será el responsable ante el promotor de todas las actividades del SUBCONTRATISTA y del cumplimiento de las condiciones contractuales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5. SOSTENIBILIDAD

5.1. GENERALIDADES

Las condiciones establecidas por el CONTRATANTE relativas a la Seguridad y el Medio Ambiente serán de aplicación no solo al CONTRATISTA principal y a todas sus subcontratas sino a todos los participantes en los proyectos, incluyendo proveedores y suministros externos. Esto implica, a efectos del CONTRATISTA principal, que será el responsable de formar en materia ambiental y de seguridad a todos los implicados que vayan a participar en la obra y garantizar que disponen de la documentación de la que obligatoriamente deben disponer de acuerdo con la regulación vigente en este ámbito.

El incumplimiento de las prescripciones ambientales impuestas por los diferentes permisos que amparan la obra dará lugar a la apertura de una NO CONFORMIDAD.

Se realizarán mínimo 4 auditorías de calidad y sostenibilidad del trabajo desempeñado y se deberán cumplimentar los indicadores de desempeño, tanto de los aspectos contractuales como de alcance de buenas prácticas en materia de sostenibilidad.

El CONTRATISTA deberá asegurar en todo momento la permeabilidad territorial, asegurándose de proveer accesos temperarles debidamente adecuados, tanto a parcelas particulares, caminos públicos, etc., si en el transcurso de las obras son temporalmente interrumpidos.

5.2. REPORTE DE DOCUMENTACIÓN

La empresa CONTRATISTA y todas las empresas subcontratadas deben entregar al servicio designado por la promotora para la monitorización de ESG (Ambiental, Social y Gobernanza, por sus siglas en inglés), la documentación e información necesaria para el desempeño de su actividad de monitorización a través de los mecanismos que éste arbitra.

Documentación requerida

- De manera previa al comienzo de los trabajos, la empresa CONTRATISTA debe presentar un Plan de Vigilancia Ambiental cuyo contenido mínimo se especifica a continuación (este PVA será aprobado por el equipo responsable de la vigilancia ambiental, quien podrá requerir subsanaciones si algún apartado no es satisfactorio):
    - Aspectos ambientales identificados
    - Definición de situaciones de emergencia y planes de acción previstos (flujograma de comunicación, medios disponibles en obra, etc) según las actividades de la empresa CONTRATISTA y características del proyecto.
    - Plan de Gestión de Residuos (además de la identificación y cantidades estimadas de residuos generados se debe incluir la solicitud y registro como pequeño productor de residuos, definición y características del punto limpio, la tipología y etiquetado previsto, las empresas encargadas de la gestión de los RP y RNP, medidas de contención previstas, etc).
    - Autorizaciones derivadas del desarrollo de los trabajos (permisos del órgano competente en relación con préstamos, vertederos, captaciones de agua, etc).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Acreditación de méritos ambientales/sociales (certificado EMAS, ISO 14000, sellos de Responsabilidad Social Social, etc).

- Una vez comenzados los trabajos, la empresa CONTRATISTA debe facilitar al equipo responsable de la vigilancia ambiental la siguiente documentación:

  - Planificación de las actuaciones sujetas a inspección ambiental/social (zonas con control arqueo/paleontológico, zonas con limitación por periodos de especies sensibles, etc.). Los posibles cambios en la planificación deberán ser notificados, al menos, con 3 días de antelación para poder organizar el equipo humano.

  - Albaranes de retirada de residuos.

  - Certificados CE, libros de mantenimiento y certificados ITV (cuando aplique) de toda maquinaria presente en el proyecto.

Información requerida

- Información de empleo del proyecto (mensual): nº de personas trabajando por grupos de edad, por sexo y por lugar de residencia habitual

- Información de consumos estratégicos del proyecto (mensual): agua, electricidad y combustibles

- Comunicaciones del proyecto con stakeholders externos (propietarios, administración…) (mensual)

- Reuniones con stakeholders externos (propietarios, administración…) (mensual)

- Actividades de formación/sensibilización (mensual)

- Información sobre situaciones de emergencia inminentes o sobrevenidas (conatos, emergencias parciales o emergencias generales) (cuando se requiera)

Mecanismo de entrega de documentación e información

- Formularios online implementados por el servicio de la promotora para la monitorización ESG. En su defecto, o según circunstancias particulares del proyecto, podrá acordarse algún medio alternativo, a instancia de cualquiera de las partes y con la aprobación del servicio de la promotora para la monitorización ESG

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.3. AMBIENTALES

5.3.1. DESMANTELAMIENTO EN ZONAS AUXILIARES

Corresponde al CONTRATISTA el desmantelamiento y restitución de las zonas auxiliares, entendiendo por restitución la devolución del terreno a sus condiciones fisiográficas iniciales, tal y como obliga el Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la DIA.

5.3.2. RESTAURACIÓN VEGETAL Y BALIZADOS

Es obligación de la empresa CONTRATISTA la ejecución de los trabajos de restauración vegetal, que afecta tanto a las zonas auxiliares como a otras afectaciones de la obra, de manera que sea coincidente con las especificaciones contenidas dentro del programa de restauración vegetal incluido en el EIA de cada uno de estos proyectos.

5.4. FORMACIÓN

Formación. La empresa CONTRATISTA realizará inducciones de medioambiente y sostenibilidad de forma claramente diferenciada a todo el personal participante en los proyectos. Esta formación, como se indicó anteriormente, será reportada mediante formularios facilitados por el equipo responsable de la vigilancia ambiental y social de acuerdo con el punto 11.3

Serán de obligada asistencia las formaciones organizadas por la empresa encargada de la vigilancia ambiental y social para las posiciones convocadas. Estas formaciones podrán ser en materias tales como prevención de incendios forestales, compatibilidad del proyecto con la biodiversidad, prevención y afectación a la seguridad y salud de la comunidad local y conservación y puesta en valor del patrimonio cultural.

Será obligatoria la realización de un simulacro de emergencia ambiental al semestre.

5.5. SOCIAL Y GOBERNANZA

Se usarán las vías oficiales y aprobadas dentro de los documentos del proyecto de comunicaciones y participación de la comunidad local en el proyecto Estas formas de comunicación y participación serán explicadas en la reunión de lanzamiento del proyecto, en la que participan representantes de la promotora, sus servicios de ESG y H&S, y la empresa CONTRATISTA. En esa reunión se facilitará el Plan del Sistema de Gestión Ambiental y Social del proyecto, el Plan de Participación de Stakeholders, la documentación relativa al Sistema de Quejas y al Sistema de Coordinación del Proyecto con la Actividades Agropecuarias, así como información general del proyecto desde el punto de vista ambiental y social.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.6. PATRIMONIO

5.6.1. BALIZAMIENTOS

La empresa CONTRATISTA será la encargada de realizar los balizados de los elementos que sean necesarios para garantizar su integridad. El asesoramiento sobre las características de estos balizados, así como su delimitación será responsabilidad de la persona del equipo de la vigilancia ambiental y social definido por Forestalia (arqueólogo/paleontólogo designado como responsable en la DGCP.

5.6.2. ÁREAS PROSPECTADAS

Los trabajos y movimientos de maquinaria y/o vehículos, así como las zonas de acopio y aparcamiento, se ceñirán a las áreas prospectadas. En el caso de que fueran necesarios trabajos fuera de estas zonas amparadas por las resoluciones de la DGCP se deberán encargar nuevas prospecciones y esperar la nueva resolución de la DGCP.

5.6.3. CONTROLES Y SEGUIMIENTOS

Es obligación de la promotora que los trabajos en torno a determinadas zonas o elementos del Patrimonio Cultural señalados por la administración competente en sus resoluciones sean realizados en presencia de un técnico especialista en materia de Patrimonio Cultural, autorizado por la administración competente. Para ello, la promotora pone a disposición del proyecto el recurso necesario. A su vez, es obligación de la empresa CONTRATISTA coordinar los mencionados trabajos con dicho técnico, para lo cual, semanalmente comunicará su planificación, estableciendo un plazo de 3 días para informar de cualquier modificación de la misma. Además, es obligación de la empresa CONTRATISTA facilitar el control y seguimiento de los trabajos por parte del técnico competente en Patrimonio Cultural, siguiendo las indicaciones que éste considere oportunas para la protección y conservación del Patrimonio Cultural en aplicación de las medidas establecidas por la administración competente.

Toda empresa participante en los proyectos tiene la obligación de comunicar si se detectase cualquier “situación de peligro o la destrucción consumada o inminente o del deterioro de un bien del Patrimonio Cultural”, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la DGCP (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, art. 6.2).

Asimismo, si en el transcurso de las obras y movimientos de tierras vinculadas con la instalación de este proyecto apareciesen restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la DGCP (Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, art. 69).

Las comunicaciones a las que se hace referencia en los párrafos anteriores se realizarán a través del técnico designado ante la administración para realizar el control y seguimiento del Patrimonio Cultural

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6. AS-BUILTS

6.1. CONSIDERACIONES GENERALES

A partir de la información generada en obra y una vez terminada la construcción de todas las infraestructuras y previo a la solicitud de la recepción de las obras, dentro de los plazos y requerimiento contractuales, el CONTRATISTA modificará y pondrá al día toda la documentación y planos del proyecto de ejecución validados por el Director de Proyecto (Project manager).

Se añadirá nueva documentación para dejar perfectamente definidas todas las obras ejecutadas, introduciendo la información y planos constructivos de los fabricantes, la documentación de calidad con sus protocolos y ensayos, así como las revisiones de planos necesarias, de forma que estos constituyan un registro fiel de lo construido y de las infraestructuras existentes.

el CONTRATANTE no aceptará los planos o esquemas definitivos hasta que no se haya hecho esta revisión, ni considerará acabado el proyecto hasta ese momento. Esta obligación del CONTRATISTA comprende la totalidad de los planos del proyecto.

El CONTRATISTA deberá tener documentada toda la información técnica relativa a cambios, adaptaciones o alteraciones al proyecto original.

El CONTRATISTA deberá presentar inicialmente una copia borrador en soporte digital de la documentación “As-Built para aprobación del CONTRATANTE, y una vez obtenga la misma podrá proceder a la entrega definitiva.

El CONTRATISTA entregará al CONTRATANTE la totalidad de los documentos en papel (2 copias) y en soporte magnético. La documentación en soporte magnético contendrá los documentos en formato editable (word, excel, planos en formato dwg) y en formato PDF.

La documentación debe ser entregada en el idioma establecido Contractualmente y en español los documentos que rigen bajo normativa y legislación española (ej.: Manuales, documentos de H&S)

Todos los planos se deben ejecutar de acuerdo con las especificaciones del CONTRATANTE, el Plan de Calidad y Plan de Comunicación especifico del proyecto.

La documentación generada deberá seguir la estructura indicada en la lista de entregables que deberá presentar previamente el CONTRATISTA para su aprobación.

6.2. DOCUMENTACIÓN INGENIERÍA DE DETALLE Y PUESTA EN MARCHA (PEM)

Sera solicitada la documentación para la Puesta en marcha provisional y/o definitiva, según los requerimientos de Dependencia de Industria y Energía de las Delegaciones o Subdelegaciones del Gobierno respectivas o equivalentes que tengan competencias autonómicas y/o provinciales, tanto en copia impresa como en soporte informático.

El contenido (sujeto a cualquier otro requerimiento solicitado por la administración) será, cuanto menos el siguiente:

1.Ingenienia de detalle

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2 Indice

1.3 Topografia

Procedimiento estudios topográfico

Topografía línea

1.4 Geotecnia

Procedimiento estudios geotécnicos

Informe geotécnico de la línea

1.5 Ingeniería de detalle

Trazado y distribución de apoyos

Plano de situación y emplazamiento de la línea

Planta general de la línea

Plano de planta y perfil

Caminos de acceso

Cálculos eléctricos

Cálculos eléctricos (Selección de aislamiento, capacidad de transporte, pérdidas, secuencia directa y homopolar, caídas de tensión)

Cálculos de las distancias de seguridad (internas y externas)

Cálculo, diseño y criterios de selección del sistema de puesta a tierra

Cálculos mecánicos

Cálculos de los árboles de carga de los apoyos y elección de los apoyos

Cálculo mecánico de los conductores y cable OPGW

Tabla de tendido

Cálculo y definición de las cadenas de suspensión y amarre (Simple, doble, etc...)

1.6 Diseño de cimentaciones

Cálculos de las reacciones y diseño de cimentaciones

1.7 Especificaciones de materiales y hoja de datos

Cable conductor

Cable OPGW

Cajas de empalme

Aisladores

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cadena de herrajes para conductor

Cadena de herrajes para OPGW

Cable de puesta a tierra

Grapas y conectores para la p.a.t

Balizas de señalización

Salvapájaros

Amortiguadores para cable conductor y OPGW

1.8 Planos

Esquema de los apoyos incluyendo las distancias eléctricas de seguridad

Estructuras metálicas incluyendo la separación entre patas, altura útil, etc…

Cadenas de suspensión y amarre para cable conductor

Cadenas de suspensión, amarre, bajada y terminal del cable OPGW

Puesta a tierra

Cimentaciones

Placas de señalización

Salvapájaros

Balizas de señalización

Amortiguadores para cable conductor y OPGW

1.9 Varios

Listado de cantidades y materiales

Listado de repuestos

Cualquier estudio o plano que dicte la propiedad o la dirección facultativa que sea necesaria en obra o tramitación.

1. Certificado Final de Obra

1.1. Memoria Técnica resumen de lo ejecutado

1.2. Identificación de parcelas

1.3. Líneas de alta tensión y resultados de verificaciones previas

1.4. Certificado de ejecución de instalación de alta tensión

1.5. Informes técnicos de verificaciones previas por OCA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6. Adscripción al centro de control

1.7. Funcionamiento del sistema de telemedida

1.8. Cimentaciones: fondos de excavación y ensayos de hormigón

1.9. Planos constructivos

2. Certificado de Instalación de Generación

3. Autorizaciones de organismos afectados

4. Desglose potencia instalada en los consumos propios

5. Certificado de empresa instaladora AT

6. Certificado de coste real

7. Declaraciones de conformidad, Protocolos de pruebas y ensayos

7.1. Fichas Técnicas red de media tensión

7.2. Ensayos de cimentaciones

7.3. Ensayos de red media tensión

7.4. Declaraciones de Conformidad de principales componentes

7.5. Protocolos de pruebas de los transformadores

7.6. Protocolos de pruebas de las celdas de protección

8. Contratos de Mantenimiento

9. Información Cartográfica

10. Permisos de acceso y Conexión

11. Esquemas unifilares y Planos As-builts

12. Listado con número de serie Equipos principales

13. Acreditación del Cumplimiento Contra incendios

14. Comunicación AESA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El contenido para SET's y Líneas (sujeto a cualquier otro requerimiento solicitado por la administración) será, cuanto menos el siguiente:

1. Certificado Final de Obra

1.1. Listado de equipos

1.2. 1.2 Certificados de materiales empleados

1.3. 1.3 Ensayos de rutina

1.4. 1.4 Informe técnico favorable de la verificación previa a la puesta en servicio (P.E.S.)

1.5. 1.5 Ensayo de la verificación previa a la P.E.S.: Autotransformador de Potencia

1.6. 1.6 Mediciones de paso y contacto

1.7. 1.7 Planos descriptivos

1.8. 1.8 Esquemas unifilares

2. Potencia de receptores de la SET (Consumos propios de la instalación)
3. Certificado de inspección inicial emitido por organismo de control (OCA)
4. Documentación de equipos

4.1. Fichas técnicas de equipos

4.2. Certificados de calidad

4.3. Ensayos de rutina de equipos principales y materiales (FAT)

4.4. Pruebas de verificaciones previas (SAT)

4.5. Declaración de conformidad de equipos principales y materiales

5. Certificado empresa instaladora AT (Alta Tensión)
6. Certificado empresa instaladora BT (Baja Tensión)
7. Contrato de mantenimiento
8. Información cartográfica
9. Esquemas unifilares y planos de la instalación "as built"
10. Justificante de Protección contra Incendios
11. Copia de autorizaciones de organismos afectados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.3. ENTREGABLES

Una vez finalizadas las obras, se entregará al CONTRATANTE el proyecto de la obra realmente ejecutada (AS BUILT), que estará formado por el proyecto de construcción al que se le habrán incorporado todos los cambios y modificaciones aprobadas durante la ejecución de la obra.

Serán elaborados por el CONTRATISTA y validados por la Dirección Facultativa de la obra y describirá el proceso de construcción con énfasis en los hitos que llevan a la toma de decisiones sobre cambios en relación con el proyecto inicial aprobado.

No se recepcionarán las obras si no se han entregado documentación de los “as built”, dosier de calidad final y resto de entregables documentales según contrato.

Previo a la entrega de los documentos, el CONTRATISTA deberá de presentar un índice de la lista de entregables de los documentos as-built para su aprobación, según las especificaciones entrega y requerimientos mínimos que indique el CONTRATANTE. Este índice debe identificar todos los documentos técnicos entregados a partir de la codificación del Plan de Comunicación. Estos documentos estarán agrupados por colecciones conforme a las disciplinas del Plan de Comunicación mencionado. En la entrega de la documentación digital será acorde a los flujos de trabajo establecidos para el uso de la Plataforma documental que establezca el CONTRATANTE por cada colección de planos. Se incluirán documentos editables y también en Pdf.

Aquel documento o plano que sufra modificación durante su construcción se deberá actualizar y aquel que se haya ejecutado tal cual se generó deberá ser entregado con la codificación y la marca correspondiente de As-built.

Se entregarán dos copias impresa, encuadernados y dos copias en soporte informático. Ha de contener documentos que definan la obra realmente ejecutada, de acuerdo con lo establecido en el proyecto y por tanto que pueda servir para que posteriormente, llevar a cabo el mantenimiento y gestión de las instalaciones. El contenido será, cuanto menos los descrito en los siguientes apartados:

6.3.1. RESUMEN DE EJECUCIÓN

El resumen de ejecución de la construcción contendrá una descripción de la evolución de la obra, incluyendo al menos las fechas de inicio y fin de los hitos básicos del proyecto:

- Entrega de equipos
- Obra civil y accesos
- Montaje mecánico y eléctrico
- Pruebas y energización
- También deberá incluir la siguiente información:
    - Listado de profesionales y subcontratas que han participado en el proyecto, incluyendo sus datos de contacto (e-mail y teléfono).
    - Reportaje fotográfico selectivo
    - Ultima versión del cronograma de ejecución de la subestación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.3.2. INGENIERÍA AS-BUILT

Contendrá los planos y cálculos realizados para la ejecución del proyecto y definan completamente el estado final de las obras ejecutadas. Esta documentación será la misma que haya validado la propiedad para la ingeniería constructiva, manteniendo la última versión del documento e incorporando marca de agua.

6.3.3. EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá presentar la documentación para la definición y compra de los Equipos integrantes de las instalaciones y los documentos que el fabricante/suministrador somete a la aprobación del CONTRATANTE antes de comenzar la fabricación y posterior a ella para certificar las calidades, pruebas o ensayos contratados.

Se agrupará la documentación de cada equipo en una colección cuya primera hoja será un índice y que deberá contener, como mínimo la siguiente información:

- Datos del proveedor
- Pedido de compra (con todas sus revisiones eliminando el precio)
- Especificación o ficha técnica de equipos adquiridos con este pedido (con todas sus revisiones)
- Índice de planos de SUMINISTRADORES
- Planos constructivos de los equipos emitidos por el SUMINISTRADOR
- Hoja de catálogo, en aquellos casos en que sea ilustrativa de las características,
- dimensiones y prestaciones de los equipos
- Forma de fabricación de los equipos
- Protocolos de ensayos destructivos y no destructivos
- Certificados de calidad contratados
- Certificado de pruebas oficiales precisas por la legalidad vigente en el momento de la expedición de los materiales y equipos

6.3.4. MANUALES DE USO Y MANTENIMIENTO (DE LAS INSTALACIONES)

Se describirá el mantenimiento que de forma preventiva debe efectuarse de todas y cada una de las instalaciones de acuerdo a las Normativas y Reglamentos de aplicación.

Los Manuales de operación y mantenimiento debe contener todos los datos e instrucciones necesarias para poner en marcha, parar, operar en condiciones normales y de emergencia, todos los sistemas y equipos. Debe recoger los procedimientos de descargo e informes de enclavamientos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En este apartado se incluirá una previsión económica del coste del mantenimiento, incluida la capitalización correspondiente para la reposición de los elementos de acuerdo a la vida media estimada de los mismos según el fabricante.

6.3.5. DOSSIER DE CALIDAD

A título orientativo y no limitativo, el libro de calidad contendrá la siguiente información final, conforme a obra o "As-Built":

- Documentación general
    - Certificado de Registro de Empresa Instaladora Autorizada.
    - Certificados de calidad de los materiales
    - Certificados de calibración de los equipos de medida.
    - Certificados de cualificación de los inspectores
    - Homologación de proveedores y materiales
- Ensayos, pruebas FAT, pruebas SAT
- PPI´s
- Protocolos de pruebas y puesta en servicio. Se incluirán mínimo los protocolos que aparecen reflejado en el Plan de Calidad especifico del proyecto y la siguiente información:
    - Plan de maniobra para la puesta en servicio, incluyendo las horas en las que se realizó cada maniobra y el estado final de los equipos (protecciones, contadores de maniobras, etc.)
    - Control (mando y señalización)
    - Sistema de control digital o Telemando convencional (según proceda)
    - Protecciones
    - Medida
    - Servicios auxiliares
    - Comunicaciones
    - Equipos auxiliares de la instalación:
        - Protección contra incendios
        - Seguridad contra el intrusismo
        - Instalación de aire acondicionado o climatización

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.3.6. DOCUMENTACIÓN OFICIAL

El CONTRATISTA deberá entregar todos documentos que haya sido necesario elaborar para la legalización de la instalación o presentar a la administración para obtener algún tipo de autorización, como, por ejemplo:

- Documentación de prevención de riesgos laborales (nombramientos, plan, libro de subcontratas, adhesiones al plan…)
- Certificados de instalación de baja tensión incluyendo todas las instalaciones (subestación y parque eólico) aunque hayan sido ejecutadas por otros. Así como de cualquier otra instalación que pueda ser requerido para la autorización de la puesta en servicio.
- Informes derivados de los ensayos para legalizar la instalación con OCA (Organismos de Control Autorizados)
- Autorización de puesta en servicio y actas de puesta en marcha
- Certificados de instalación requeridos:
    - Autorización de la instalación de almacenamiento de combustible /Grupo electrógeno
    - Alumbrado exterior
    - Agua y saneamiento o Instalaciones térmicas en edificios

6.4. REQUERIMIENTOS GRÁFICOS DOCUMENTACIÓN CARTOGRÁFICA Y GEOREFERENCIADA

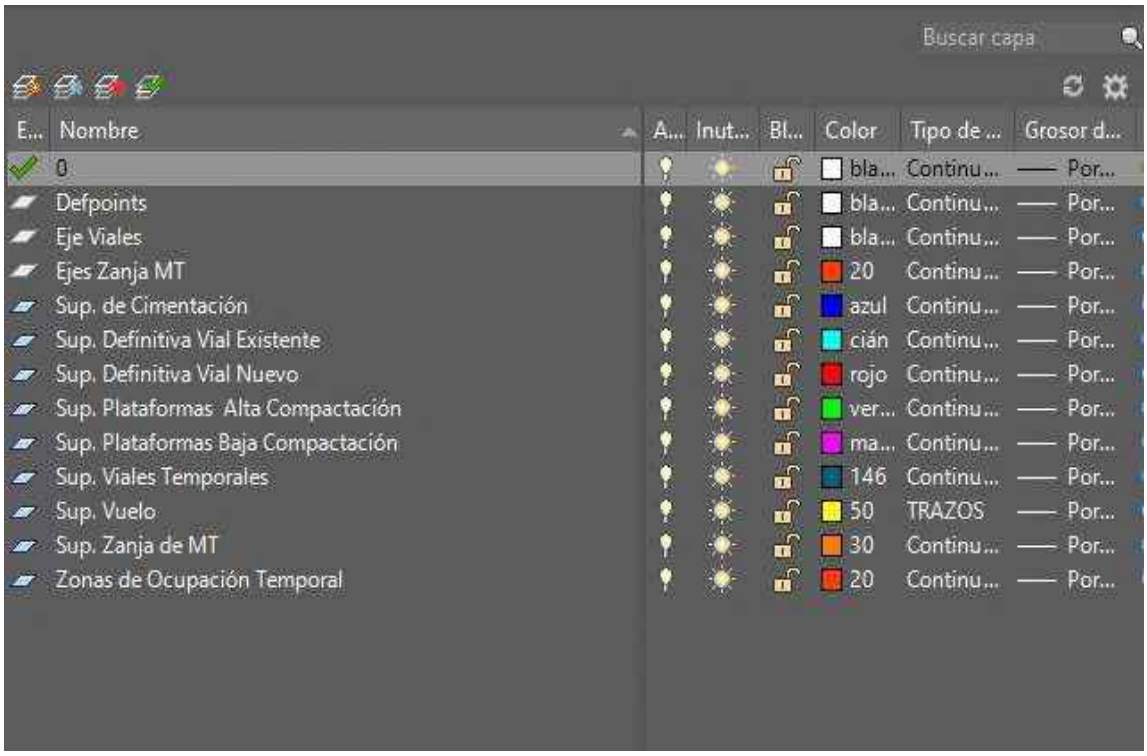
La documentación gráfica entregada será la definición exacta de lo realmente ejecutado, de la cual se obtendrá la correspondiente Relación de Bienes y Derechos Afectados definitiva (de aquí en adelante RBDA definitiva).

La documentación gráfica aportada deberá estar en formato editable Autocad (DWG) versión 2013 o anterior. Para la correcta elaboración de esta relación de afecciones es necesario que la información contenida se encuentre definida correctamente y con la limpieza y orden necesaria.

La documentación gráfica aportada deberá de contener las siguientes capas según lo definido en las capas indicadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



6.4.1. DETALLES TÉCNICOS NECESARIOS

En este apartado se recogen una serie de premisas necesarias para la correcta definición de la documentación gráfica aportada.

- Todos los elementos definidos deberán de ser de tipo Polilínea
- En el caso de las capas que definan elementos constructivos de área, estas se delimitarán mediante Polilíneas, encontrándose las mismas cerradas y sin posibles huecos o inconexiones. Exceptuando los casos de circunferencias perfectas (Cimentaciones, vuelos, etc...) .
- Se evitará la inclusión de grosores en las líneas o polilíneas.
- Ante cualquier discrepancia o indefinición en la información se seguirá lo definido en la correspondiente documentación gráfica adjunta denominada: DWG PLANTILLA (RBDA).dwg

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7. ANEXO PLAN DE ENSAYOS

Los ensayos a realizar antes de la puesta en servicio son los siguiente:

Eléctricos

1. Ensayo de cubierta
2. Ensayo de Tensión sobre el Aislamiento
3. Ensayo de Descargas Parciales (DPs)
4. Medidas de parámetros eléctricos:
    - Verificación de Orden de Fases.
    - Medida de la Resistencia del Conductor.
    - Medida de la Resistencia de Pantalla.
    - Medida de la Capacidad.
    - Medida de la Impedancia Directa y Homopolar.
5. Verificación de conexiones de puesta a tierra
6. Verificación soldadura empalmes
    - Test de ultrasonidos
    - Test X-ray

Fibra óptica

1. Reflectometría FO.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

DOCUMENTO IV
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

FORESTALIA

forestalia®
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG0629b-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS71 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE

MEMORIA 14

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 15

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 16

2.1. Descripción de la obra y situación 16

2.2. Denominación 19

2.3. Propiedad 19

2.4. Autor del proyecto 19

2.5. Autor del estudio de seguridad y salud 19

2.6. Plazo de ejecución y mano de obra 19

2.7. Accesos 20

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 21

4. RIESGOS 23

4.1. Riesgos profesionales 23

4.1.1. En Demoliciones 23

4.1.2. En Ejecución de Movimiento de Tierras 24

4.1.3. En Ejecución de Zanjas y Cimentaciones 25

4.1.4. En Señalización 26

4.1.5. En Montaje Mecánico 26

4.1.6. En Trabajos eléctricos 27

4.1.7. Riesgos producidos por agentes atmosféricos 28

4.1.8. Riesgos por incendio 28

4.1.9. Riesgos de daños a terceros 28

5. CONDICIONES DEL ENTORNO Y DE LA OBRA 29

5.1. Condiciones climatológicas 29

5.1.1. Condiciones con viento 29

5.1.2. Condiciones con hielo, frio y/o nieve. 30

5.1.3. Condiciones con altas temperaturas. 33

5.2. Trabajos en espacios confinados 36

5.3. Trabajos nocturnos 36

5.4. Interferencias con servicios afectados 40

5.4.1. Conducciones de gas 40

5.4.2. Conducciones de agua 41

5.4.3. Líneas eléctricas enterradas y/o aéreas 43

5.4.4. Etiquetado de productos químicos 44

5.5. Organización de obra y acopio de materiales 47

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.6. Oficios 48

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 49

6.1. Protecciones individuales 49

6.2. Protecciones colectivas 53

6.3. Recurso preventivo 55
6.3.1. Designación recurso preventivo para fase de ejecución de obra 55
6.3.2. Identificacion de recurso preventivo 56
6.3.3. Presencia recursos preventivos 57
6.3.4. Presencia obligatoria en obra de mas de un trabajador 58

7. OFICIOS 59

8. NORMAS DE ACTUACION EN RELACIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS 59

8.1. Líneas eléctricas aéreas. 59

8.2. Paralelismos con líneas eléctricas. 61

8.3. Interferencias con líneas eléctricas enterradas. 61
8.3.1. Cruces con líneas eléctricas subterráneas 61
8.3.2. Paralelismos con líneas eléctricas enterradas 62

8.4. Medidas de emergencia en caso de contacto con una línea eléctrica. 63
8.4.1. Normas para el conductor 63
8.4.2. Normas para las personas presentes 64
8.4.3. Auxilio a los accidentados 64

8.5. Afección sobre líneas eléctricas. 64
8.5.1. Definición 65
8.5.2. Medios humanos 65
8.5.3. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares 65
8.5.4. Preliminares 66
8.5.5. Secuencia de trabajo 66
8.5.6. Identificación de riesgos. 73
8.5.7. Medidas Preventivas 74
8.5.8. Protecciones colectivas 77
8.5.9. Protecciones individuales 77
8.5.10. Cruces con líneas eléctricas subterráneas. 78
8.5.11. Paralelismos con líneas eléctricas enterradas. 79

8.6. Afección sobre líneas de ferrocarril 80
8.6.1. Definición 80
8.6.2. Medios humanos 80
8.6.3. Equipos de trabajo,maquinaria y medios auxiliares 80
8.6.4. Secuenciadeoperaciones. 81
8.6.5. Secuencia de trabajo 82
8.6.6. Protecciones sobre líneas de Ferrocarril. 84
8.6.7. Identificación de riesgos 84

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.7. Afecciones sobre carreteras o autovías 85
8.7.1. Definición 85
8.7.2. Medioshumanos 85
8.7.3. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares 85
8.7.4. Preliminares 86
8.7.5. Secuencia de trabajo 87
8.7.6. Elementos instalados en protecciones metálicas y protecciones en cruzamientos sobre carreteras y autovías. 91
8.7.7. Protecciones sobre Autovía, con protecciones metálicas y con grúas. 91
8.7.8. Identificación de riesgos. 92
8.7.9. Medidas Preventivas 92
8.7.10. Protecciones colectivas 94
8.7.11. Protecciones individuales 94

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 95

10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS 96

10.1. Suministro y cuadros de distribución 96
10.2. Enlaces entre los cuadros y máquinas 98
10.3. Sistemas de protección 98
10.3.1. Protección contra contactos directos 98
10.3.2. Protección contra contactos indirectos 98
10.3.3. Puesta a tierra de las masas 99
10.3.4. Otras medidas de protección 99
10.4. Útiles eléctricos de mano 99
10.5. Riesgos 100
10.6. Protecciones colectivas 100
10.7. Protecciones individuales 101

11. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 101

11.1. Acondicionamiento de terreno 101
11.1.1. Trabajos de replanteo 102
11.1.2. Circulación de vehículos en accesos a obra, dentro de la obra y suministros. 104
11.1.3. Desbroce y despeje de terreno. 105
11.2. Obra Civil 107
11.2.1. Apertura y cierre de zanjas 107
11.2.2. Obras de fábrica 110
11.2.3. Vertido de hormigon – canaleta 112
11.2.4. Excavación, armado y hormigonado de cimentaciones 114
11.3. Armado e izado de apoyo 115
11.3.1. Premontaje, trabajos de soldaduras y transporte del material a los tajos 115
11.3.2. Armado de apoyos 129
11.3.3. Izado de apoyos 131

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.3.4. Trabajos de repaso y granateado 135
11.4. Tendido de conductores 136
11.4.1. Cabrestante y máquina de frenado 136
11.4.2. Colocación de equipos, bobinas y gatos de tendido 139
11.4.3. Comprobación del tiro 140
11.4.4. Revisión y Ajuste. Pruebas y puesta en servicio 141
11.5. Montaje electromecánico 146
11.5.1. Montaje de paramentea eléctrica e intalaciones complementarias 146
11.5.2. Red de Tierras y puesta a tierra de aparellaje 147
11.6. Izado de cargas 149
11.7. Transporte de material 150
11.8. Trabajos próximos a elementos en tensión 152
11.9. Trabajos en tensión 154
11.10. Trabajos en altura 157
11.11. Control y visitas de obras 162
11.11.1. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones 164
12. MÉTODOS DE ELEVACIÓN DE CARGAS 165
12.1. Utilización polipasto 165
12.2. Sistema de elevación por poleas 167
13. MAQUINARIA 167
13.1. Bulldozer 167
13.2. Excavadora hidráulica de cadenas 170
13.3. Cuba de riego 172
13.4. Excavadora hidráulica de cadenas 175
13.5. Retroexcavadora 177
13.6. Pala cargadora 180
13.7. Motoniveladora 182
13.8. Compactadora 185
13.9. Camión bañera 187
13.10. Dumper 189
13.11. Camión hormigonera 192
13.12. Camión pluma 194
13.13. Hidrosembradora 197
13.14. Camión bombeo hormigón 201
13.15. Desbrozadora 203

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.16. Camión plataforma 208
13.17. Planta de triturado 211
13.18. Carretilla elevadora 213
13.19. Mini pilotadora 215
13.20. Grua autopropulsada 218
13.21. Plataformas elevadoras moviles 221
13.22. Grupo Electrógeno 224
13.23. Soldadura Eléctrica 226
13.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS 229
13.24.1. Compresor. 229
13.24.2. Martillo neumático 231
13.24.3. Amasadora 233
13.24.4. Vibrador 234
13.24.5. Batidora mezcladora de pinturas o barnices 235
13.24.6. Cortadora 236
13.24.7. Sierra Circular 237
13.24.8. Herramientas manuales 238
13.25. MEDIOS AUXILIARES. 241
13.25.1. Andamios 241
13.25.2. Carretón o carretilla de mano 245
13.25.3. Contenedor de escombros 246
13.25.4. Espuertas para pastas hidráulicas 247
13.25.5. Herramientas de albañilería 247
13.25.6. Paneles de encofrado 248
13.25.7. Tractel para arrastre de cargas 250

14. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO 251
14.1. Criterios de utilización de los medios de seguridad 251
14.2. Medios de seguridad a emplear en el mantenimiento 252
14.2.1. Instalación eléctrica 252
14.3. Medios de seguridad a emplear en las reparaciones 252

15. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES 253
15.1. Instalaciones de higiene y bienestar 253

16. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 254
16.1. Incendio en las instalaciones eléctricas 254
16.2. Productos inflamables 255
16.3. Equipos de protección contra incendios 255

17. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA 255

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

17.1. Situaciones de emergencia 255
17.1.1. Extintores 256
17.1.2. Actuación en caso de incendio 256
17.1.3. Técnicas de rescate en trabajos en altura 257
17.2. Personal de emergencia. 262
17.3. Primeros auxilios y actuaciones en caso de accidente. 263
17.4. Botiquines 266
17.5. Reconocimiento médico 267
18. CONSIDERACIONES FINALES 267
PLIEGO 269
1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA 270
1.1. Normas legales y reglamentarias aplicadas 270
1.1.1. Normativa legal básica 270
1.1.2. Normativa general 271
1.1.3. Estatuto de los trabajadores 274
1.1.4. Accidentes graves 275
1.1.5. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas 275
1.1.6. Incendios 275
1.1.7. Contaminantes biológicos 276
1.1.8. Contaminantes físicos 276
1.1.9. Contaminantes químicos 279
1.1.10. Manipulación manual de cargas 281
1.1.11. Construcción 282
1.1.12. Electricidad 283
1.1.13. Empresas de trabajo temporal 283
1.1.14. Equipos de trabajo 283
1.1.15. Lugares de trabajo 284
1.1.16. Máquinas 284
1.1.17. Menores 284
1.1.18. Pantallas de visualización 285
1.1.19. Equipos de protección individual 285
1.1.20. Señalización 286
1.1.21. Otros convenios 286
1.1.22. Normas referentes a personal en obra 287
1.1.23. Normas de señalización 288
1.1.24. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos 290
1.1.25. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas 291
1.1.26. Especificaciones Técnicas 291
1.2. Funciones de las partes implicadas 293
1.2.1. Promotor 293
1.2.2. Dirección Facultativa 294

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.3. Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra 294
1.2.4. Contratista 295
1.2.5. Estructura del Contratista Principal 297
1.2.6. Estructura del Subcontratista 301
1.2.7. Trabajadores 305
1.2.8. Trabajadores autónomos 307

1.3. Personal del contratista, técnico de seguridad y salud, servicios médicos 308
1.3.1. Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud en la obra 308
1.3.2. Obligaciones generales 312
1.3.3. De cooperación entre empresas que coinciden en una obra 316
1.3.4. Servicios de prevención 321
1.3.5. Servicios de salud y primeros auxilios 322
1.3.6. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos. Mediciones higiénicas 326

1.4. Comité, comisión y delegados de seguridad y salud 327
1.4.1. Comité de Seguridad y Salud 327
1.4.2. Delegados de seguridad y salud 328
1.4.3. Comisión de seguridad y salud 328
1.4.4. Coordinación de actividades empresariales 329
1.4.5. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra 331

1.5. Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias y de subcontratación 332
1.5.1. Plan de Seguridad y Salud 332
1.5.2. Libro de incidencias 333
1.5.3. Libro de subcontratación 333

1.6. Reuniones de seguridad salud en obra 335

1.7. Partes de deficiencia y accidentes. Actuación en caso de accidente laboral 335

1.8. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades 336
1.8.1. Índices estadísticos 338

1.9. Formación e información sobre seguridad y salud de los trabajadores 343
1.9.1. Formación y capacitación mínima de los trabajadores con riesgo eléctrico. 346

1.10. Seguros 347

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 348

2.1. Equipos de protección colectiva 348
2.1.1. Condiciones generales 348
2.1.2. Características fundamentales 356
2.1.3. Vallas autónomas de limitación y protección 356
2.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos 356
2.1.5. Redes soportes y anclajes 356
2.1.6. Líneas de vida 357
2.1.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra 361
2.1.8. Barandillas 361
2.1.9. Malla tupida 361
2.1.10. Cinta de balizamiento 362
2.1.11. Malla plástico tipo stopper 362

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.1.12. Cubiertas 362
2.1.13. Señales de circulación y balizamiento 362
2.1.14. Señales de seguridad 362
2.1.15. Escalera de mano 362
2.1.16. Plataforma de trabajo 363
2.1.17. Extintores 363
2.1.18. Cables 363
2.1.19. Ganchos 363
2.1.20. Riego 363
2.1.21. Medios auxiliares de topografía 364
2.1.22. Pasarelas sobre zanjas. 364
2.1.23. Maquinaria y medios auxiliares. 364

2.2. Equipos de protección individual 364
2.2.1. Disposiciones generales 364
2.2.2. Elementos de protección personal más usuales 365
2.2.3. Normativa general sobre los equipos de protección personal 368
2.2.4. Protección de cara y ojos 370
2.2.5. Protección de oídos. 370
2.2.6. Protección de piernas y pies. 370
2.2.7. Protección de brazos y manos. 371
2.2.8. Protección del aparato respiratorio. 371
2.2.9. Arnes anticaídas. 371
2.2.10. Cinturones antivibratorios. 372
2.2.11. Protecciones diversas. 372

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS 373

3.1. Extintores de incendios 373
3.1.1. Mantenimiento de los extintores de incendio 374
3.1.2. Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios 374

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 375

4.1. Disposiciones generales 375

4.2. Maquinaria y medios auxiliares más usuales 377
4.2.1. Condiciones a cumplir las cimbras convencionales y autoportantes 378

4.3. Normas y condiciones técnicas a cumplir por las máquinas y equipos 380
4.3.1. Disposiciones generales 380
4.3.2. Condiciones previas de selección y utilización 381
4.3.3. Señalizaciones 381
4.3.4. Medidas de protección 381
4.3.5. Información e instrucciones 382
4.3.6. Condiciones necesarias para su utilización 383
4.3.7. Mantenimiento y conservación 385

4.4. Andamios tubulares metálicos 385

4.5. Interruptores diferenciales y tomas de tierra 386

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES 387

5.1. Seguridad en los lugares de trabajo 387
5.1.1. Disposiciones de carácter general 387
5.1.2. Medios de acceso y salida 387
5.1.3. Orden y limpieza 388
5.1.4. Precaución contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento 388
5.1.5. Prevención de acceso no autorizado 389
5.1.6. Prevención y lucha contra incendios 389
5.1.7. Alumbrado 391
5.1.8. Trabajos a gran altura 391

5.2. Instalaciones para suministros provisionales de obra 392
5.2.1. Generalidades 392
5.2.2. Instalaciones eléctricas 392
5.2.3. Instalación de agua potable 398

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES 399

6.1. Instalaciones de higiene y bienestar 399
6.1.1. Instalación de alumbrado 399
6.1.2. Locales 400
6.1.3. Instalaciones interiores 400
6.1.4. Sobre el local de primeros auxilios 400
6.1.5. Obligaciones en materia de vestuario 401
6.1.6. Obligaciones en materia de aseos y servicios higiénicos 401
6.1.7. Obligaciones en materia de comedores 402
6.1.8. Obligaciones sobre suministro de agua potable 403
6.1.9. Obligaciones en materia de locales de descanso y alojamiento 403

7. PRESCIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA 404

7.1. Reglas de H&D específicas para contratas y subcontratas. Lineas rojas de seguridad 404

7.2. Definición líneas rojas de seguridad 405

7.3. Las siguientes acciones se consideran críticas para la seguridad y serán objeto de tolerancia cero 405

7.4. En general 406

7.5. Orden y limpieza 408

7.6. Protecciones personales 408
7.6.1. Control de entrega de los equipos de protección individual 408

8. NORMAS DE PREVENCIÓN 410

8.1. Movimiento de tierras 410
8.1.1. Desbroce y explanación 410
8.1.2. . Excavaciones 410
8.1.3. Vaciados 412

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.1.4. Excavación en zanjas 413
8.1.5. Excavación con procedimientos neumáticos 414

8.2. Hormigones 415
8.2.1. Encofrado y desencofrado de muros 415
8.2.2. Ferrallado 416
8.2.3. Vertidos de hormigón 417
8.2.4. Hormigonado de cimientos 418
8.2.5. Hormigonado de muros 419

8.3. Muros 420
8.3.1. Muros de hormigón armado in situ 420
8.3.2. Muros prefabricados 420

8.4. Trabajos de soldadura 421
8.4.1. Botellas de gases 421
8.4.2. Manoreductores 422
8.4.3. Mangueras 422
8.4.4. Sopletes 422
8.4.5. Medidas preventivas relativas a los sopletes 422
8.4.6. Medidas preventivas relativas a las mangueras 423
8.4.7. Consideraciones previas 424
8.4.8. Elementos que componen el equipo 425
8.4.9. Cable de alimentación 425
8.4.10. Generador o grupo de soldadura 425
8.4.11. Cables de pinza y masa 425
8.4.12. Pinza portaelectrodos 426
8.4.13. Electrodos 426

8.5. Instalaciones eléctricas 426
8.5.1. Instalación eléctrica provisional de obra 426
8.5.2. Puesta a tierra de las masas 432
8.5.3. Otras medidas de protección 432
8.5.4. Eléctrica 433
8.5.5. Trabajos en profundidad de líneas eléctricas 434
8.5.6. Construcción del apantallado de seguridad 434
8.5.7. Puesta a tierra de líneas durante cortes 435

8.6. Recintos muy conductores 436

8.7. Útiles eléctricos de mano 436

8.8. Medios auxiliares 436
8.8.1. Andamios sobre borriquetas 437
8.8.2. Andamios metálicos tubulares 438
8.8.3. Andamios sobre ruedas 439
8.8.4. Escaleras de mano 439
8.8.5. Puntales metálicos 440

8.9. Maquinaria 441
8.9.1. Maquinaria auxiliar en general 441
8.9.2. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones 442

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.9.3. Maquinaria de compactación 445
8.9.4. Hormigonera eléctrica 446
8.9.5. Camión hormigonera 447
8.9.6. Camión bomba de hormigón 447
8.9.7. Grúa autopropulsada 448
8.9.8. Compresor 449
8.9.9. Martillo neumático 450
8.9.10. Equipos de aglomerado 450
8.9.11. Soldadura 451

8.10. Demoliciones 453
8.10.1. Demolición de edificaciones 453
8.10.2. Desmontaje y retirada de placas de fibrocemento, aislantes, etc. 456

8.11. Materiales y productos 458
8.11.1. Cemento 458
8.11.2. Cal 458
8.11.3. Aditivos químicos para hormigones 459
8.11.4. Desencofrantes 460
8.11.5. Yeso 460
8.11.6. Asbesto 461
8.11.7. Betunes 462
8.11.8. Lana de roca 463
8.11.9. Poliuretano 463
8.11.10. Maderas 464
8.11.11. Insecticidas y fungicidas 465
8.11.12. Combustibles 465
8.11.13. Gases combustibles 466

8.12. Servicios afectados 467

8.13. Sustancias peligrosas o nocivas 468

8.14. Atmósferas peligrosas 468

8.15. Extrés térmico, frio y humedad 469

8.16. Ruido y vibraciones 469

8.17. Otras disposiciones 470

9. MEDICIÓN Y ABONO 470

PRESUPUESTO 471

Capítulo I: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 472

Capítulo II-PROTECCIONES COLECTIVAS 473

Capítulo III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA 474

Capítulo IV-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 474

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Capítulo V- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 475

RESUMEN PRESUPUESTO 476

PLANOS 477

1. SEÑALIZACIÓN 478

1.1. SEÑALES DE ADVERTENCIA 479

1.2. SEÑALES DE PROHIBICIÓN 480

1.3. SEÑALES DE OBLIGACIÓN 481

1.4. SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 482

1.5. SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO 483

1.6. SEÑALIZACIÓN GESTUAL 484

1.7. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE 485

1.8. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE SOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN 486

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 487

3. ZANJAS Y VACIADOS 488

4. PROTECCIÓN PERSONAL 489

5. PROTECCIÓN COLECTIVA 490

6. ESCALERA DE MANO 492

7. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGA 493

8. EXTINCIÓN DE INCENDIOS 494

9. IZADO DE CARGAS 496

10. PLANO DE IZADO DE CARGAS 498

11. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA 499

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con los artículos 4 y 6 del RD 1627 de 1997 se elabora este Estudio de Seguridad y Salud para la instalación del Proyecto Modificado II de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", que discurre por los términos municipales de Alfamén y Muel, en la provincia de Zaragoza.

Sus objetivos son fundamentalmente el prever los medios y regular las actuaciones que han de servir para reducir los riesgos causantes de accidentes, así como disminuir sus consecuencias cuando se produzcan. La puesta en práctica de lo indicado en este Estudio de Seguridad y Salud, y el seguimiento de las normas de prevención de accidentes, supone la integración de la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de ejecución de trabajo.

En este estudio de Seguridad y Salud se contemplan todos aquellos aspectos generales que por su interés, destaquen sobre los demás, incidiendo especialmente en la creación de una organización de prevención sistemática que vaya detectando en cada momento los problemas existentes y funcione para resolverlos, a la vez que trate, por su propia concepción, de integrar la seguridad en el proyecto de obra y en los programas de trabajo.

Si fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, dichas modificaciones serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos imprevistos o incontrolados, reseñándolas en el libro de incidencias. El resumen de los objetivos que pretende alcanzar este estudio de Seguridad y salud, es el siguiente:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

2.1. Descripción de la obra y situación

El proyecto de construcción se concentra en la definición de las obras necesarias para la ejecución del Proyecto Modificado II LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – C.S. "CAMPO DE MUEL", en los términos municipales de Alfamén y Muel en la provincia de Zaragoza.

La obra consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar la instalación de una línea eléctrica aérea de alta tensión de 220 kV compuesta por dos circuitos.

La longitud total de la Línea Aérea de Alta Tensión objeto del Proyecto Modificado II es de 10.217,68 m, discurriendo por los Términos Municipales de Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza).

Término Municipal	Longitud Línea (m)
Alfamén	4.706,08
Muel	5.511,60
TOTAL	**10.217,68 m**

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura S.E. "Calzadas", desde donde y a través de 9 alineaciones y 30 apoyos, se llegará al Pórtico del futuro C.S. "Campo de Muel".

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - T01	30	Alfamén
2	T01 - T07	2181,02	
3	T07 - T10	1093,36	
4	T10 - T16	2024,88	
5	T16 - T22	2001,26	Alfamén / Muel
6	T22 - T25	1181,52	Muel
7	T25 - T28	869,07	
8	T28 - T30	796,61	
9	T30 - P	39,96	
TOTAL	**30 Apoyos**	**10.217,68 m**	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

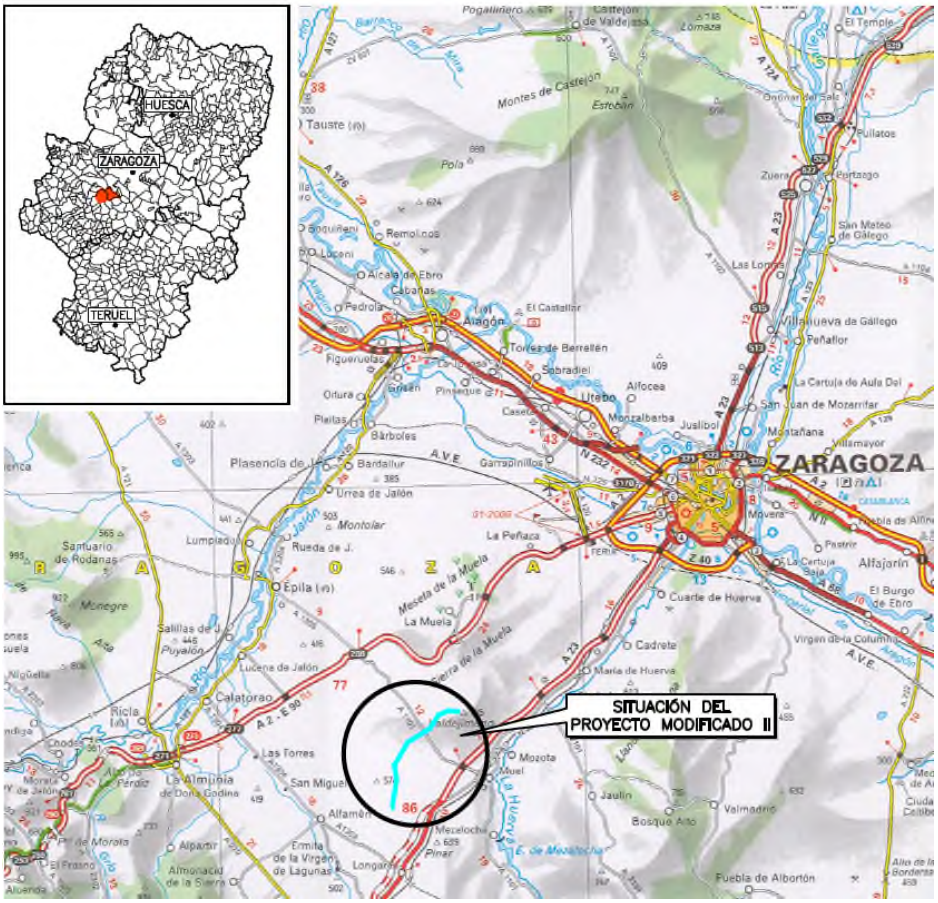
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

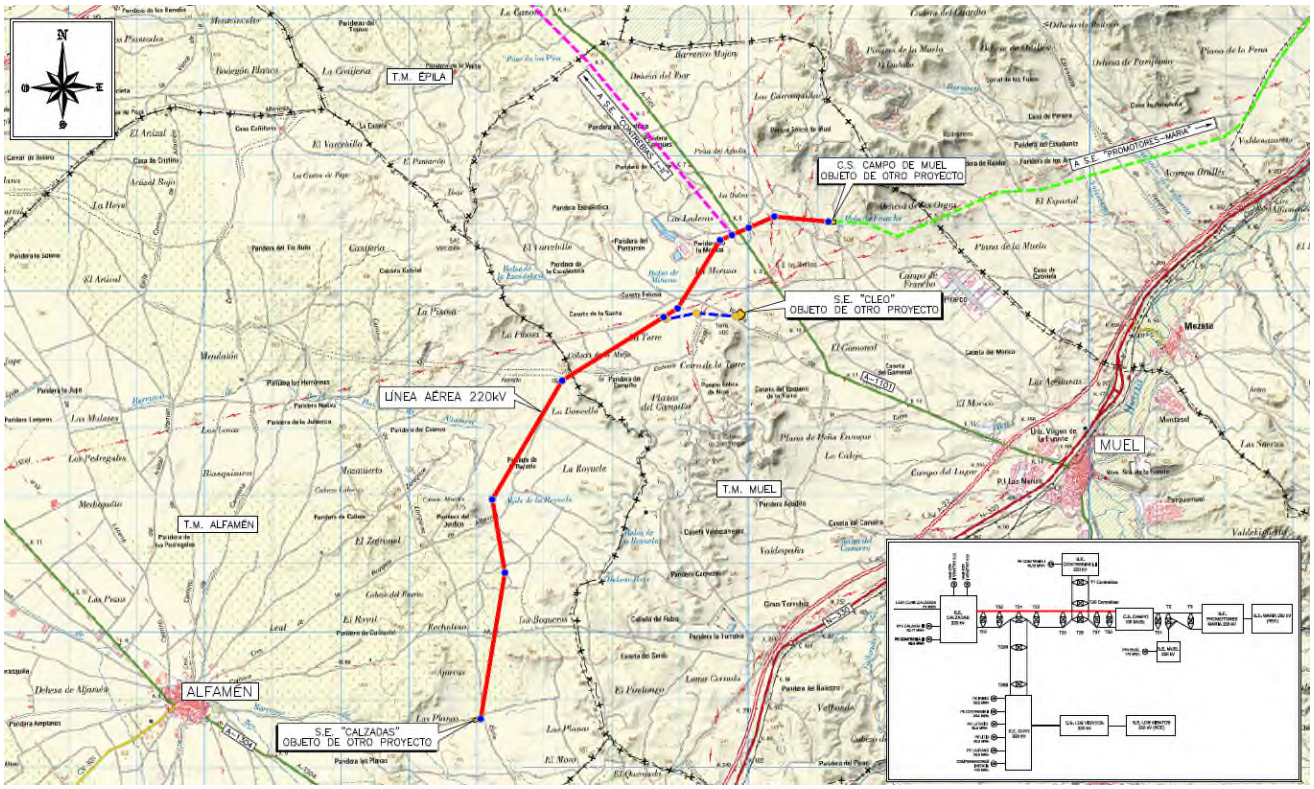
- Acondicionamiento del terreno:
  - Trabajos de replanteo.
  - Desbroce y despeje de terreno.
- Obra Civil:
  - Movimiento de Tierras.
  - Excavación.
  - Armado y hormigonado de la cimentación.
- Armado e izado de apoyos:
  - Transporte y acopio de materiales, maquinaria y herramientas.
  - Clasificación y armado de las torres.
  - Izado con pluma y/o grúa.
  - Repaso y graneteado.
- Tendido de conductores.
  - Ubicación de maquinaria de tendido (Cabestrante y freno).
  - Colocación de cadenas de aisladores.
  - Colocación de poleas de tendido.
  - Temdodp de cable piloto.
  - Tendido de conductores.
  - Tendido de cables de tierra, fibra óptica.
  - Regulado de cables.
  - Engrapado.
  - Colocación de separadores y antivibradores.
  - Retirada de materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Plano de situación



Plano de emplazamiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.2. Denominación

Proyecto Modificado II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", en los términos municipales de Alfamén y Muel en la provincia de Zaragoza.

2.3. Propiedad

FORESTALIA RENOVABLES, S.L.
Calle Coso, 33 6º
CP 50.003, Zaragoza
CIF: B-99313397

La tramitación de la instalación descrita en el presente proyecto se llevará a cabo por la sociedad:

ENERGÍAS RENOVABLES DE FAUSTO, S.L.

C/Ortega y Gasset, 20, planta 2, 28.006 Madrid

CIF: B-88007307

Domicilio a efectos de notificación:

Calle Coso, 33 6º CP 50.003, Zaragoza

tramitaciones@forestalia.com

2.4.Autor del proyecto

David Gavín Asso

2.5. Autor del estudio de seguridad y salud

David Gavín Asso

2.6. Plazo de ejecución y mano de obra

- Plazo de ejecución: CATORCE (14) meses.
- Se prevén DOCE (12) operarios máximo en los momentos de mayor intensidad de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.7. Accesos

El acceso a la obra por parte de los transportes de material y maquinarias se podrá realizar a través del futuro acceso a la subestación "Calzadas".

El campamento de obra (oficinas, vestuarios y aseos) se podrá ubicar en: ¨Polígono 007 Parcela 00004 de Alfamén, donde se ubicará la futura subestación "Calzadas".

Se trata de una parcela que se encuentra a 4,3 km de la localidad de Alfamén y 35 km de la ciudad de Zaragoza, y cuenta con una superficie de unos 1.705.897 m^2 aproximadamente, en la que se podrá instalar el parque de maquinaria, punto limpio y zona de acopios.

Para aquellos apoyos que por su ubicación no dispongan de caminos accesibles, se construirán pistas de acceso con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo-terreno.

En caso de que las condiciones de acceso seguro a la obra se vean afectadas por el cambio brusco de las condiciones ambientales y/o climatológicas (nieve, hielo, etc.), se suspenderá la entrada a la misma hasta que no se adopten las medidas preventivas necesarias para realizar el acceso en condiciones seguras de los operarios y/o vehículos. Cabe mencionar que todas las acciones que se adopten, serán notificadas al Coordinador de Seguridad y Salud de la obra.

No se permitirá la entrada a obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizados o vayan acompañados de una persona competente y lleven equipos de protección adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Al redactar este Estudio de Seguridad y Salud se ha tenido en cuenta el problema de definir los riesgos detectables analizando el proyecto y su construcción.

Se definen además los riesgos reales, que en su día presente la ejecución de la obra, en medio de todo un conjunto de circunstancias de difícil concreción, que en sí mismo, puede lograr desvirtuar el objetivo fundamental de este trabajo. Se pretende sobre el proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales. Se definirán las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra, y se confía poder evitar los incidentes sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

- Conocer el proyecto a construir, la tecnología, los métodos de trabajo y la organización previstos para la realización de la obra así como el entorno, condiciones físicas y climatología del lugar donde se debe realizar dicha obra, con el fin de poder identificar y analizar los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

- Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

- Colaborar con el equipo redactor del proyecto para estudiar y adoptar soluciones técnicas y organizativas que eliminen o disminuyan los riesgos.

- Identificar los riesgos evitables proponiendo las medidas para conseguirlo, relacionar aquellos que no se puedan evitar especificando las medidas preventivas y de protección adecuadas para controlarlos y reducirlos, así como, describir los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares a utilizar.

- Diseñar y proponer las líneas preventivas a poner en práctica tras la toma de decisiones, como consecuencia de la tecnología que se va a utilizar; es decir: la protección colectiva, equipos de protección individual y normas de conducta segura, así como los servicios sanitarios y comunes a implantar y utilizar durante todo el proceso de esta construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Valorar adecuadamente los costes de la prevención e incluir los planos y gráficos necesarios para la adecuada comprensión de la prevención proyectada.

- Servir de base para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud por parte del Contratista y formar parte, junto a éste y al plan de prevención del mismo, de las herramientas de planificación e implantación de la prevención en la obra.

- Divulgar la prevención proyectada para esta obra en concreto, a través del Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista en su momento. basándose en el presente Estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de la construcción y se espera sea capaz por si misma, de animar a todos los que intervienen en la obra a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable y la del Contratista, no sería productivo este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa Contratista, los subcontratistas, los trabajadores autónomos y los trabajadores que, en general, van a ejecutar la obra; debe llegar a todos ellos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida.

- Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

- Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase la prevención prevista y se produzca el accidente, de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

- Propiciar una línea formativa - informativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

- Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o trabajadores autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la seguridad y salud.

- Colaborar a que el proyecto prevea las instrucciones de uso y mantenimiento y las operaciones necesarias e incluir en este Estudio de Seguridad y Salud, las previsiones e informaciones útiles para efectuar en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores, es decir: de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación, tanto de la obra en sí como de sus instalaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El autor del Estudio de Seguridad y Salud declara: que es su voluntad la de identificar los riesgos y evaluar la eficacia de las protecciones previstas sobre el proyecto y en su consecuencia, diseñar cuantos mecanismos preventivos se puedan idear a su buen saber y entender técnico, dentro de las posibilidades que el mercado de la construcción y los límites económicos permiten. Que se confía en que si surgiese alguna laguna preventiva, el Contratista, a la hora de elaborar el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, será capaz de detectarla y presentarla para que se la analice en toda su importancia, dándole la mejor solución posible.

Además, se confía en que con los datos que ha aportado el promotor y proyectista sobre el perfil exigible al adjudicatario, el contenido de este Estudio de Seguridad y Salud sea lo más coherente con la tecnología utilizable por el futuro Contratista de la obra, con la intención de que el Plan de Seguridad y Salud que elabore, encaje técnica y económicamente, sin diferencias notables, con este trabajo.

Es obligación del Contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este Estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al Contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en la obra: lograr realizarla sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.

4. RIESGOS

4.1. Riesgos profesionales

Los riesgos profesionales quedan definidos en los siguientes apartados:

4.1.1. En Demoliciones

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.
- Pisadas sobre objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Atrapamientos o aplastamientos.
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos y electrocuciones.
- Contactos térmicos.
- Explosiones de gas e incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Polvo.
- Falta de luz.
- Calor o frío.
- Radiaciones.
- Agentes químicos.
- Agentes biológicos.

4.1.2. En Ejecución de Movimiento de Tierras

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o materiales sueltos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y choques con objetos inmóviles o móviles.
- Pisadas sobre objetos.
- Atrapamientos o aplastamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Cortes, pinchazos, heridas producidas con las herramientas o con los materiales de la demolición.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos.
- Contactos eléctricos y electrocuciones.
- Contactos térmicos.
- Explosiones de gas e incendios.
- Ruido y vibraciones.
- Polvo.
- Falta de luz.
- Calor o frío.
- Radiaciones.
- Agentes químicos.
- Agentes biológicos.

4.1.3. En Ejecución de Zanjas y Cimentaciones

- Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).
- Atrapamientos de personas.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).
- Caída de maquinaria al interior de la zanja.
- Caída accidental al interior de la zanja.
- Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Desprendimiento carga por mal estrobado.
- Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.
- Derrumbe taludes.
- Desprendimiento material del borde talud.
- Caída de pequeño material al ser golpeado.
- Caída de material sobre los operarios al descargar.

4.1.4. En Señalización

- Atropellos por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos.
- Colisiones y vuelcos.
- Caída de objetos.
- Cortes y golpes.

4.1.5. En Montaje Mecánico

- Caída de cargas suspendidas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Atrapamientos.
- Aplastamientos.
- Trauma sonoro.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Lumbalgia por sobreesfuerzo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Lesiones en manos y pies.
- Incendios y explosiones.
- Inhalación de sustancias toxicas.
- Alcances por maquinaria en movimiento.
- Golpes contra objetos y maquinaria.
- Vuelco de maquinas.
- Animales y/o parásitos.
- Sobreesfuerzos.
- Accidentes debidos a condiciones climatológicas.
- Itinere.

4.1.6. En Trabajos eléctricos

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.
- Heridas punzantes y cortes en manos y pies.
- Golpes con maquinaria y herramientas.
- Daños debidos al ruido.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Daños en los ojos por arco eléctrico.
- Daños en las extremidades.
- Ser alcanzado por objetos, máquinas o vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Quemaduras.
- Golpes y cortes en el manejo de objetos y herramientas.
- Incendios.
- Ambiente polvoriento.
- Contacto con elementos activos de la instalación.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Descargas electrostáticas.

4.1.7. Riesgos producidos por agentes atmosféricos

- Ambiente polvoriento.
- Falta de control de los elementos izados.
- Extres térmico y Golpe de calor.
- Hipotermia y Congelaciones.
- Acumulación de hielo y Caída de placas en altura.
- Falta de control en la conducción de vehículo.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Incendios.

4.1.8. Riesgos por incendio

- Gases.
- Falta de visibilidad.
- Quemaduras.

4.1.9. Riesgos de daños a terceros

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la instalación de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos o bien por mala señalización de las obras.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquélla donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando, y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera zona.

Se impedirá el acceso de terceros, ajenos a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de valla autónoma metálica, y el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cinta de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser los que siguen:

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos y materiales.
- Atropello.
- Derivados de los transportes de máquinas o productos.
- Máquinas, vehículos.
- Por circulación de gente ajena a la obra.

5. CONDICIONES DEL ENTORNO Y DE LA OBRA

5.1. Condiciones climatológicas

5.1.1. Condiciones con viento

- Los Límites de Velocidades de Viento para la realización de actividades serán los indicados en:
- Las instrucciones de trabajo específicas para las tareas a realizar marcadas en el procedimiento de estos trabajos y el plan de Seguridad y Salud de la empresa.
- Límites Velocidades de Viento para la elevación de cargas con grúa: en el caso de que exista una discrepancia entre las velocidades límite de viento definidas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

por la contrata y las definidas en el manual del fabricante de la grúa, se procederá de la siguiente manera:

- Si en dicho manual se recoge que está prohibido suspender las cargas a velocidades inferiores a las marcadas por la contrata es el primero el límite de velocidad que rige la operación porque el diseño de la grúa se ha hecho teniendo en cuenta dicho límite.

- Si en el manual se recoge la recomendación de limitar las operaciones a velocidades inferiores a las marcadas por la contrata, el criterio que ha de regir la operación deberá ser el establecido por gruísta en base a las condiciones particulares, su pericia y la experiencia de su trabajo con la propia grúa, respetando siempre el límite establecido por la actuación automática del sistema limitador de elevación de cargas del que ha de estar provisto la grúa.

- Para realizar trabajos de suspensión de cargas con grúa con falta de visibilidad por niebla, se deberá valorar la situación comprobando que en todo momento existe una visibilidad adecuada de las cargas a izar y de las zonas de acopio o de las zonas en las cuales se va a llevar a cabo la operación. Tanto el Jefe de Maniobra, como el Recurso Preventivo y el Gruísta deben estar de acuerdo en que la realización de la operación se puede llevar a cabo, teniendo en cuenta que el gruísta es la persona que en base a su experiencia valorará si con las condiciones particulares se puede o no realizar la operación.

5.1.2. Condiciones con hielo, frio y/o nieve.

Estrés térmico por frío (hipotermia y congelación)

Respuesta contra el frío – acciones preventivas a considerar

- Condiciones de frío suponen una mayor exigencia para el cuerpo humano de tres formas: debido a la temperatura del aire, debido al movimiento del aire (velocidad del viento) y debido a la humedad relativa. Para trabajar de forma segura, esta mayor exigencia ha de ser contrarrestada con:

  - Adecuado aislamiento (capas de ropa de protección).

  - Actividad física.

  - Exposición controlada al frío (Planificación de tiempo de trabajo y calentamiento).

- A cualquier temperatura, la sensación de frío es mayor cuanto mayor es la velocidad del viento. El efecto combinado de la temperatura del aire y la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

velocidad del viento se denomina "sensación térmica equivalente", esta temperatura de sensación térmica puede ser usada como una guía general para determinar la ropa de trabajo necesaria y los posibles efectos del frío.

Planificación y Toma de Decisiones

- El responsable de CONSTRUCTORA para los trabajos debe evaluar la necesidad de incluir en la planificación del proyecto los elementos necesarios para la realización de trabajos en bajas temperaturas. De igual forma, deberá solicitar a las subcontratas que tengan en cuenta las condiciones de trabajo en bajas temperaturas a la hora de planificar sus actividades.

- Cuando el invierno se aproxima (teniendo en cuenta la zona geográfica y las previsiones meteorológicas) estos responsables deben:

  - Mantener una reunión con el Cliente para concretar y acordar las medidas necesarias a implementar para asegurar que el acceso, está en condiciones adecuadas; incluyendo el uso de maquinaria quitanieves de ser necesario.

  - Mantener una reunión con los Subcontratistas para asegurar que están preparados (barracones, vehículos, ropa, planificaciones de trabajo…).

  - Comunicar las decisiones.

Una vez comiencen las condiciones de bajas temperaturas, el responsable deberá implantar un protocolo para la evaluación de las condiciones y la toma de decisiones – El Jefe / Supervisor de Obra, los Jefes de Equipos de los Subcontratistas, con el soporte del personal de H&S, son las personas más apropiadas para evaluar las condiciones y tomar decisiones de cómo proceder. Alguna de los aspectos a tener en cuenta son los siguientes:

- Carreteras de acceso y los viales internos (Nieve, hielo y visibilidad del límite de carreteras y viales).

- Grúas y otros equipos de trabajo (Revisar que todos los sistemas funcionan adecuadamente y de acuerdo con las instrucciones del fabricante – incluido el anemómetro).

En las reuniones de coordinación, o de cualquier otro modo, se debe verificar que las tareas se planifican cuidadosamente para asegurar que se puede seguir las recomendaciones de esta guía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Instalaciones

- Para poder realizar trabajos en bajas temperaturas de forma continua, es necesario tener a disposición instalaciones calefactadas (edificios, casetas, contenedores, tiendas…). Estas instalaciones y servicios han de permitir a los trabajadores beber bebidas calientes (bebidas azucaradas calientes y sopa es preferible a café, ya que el café aumenta la perdida de calor del cuerpo). Estas instalaciones también han de posibilitar que los trabajadores se cambien de ropa en caso de estar húmeda.

Otros aspectos a considerar

- Equipos de protección Individual y equipos de elevación de cargas (eslingas textiles…): Asegurar que estos equipos y otros similares son almacenados en lugares donde no son afectados por el frío, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante (esto es aún más importante si los equipos están mojados cuando son almacenados). NO usar los equipos si presentan indicios de congelación.

- Diseño de Equipos: Seleccionar los equipos de trabajo diseñados con empuñaduras y asas de metal cubiertas de material de aislamiento térmico. Además, equipos y herramientas que puedan ser operadas sin tener que quitarse las manoplas o guantes.

- Seguimiento y Monitorización: Equipar el área de trabajo con termómetros y anemómetros para poder monitorizar la temperatura y la velocidad del viento al menos cada 4 horas.

- Procedimientos de Emergencia: Disponer de procedimientos que detallen la actuación de primeros auxilios y atención médica. Disponer de suficiente personal de primeros auxilios en todos los turnos para poder actuar en caso de emergencia.

- Educación: Facilitar información / sensibilización sobre los síntomas y sobre los efectos adversos de la exposición a frío, hábitos correctos en el uso de la ropa de protección y los procedimientos de trabajo, requisitos de aptitud física y procedimientos de emergencia en caso de lesión debido al frío.

- Organización del Trabajo: Trabajar en equipos de al menos dos personas (estar alerta a posibles signos de hipotermia). El ritmo de trabajo ha de adaptarse para evitar sudar en exceso. Dar tiempo a los trabajadores nuevos a aclimatarse al frío y acostumbrarse a la ropa de protección antes de asignarles una carga de trabajo normal. Evitar estar sentado o de pie sin moverse durante periodos prolongados de tiempo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Comidas y Bebidas: Proveer comidas equilibradas y adecuadas cantidades de líquidos; esto es esencial para mantener el calor corporal y prevenir deshidratación. Comer adecuadamente y frecuentemente (Trabajar en frío requiere más energías que con temperaturas templadas). Beber líquidos a menudo especialmente cuando se realice trabajos con alta carga física, para ayudar a calentarse, es recomendable tomar bebidas calientes sin alcohol o sopas.

5.1.3. Condiciones con altas temperaturas.

Estrés térmico por calor (golpe de calor)

- En la estación de verano, la temperatura y humedad pueden ser elevadas debido a: la propia temperatura del ambiente exterior, la utilización de determinadas herramientas necesaria para llevar a cabo los trabajos y la proximidad de zonas costeras. Bajo estas condiciones puede darse que los trabajadores sufran un desequilibrio en el mecanismo de termorregulación del cuerpo, desencadenando en un golpe de calor.

- Es la enfermedad mas grave asociada al estrés térmico. Se trata de una emergencia médica y causa tratable de fracaso multiorgánico (FMO). Se caracteriza por un incremento de la temperatura corporal central por encima de 40ºC y alteraciones del sistema nervioso central donde predomina la encefalopatía y es típico el coma.

- Las causas mas probables del golpe de calor en condiciones de estrés térmico por calor son; trabajo continuado de trabajadores no aclimatados, mala forma física, susceptibilidad individual, enfermedad cardiovascular crónica, toma de ciertos medicamentos, obesidad, ingesta de alcohol, deshidratación, agotamiento por calor, etc.

- Los síntomas que permiten una identificación de este trastorno son:
  - Taquicardia.
  - Respiración rápida y débil.
  - Tensión arterial elevada o baja.
  - Disminución de la sudoración.
  - Irritabilidad, confusión y desmayo.
  - Alteraciones del sistema nervioso central.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Piel caliente y seca, con cese de sudoración.

- Uno de los síntomas de esta enfermedad es el aumento de la temperatura corporal (la temperatura rectal puede superar los 40,5º C), llegando incluso a provocar la muerte.

- Para prevenir que los trabajadores lleguen a esta situación, se enumeran a continuación una serie de medidas de seguridad a tener en cuenta durante la estancia y la realización de trabajos:

  - Medidas organizativas.

  - Informar y formar a los trabajadores sobre los riesgos, efectos y medidas preventivas. Adiestrarles en el reconocimiento de los primeros síntomas de las afecciones del calor en ellos mismos y en sus compañeros y en la aplicación de los primeros auxilios.

  - Permitir a los trabajadores adaptar los ritmos de trabajo a su tolerancia al calor.

  - Disponer de sitios de descanso frescos, cubiertos o a la sombra, y permitir a los trabajadores descansar cuando lo necesiten, y especialmente en cuanto se sientan mal.

  - Proporcionar agua fresca y aleccionar a los trabajadores para que la beban con frecuencia.

  - Proporcionar ayuda mecánica, cuando sea posible, para reducir el esfuerzo físico.

  - Reducir la temperatura en interiores favoreciendo la ventilación natural, usando ventiladores, aire acondicionado, etc.

  - Organizar el trabajo para reducir el tiempo o la intensidad de la exposición: establecer pausas fijas o mejor permitir las pausas según las necesidades de los trabajadores; adecuar los horarios de trabajo al calor del sol; disponer que las tareas de más esfuerzo se hagan en las horas de menor calor; establecer rotaciones de los trabajadores, etc.

  - Garantizar una vigilancia de la salud específica a los trabajadores, ya que los trabajadores con problemas cardiovasculares, respiratorios, renales, diabetes, etc. son más sensibles a los efectos del estrés térmico.

- Medidas a adoptar por los trabajadores.

  - Informar a sus superiores de si han tenido alguna vez problemas con el calor; de enfermedades crónicas que puedan padecer; de si están tomando alguna

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

medicación. Tener en consideración que enfermedades cardiovasculares, respiratorias, diabetes, enfermedades de la piel, enfermedades de las glándulas sudoríparas, insuficiencia renal, enfermedades gastrointestinales, epilepsia y enfermedades mentales aumentan la vulnerabilidad frente al estrés térmico por calor. Lo mismo sucede con la toma de ciertos medicamentos que actúan alterando la termorregulación natural del cuerpo (antihistamínicos, antidepresivos, tranquilizantes, etc.).

- Adaptar el ritmo de trabajo a su tolerancia al calor. Ante la presencia previa de trastornos como calambres, síncopes y sensación de malestar, cesar la actividad física y reposar en sitios frescos.

- Descansar en lugares frescos cuando tengan mucho calor. Si se sientan mal, cesar la actividad y descansar en lugar fresco hasta que se recuperen, pues continuar trabajando puede ser muy peligroso. Evitar conducir si no están completamente recuperados.

- Beber agua fresca de forma frecuente y en pequeñas cantidades (cada 15-20 minutos) durante y después del trabajo. No esperar a tener sed para beber. En el caso de llevar envases con agua, refrescos, etc., se portarán en bolsas independientes a las utilizadas para los productos químicos y herramientas, y deberán estar perfectamente identificados para garantizar que ningún trabajador los manipule y utilice para otro fin diferente.

- Evitar comer mucho y comidas grasientas; comer fruta, verduras; tomar sal con las comidas (en caso de hipertensión, consultar al médico).

- Está prohibido tomar alcohol (cerveza, vino etc.) y drogas. Evitar bebidas con cafeína (café, refrescos de cola, etc.) y también las bebidas muy azucaradas.

- No descansar suficientemente incrementa el riesgo de afección por estrés térmico. Ducharse y refrescarse al finalizar el trabajo.

- Usar ropa de verano, suelta, de tejidos frescos. Proteger la cabeza del sol.

- Evitar conducir si no se está completamente recuperado tras haber estado expuesto a una situación de estrés térmico.

- Ir bien descansados al trabajo. Ducharse y refrescarse al finalizar el trabajo.

• Medidas preventivas adicionales para trabajos al aire libre, en verano y especialmente en días de mucho calor:

- Además de las medidas señaladas en los apartados anteriores (organizativas y para los trabajadores), en los trabajos al aire libre, al ser si cabe aún más

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

complicado actuar sobre las condiciones ambientales, se deben desarrollar aún más las medidas de tipo organizativo para reducir los riesgos.

- Estar atentos a las previsiones meteorológicas para planificar el trabajo diario.
- Procurar en la medida de lo posible que el trabajo se haga a la sombra.
- Disponer que las tareas de más esfuerzo físico se hagan en los momentos de menor calor de la jornada. El periodo más caluroso del día, al sol, en días despejados, es el comprendido entre las 2 de la tarde (las 12 de la mañana en hora solar) y las 5 y media de la tarde (las 3 y media de la tarde en hora solar).
- Durante las horas más calurosas del día evitar la realización de tareas pesadas, los trabajos especialmente peligrosos.
- En zonas donde el verano es caluroso, modificar los horarios de trabajo durante el verano para que, donde el proceso de trabajo lo permita, no se trabaje durante las horas de más calor del día.
- Establecer la rotación de trabajadores en las tareas donde puede haber mucho estrés térmico.

5.2. Trabajos en espacios confinados

- No se consideran trabajos en espacios confindos
- En todo acceso a espacios confinados estará restringido a TRABAJADORES AUTORIZADOS.

5.3. Trabajos nocturnos

Generalmente queda prohibida toda operación en horario nocturno. Particularmente, cuando sea imprescindible por causa mayor, se deberá realizar una evaluación de riesgos o un Plan de Seguridad y Salud en los cuales se evalúen las operaciones y las medidas preventivas adoptadas, teniendo siempre en cuenta y respetando los siguientes puntos:

- Para realizar trabajos nocturnos es imprescindible contar con una iluminación adecuada, que permita trabajar de forma segura.
- La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de condiciones de visibilidad adecuadas para poder transitar por los mismos y desarrollar en ellos sus actividades sin riesgo para su seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El acondicionamiento de la iluminación conlleva la necesidad de proporcionar un nivel de luz adecuado al tipo de actividad realizada, pero junto al nivel de iluminación es necesario considerar otros aspectos importantes, entre los que se encuentran el control del deslumbramiento, la uniformidad de la iluminación, el equilibrio de luminancias en el campo visual y la integración de la luz natural.

- Las exigencias visuales de la tarea no constituyen el único factor a considerar en el acondicionamiento de la iluminación, también es necesario tener en cuenta la existencia de trabajadores con una capacidad visual menor de la normal y las consecuencias negativas para la seguridad de las personas que se pueden derivar de los errores debidos a una mala visibilidad. Esto puede requerir el aumento de los niveles de luz y la adecuación de otros aspectos de la iluminación.

- Previo a la realización de operaciones de montaje en jornada nocturna, se realizará un reconocimiento y una valoración del grado de iluminación proporcionado por los medios auxiliares utilizados, para garantizar que el nivel mínimo de iluminación alcanzado en aquellos lugares donde se vayan a realizar trabajos, cumpla con la tabla 1 (Niveles mínimos de iluminación).

Regulación jornada nocturna:

- Se deberá cumplir lo estipulado en materia de regulación de la jornada nocturna por las legislaciones locales aplicables en los lugares en los que se desarrollen las actividades.

Medidas Preventivas que garanticen las condiciones de iluminación:

- En todo momento se deberá observar con total garantía la carga manipulada y el gancho de la grúa por parte del operador de grúa y el personal interviniente en la maniobra, si no es así se suspenderá la dicha maniobra.

- La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectué en ella, teniendo en cuenta:

  - Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.

  - Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

- Siempre que sea posible los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por si sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

- Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

  - Bajas 100.
  - Moderadas 200.
  - Altas 500.
  - Muy Altas 1.000.

- Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

  a) En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

  b) En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil. No obstante lo señalado en los párrafos anteriores, estos límites no serán aplicables en aquellas actividades cuya naturaleza lo impida.

- Pueden requerirse valores más estrictos en función del trabajo a realizar y de la legislación vigente, en ese caso los trabajadores deberán proveerse de medios de iluminación auxiliares (linterna, frontal luminoso…).

- El nivel de iluminación de una zona de en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm medidos desde la cota sobre la que se encuentra el trabajador, y en el de las vías de circulación a nivel de dicha cota.

- La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

  a) La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

  b) Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre éstas y sus alrededores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

c) Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

d) Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

e) No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrates, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

- Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo de alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad. Para asegurar el perfecto funcionamiento de los medios auxiliares empleados (grupo electrógeno, generadores, etc.) se nombrara una persona responsable de que no falte suministro de combustible, perfecto estado de conexiones y funcionamiento.

- Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

- Estos medios auxiliares utilizados deberán tener previsto el mantenimiento de un grado mínimo de iluminación que permita evacuar la máquina de forma segura ante una pérdida del suministro de la energía, o estar provisto todo personal que participa en las operaciones de equipos autónomos como linternas frontales, que cubran igualmente esta necesidad de iluminación para evacuar la máquina.

- Toda operación no analizada, deberá cumplir las siguientes consideraciones:

  1. Reconocimiento previo a las operaciones a realizar: El propósito del reconocimiento es determinar las áreas y puestos de trabajo que cuenten con una deficiente iluminación o que presenten deslumbramiento, para lo cual se deben considerar las opiniones de los trabajadores y realizar un recorrido por todas las áreas implicadas en las operaciones de montaje a realizar.

  La información que debe recabarse y registrarse es la siguiente:

  a) plano de distribución de áreas, luminarias, maquinaria y equipo;

  b) descripción del proceso de trabajo;

  c) descripción de los puestos de trabajo;

  d) número de trabajadores por área de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. Evaluación: A partir de los registros del reconocimiento, se debe realizar la evaluación de los niveles de iluminación, en las áreas o puestos de trabajo.

5.4. Interferencias con servicios afectados

En el recinto de la obra pueden existir conducciones de agua, líneas eléctricas aéreas y/o enterradas, drenajes, saneamientos, conducciones de gas, etc.

5.4.1. Conducciones de gas

Medidas de Protección

- Localizada la conducción de gas en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Para la verificar la exactitud de los planos de servicios se debe comprobar la existencia en los alrededores de registros.
- Cuando la conducción enterrada esté a profundidad igual o inferior a 1 m, se iniciará el trabajo haciendo catas a mano hasta llegar a la generatriz superior de la tubería.
- Cuando la tubería esté enterrada a profundidad superior a 1 metro, se empleará el medio mecánico disponible (retroexcavadora, o martillo neumático) hasta llegar a 1 m sobre la tubería, procediéndose a continuación como el punto anterior.
- Se cuidará especialmente el cumplimiento de la prohibición de fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa en la zona de obra afectada.
- No se descubrirán tramos de tubería de gas de longitud superior a 15 m.
- Se vigilará especialmente que cualquier persona ajena a las operaciones no circule por las proximidades.
- En los trabajos se contará con la presencia, de al menos, de un extintor de incendios de polvo polivalente.
- Si fuera necesario utilizar algún medio de iluminación portátil, se utilizarán linternas que utilicen tensiones de seguridad (inferiores a 50V) y estás además serán antideflagrantes y de envolvente plástica.
- Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la tubería de gas. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de gas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Queda prohibido almacenar material sobre la conducción.
- Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Queda prohibido utilizar las conducciones como punto de apoyo para salir de las zanjas.

En caso de rotura

- Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad.
- Dar aviso a la compañía distribuidora de gas y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.
- Acotar zona del escape impidiendo que peatones y vehículos estén próximos pasen próximos a la zona del siniestro.
- Si se advierte que algún operario presenta síntomas de intoxicación (zumbido de oídos, mareas, falta de coordinación, etc.) abandonará de forma inmediata la zona, trasladándose a una zona de aire limpio. Recibirá asistencia médica lo más rápidamente posible.

5.4.2. Conducciones de agua

Riesgos

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones.

Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

Medidas de protección

- Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.
- Caso que no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalizará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Localizada la conducción de agua en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Para la verificar la exactitud de los planos de servicios se debe comprobar la existencia en los alrededores de registros.
- Conocido el trazado y profundidad de la conducción se excavará con medios mecánicos hasta aproximadamente 0.5m de la conducción, a partir de los cuales se utilizarán medios manuales.
- Si se duda sobre el trazado y profundidad exacta se realizarán catas con medios manuales hasta encontrar la conducción.
- Se deberán apuntalar o suspender las tuberías descubiertas en grandes tramos.
- Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la tubería de agua. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de agua.
- Queda prohibido almacenar material sobre la tubería.
- Queda prohibido utilizar la tubería como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Queda prohibido utilizar la tubería como punto de apoyo para salir de las zanjas.

En caso de rotura

- Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad.
- Dar aviso a la compañía distribuidora de agua y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.
- Acotar zona del siniestro impidiendo que peatones y vehículos estén próximos a la zona inundada.
- Una vez el suministro haya sido cortado, se procederá al achique del agua de las zanjas. Si la inundación es de grandes dimensiones se solicitará a los bomberos que achiquen el agua. En caso de pequeñas inundaciones se vaciará el agua de las zanjas mediante cubos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.4.3. Líneas eléctricas enterradas y/o aéreas

Riesgos

Electrocución por contacto directo o indirecto.

Medidas de protección

- Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto las distintas zonas de actividad.
- Se solicitará a la Compañía Eléctrica el desvío, supresión o corte del servicio de la línea eléctrica, si interfiriese con la ejecución de las obras.
- Caso que no sea posible el desvío o supresión se señalizará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.
- En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.
- Localizada la línea eléctrica subterránea en los planos de servicio se marcará bien con piquetas su dirección y profundidad, o bien utilizando aerosoles de pintura fosforescente. Se verificarán los datos recogidos en los planos de servicio mediante realizando una medición con undetector de campo que indique el trazado y profundidad del conductor eléctrico.
- Cuando se conozca perfectamente el trazado y profundidad de la línea, se podrá excavar con maquinaria hasta 0.5 m de la conducción, y a partir de ahí mediante medios manuales.
- Cuando no se tenga seguridad del trazado y profundidad, se excavará con máquina hasta 1 metro de la línea, y posteriormente se utilizarán medios manuales.
- Una vez descubierta la línea podemos encontrar dos posibilidades; la línea está protegida por un prisma de hormigón, o bien los cables están al aire.
- En caso de existir un prisma de hormigón, continuaremos el trabajo sin realizar ninguna operación de demolición o picado del prisma.
- En caso de estar los cables al aire, paralizaremos los trabajos de forma inmediata, contactaremos con la empresa distribuidora con el objetivo que la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

línea sea descargada, o bien operarios autorizados y contratados por la empresa distribuidora realicen un aislamiento de seguridad de la línea. Hasta que no se descargue o se aísle la línea eléctrica se evacuará y vallará la zona de trabajo.

- Queda prohibido cualquier tipo de trabajo sobre la tubería de gas. Estos quedan reservados a personal autorizado y contratado por la empresa distribuidora de gas.
- Queda prohibido almacenar material sobre el prisma o el cable eléctrico.
- Queda prohibido utilizar el prisma como punto de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Queda prohibido utilizar el prisma como punto de apoyo para salir de las zanjas.
- Ante la existencia de una línea eléctrica aérea se colocarán porterías con banderolas de color blanco y rojo que delimiten la altura máxima.
- Ante trabajos en proximidad, se solicitará a la compañía la protección de los cables.

En caso de rotura

- Paralizar todos los trabajos y evacuar ordenadamente la zona de trabajo manteniendo la calma y la serenidad. No tocar ningún conductor eléctrico. En caso que la línea eléctrica haya sido seccionada total o parcialmente por maquinaria de obra pública, el conductor no abandonará la cabina hasta que el suministro haya sido interrumpido.
- Dar aviso a la compañía distribuidora de electricidad y al número de emergencia 112 para que se proceda a cortar el suministro, y si es necesario los bomberos y la policía evacuen las propiedades colindantes y corten el tráfico.
- Acotar zona del siniestro impidiendo que peatones y vehículos estén próximos a él

5.4.4. Etiquetado de productos químicos

Actualmente, la reglamentación española, basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan los productos. Esta información se suministra a través de:

- El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, incluyendo información sobre los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Ficha de datos de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

Riesgos

EXPLOSIVOS: Pueden explosionar bajo el efecto de una llama, choques, chispas o fricción.

COMBURENTES: Aquellas sustancias o preparados que, en contacto con otros, particularmente los inflamables, originan una fuerte reacción exotérmica.

INFLAMABLES: Aquellas sustancias o preparados que, a temperatura ambiente, pueden originar emisiones de gases con capacidad de entrar en combustión ante una pequeña fuente de ignición (chispas, arcos eléctricos, etc.).

CORROSIVOS: En contacto con tejidos vivos pueden ejercer sobre ellos efectos destructivos.

IRRITANTES: Sustancias o preparados no corrosivos que, por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas, pueden provocar una reacción inflamatoria.

PELIGROSOS PARA EL MEDIO AMBIENTE: Aquellos que presentan un riesgo inmediato o diferido para el medio ambiente.

TÓXICOS: Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos para la salud, incluida la muerte.

NOCIVOS: Aquellos que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden causar efectos dañinos para la salud.

Identificación de riesgos en el etiquetado

La etiqueta del envase original de un producto químico peligroso debe disponer de la siguiente información mínima:

- Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, nº identificación y "etiqueta CEE".
- Datos sobre el fabricante o proveedor.
- Pictogramas e indicaciones del peligro.
- Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases H) y consejos de prudencia (frases P).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La etiqueta es un primer nivel de información, concisa pero clara, que nos aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas.

Ficha de datos de seguridad

La ficha de datos de seguridad es un segundo nivel de información, mucho más completo que la etiqueta. El responsable de la comercialización deberá facilitársela gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega o cuando se produzcan revisiones. Las fichas de datos de seguridad deben tener los siguientes apartados:

- Identificación del producto y responsable de su comercialización.
- Composición/información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Primeros auxilios.
- Medidas en la lucha contra incendios.
- Medidas frente a vertidos accidentales.
- Manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición/protección individual.
- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación.
- Informaciones relativas al transporte.
- Información reglamentaria.
- Otras informaciones útiles.

Es recomendable disponer en el lugar de trabajo de todas las fichas de datos de seguridad de los productos utilizados, debiendo estar éstas a disposición de los trabajadores para que puedan consultarlas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.5. Organización de obra y acopio de materiales

Según el art10.a) del RD 1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, referente a los principios generales aplicables durante la ejecución de la obra, "El mantenimiento de la obra estará en buen estado de orden y limpieza".

Un buen estado de orden supone una organización y planificación de las actividades a ejecutar en la obra. Para ello debería tenerse en cuenta los medios y materiales a emplear, así como los productos necesarios para la ejecución de las actividades previstas. Esto implica:

- Clasificar los materiales y equipos a utilizar.
- Almacenar fuera del área de trabajo el material innecesario.

Un buen estado de limpieza conlleva el acopio, retirada y transporte del material sobrante. A este fin se recomienda la realización de limpiezas periódicas mediante medios mecánicos (si ello es factible), la acumulación del material de desecho en lugares adecuados y la eliminación del mismo lo antes posible. Todo ello aplicado a las distintas fases, tareas y operaciones.

Para elegir el emplazamiento de los puestos de trabajo se deberán tener en cuenta previamente las vías de circulación tanto para peatones, como para vehículos y maquinaria, de modo que se garantice el tránsito seguro a través de ellas. En caso necesario, dichas vías se delimitarán para facilitar la circulación por estas mediante la instalación de vallas, barreras de seguridad rígidas y portátiles, etc.

Del mismo modo se preverán los medios necesarios para el acceso desde las vías antes citadas a los puestos y áreas de trabajo, dotando de vehículos, instalando escalas, escaleras, rampas, pasarelas, plataformas, etc.

Durante la ejecución de la obra deberán mantenerse unas condiciones adecuadas de orden y limpieza con el fin de evitar los frecuentes accidentes que se producen en ausencia de aquellas.

Como normas generales de organización en obra y de acopio de los materiales se seguirán las siguientes:

- Las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra deberán estar libres de obstáculos.
- Se debe establecer y delimitar una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.,) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Siempre que existan interferencias entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.
- En previsión de trabajos en horas nocturnas o con condiciones atmosféricas adversas, se establecerá un sistema de iluminación provisional de las zonas de trabajo y de paso.
- Todo el material, así como las herramientas que se tengan que utilizar, se encontrarán perfectamente almacenadas en lugares preestablecidos y confinadas en zonas destinadas para ese fin, bajo el control de persona/s responsable/s.
- Se comprobará diariamente que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas.

5.6.Oficios

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada.
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas.
- Gruistas y maquinistas.
- Ayudantes.

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra.
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente.
- Encargados.
- Administrativos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

6.1. Protecciones individuales

Todo el material de protección al que se hace referencia estará homologado con la marca CE.

Durante el acceso es imprescindible disponer como mínimo de la siguiente equipación homologada según la legislación aplicable en el lugar donde sea la instalación:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de protección mecánica.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección mecánica.

Durante el acceso además de llevar la equipación anterior será imprescindible disponer como mínimo de los siguientes equipos de protección, homologados según la legislación aplicable en el lugar donde esté instalado la línea:

- Arnés anticaídas.
- Dos cabos de seguridad elásticos de longitud máxima de 2 m; cada uno con absorbedor de energía, 2 ganchos de seguridad de gran apertura, en un extremo y en el otro extremo un mosquetón de seguridad.
- Dispositivo anticaídas deslizante compatible con la línea de vida instalada
- Botas de seguridad (protección frente a riesgos eléctricos, mecánicos y con suela antideslizante) acordes a la operación a realizar.
- Ropa adecuada al trabajo a realizar y a las condiciones climatológicas.
- Medio de comunicación con el exterior (radio, teléfono móvil en caso de disponibilidad de cobertura…).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Arnés anticaidas	Cabos de anclaje	Gancho de gran apertura
 		

Anticaídas SKC H04 (líneas de vida SOMAIN)	**Sistema de comunicación fiable**
	

En determinadas circunstancias, en función del trabajo y del riesgo derivado, pueden requerirse otros equipos de protección individual como, por ejemplo:

- Cinturón retráctil para trabajos en plano horizontal o cuando la altura de trabajo con respecto al suelo sea inferior a 4,35m.
- Sistema de bloqueo de componentes eléctricos LOTO.
- Frontal luminoso.
- Protección auditiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Pantalla facial de policarbonato.
- Gafas de protección química.
- Evacuador/rescatador de Emergencia.
- Mascarilla de partículas.
- Mascarilla de vapores.
- Guantes dieléctricos (adecuados a la tensión del centro de transformación a manipular).
- Alfombrilla / Banqueta Aislante.
- Triángulo de rescate.
- Cinta de anclaje EN-795 Clase B.
- Anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible ASAP B71 EN-353-2.
- Chaleco de alta visibilidad.

Cinturón Retráctil	Dispositivos de bloqueo	Frontal luminoso
		

Evacuador / Rescatador de emergencia	Mascarilla de partículas	Mascarilla de gases y vapores

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

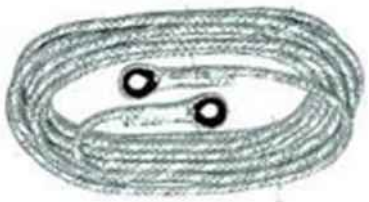
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

		
Guantes dieléctricos	**Alfombrilla o banqueta**	**Triangulo de emergencia**
		
Cinta de anclaje EN-795 Clase B	**Línea de Seguridad Horizontal**	**Anticaídas A SAP B71**
		
Chaleco reflectante	**Línea de anclaje flexible**	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO





Además de las revisiones reglamentarias, cada usuario es responsable de revisar el correcto estado de sus EPIS antes de cada uso, prestando especial atención a equipos anticaídas y fechas de caducidad de los distintos elementos. Cualquier equipo que no esté en condiciones debe desecharse para su uso inmediatamente.

6.2. Protecciones colectivas

- Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Cintas de balizamiento.
- Balizas luminosas.
- Tapas para pequeños huecos y arquetas mientras no dispongan de una definitiva.
- Topes para desplazamiento de camiones.
- Redes.
- Soportes y anclajes de redes.
- Tubo de sujeción cinturón de seguridad.
- Anclajes para tubo.
- Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Extintores para almacenes, locales, zonas con combustibles, etc.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.
- Válvulas antirretroceso para equipos de soldadura oxiacetilénica.
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados (tanques).
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.
- Semáforo en puntos conflictivos.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente.
- El Plan de seguridad y salud de la obra se incorporará el Plan de tráfico, basándose en el TRAFFIC MANAGEMENT PLAN (PLAN DE GESTIÓN DE TRÁFICO) del P.81.02 Gestión de la seguridad y salud en proyectos constructivos de la empresa FORESTALIA.
- Cuando para la ejecución del proyecto coexistan dos contratas principales o más, éstas deberán exponer sus Planes de Tráfico con el fin de unificar criterios y atender únicamente a una instrucción. Se generará un único documento entre las organizaciones participantes utilizando los criterios que sean más restrictivos en caso de duda y en el que se especifique quien se hace responsable del mantenimiento de viales y señalización de seguridad.
- La señalización cumplirá el apartado de PROTECCIONES COLECTIVAS DEL PLIEGO DE CONDICIONES de este Estudio de Seguridad y Salud.
- Los principios básicos que debe cumplir la señalización en obra serán:
  - Claridad.
  - Sencillez.
  - Uniformidad.
  - Justificación y credibilidad.
  - Actualización, acorde con la evolución de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Supresión, una vez finalizada la afección.

- La señalización es una técnica preventiva para recordar y promover:
  - La prohibición de adoptar comportamientos inseguros susceptibles de provocar peligros.
  - La obligación de seguir un procedimiento y de los equipos de protección.
  - La presencia de un peligro, que puede exponer al operario a un riesgo.
  - Las indicaciones para casos de salvamento o de socorro.
  - Las informaciones de interés para la localización de componentes y equipos.
- Los criterios de instalación para implantar señalización son:
  - Instalación en lugares visibles.
  - Ubicación a la derecha del conductor, y antes de la zona afectada.
  - La señalización que entre en contradicción con la señalización de obra deberá ser retirada o tapada.

6.3. Recurso preventivo

6.3.1. Designación recurso preventivo para fase de ejecución de obra

En base al cumplimiento de la normativa vigente en lo relativo a la designación y presencia de recurso preventivo en las obras de construcción (art. 32 bis Ley 31/1995, art. 22 bis RD 39/1997, RD 1627/1997 y RD 604/2006), se deberá tener en cuenta de manera muy especial lo siguiente:

Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción (Añadido por RD 604/2006).

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

1. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

3. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

Por tanto, con carácter previo al inicio de la ejecución de la obra, cada contratista deberá designar a una persona como Recurso Preventivo, que cumplirá con las funciones y obligaciones descritas en la legislación vigente.

6.3.2. Identificacion de recurso preventivo

Los recursos preventivos deben ser identificables por el resto de los trabajadores portando una identificación visual diferenciable, pudiendo ser un chaleco reflectante de color diferente al de la indumentaria de trabajo, casco de color diferente o sistema equivalente de igual visibilidad, en todo caso con rotulación de la función que ostenta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.3.3. Presencia recursos preventivos

- **Actividades Generales:**

	RECURSO PREVENTIVO
Seguridad Vial y Transporte de Material	No
Trabajos con Cesta	Sí
Energización/Descargo Centro Transformador AEG	Sí
Trabajos Verticales	Sí
Uso Elevadores y Helpers	No
Plataformas Elevadoras Colgantes	Sí
Puesta en Marcha	Sí
Descarga, Acopio e Izado de Material	Sí
Operación Remota AEG	No
Operaciones con exposición a agentes químicos peligrosos	- Operaciones que impliquen la exposición a agentes químicos peligrosos que puedan representar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores debido a sus propiedades físico-químicas, químicas o toxicológicas. - En las operaciones en las que, dada la insuficiencia o ineficacia de las medidas de prevención y/o protección, no se garantice el control del riesgo higiénico y se pueda reducir o eliminar el riesgo mediante unas pautas de actuación prefijadas y/o con la utilización de unos equipos y condiciones de trabajo establecidas, no siendo admisibles desviaciones respecto a lo previsto, deberá asignarse la presencia de Recursos Preventivos durante el desarrollo de los trabajos

	RECURSO PREVENTIVO
Montaje de equipos de elevación de personas	- Montaje y manejo de plataformas elevadoras colgantes, plataformas elevadoras móviles sobre chasis y cestas acopladas a grúas: durante el montaje de estos equipos de trabajo, será necesaria la presencia de un Recurso Preventivo. - Uso de plataformas elevadoras colgantes, plataformas elevadoras móviles sobre chasis y cestas acopladas a grúas: para la utilización de estos equipos de trabajo es necesaria la presencia de un recurso preventivo.
Trabajos con riesgo de caída en altura	- Trabajos con riesgo de caída de altura cuya protección del trabajador no pueda ser asegurada mediante protecciones colectivas, siendo necesaria la utilización de equipos de protección individual. No se entiende como tal, dados los elementos de protección colectiva de los que está provisto el aerogenerador: el ascenso/descenso por escalera de servicio del aerogenerador, el uso de polipasto, trabajos en plataformas intermedias de la torre y trabajos desde la escalera de servicio. **En aquellos trabajos con riesgo de caída de altura desde más de 6 metros, deberá asignarse la presencia de** Recursos Preventivos durante el desarrollo de los mismos. p.ej. salida al exterior de la góndola. - Trabajos verticales: técnicas para trabajar en altura que se basan en la utilización de cuerdas, anclajes y aparatos de progresión para acceder a objetos naturales, subsuelo, construcciones, junto con todos los accesorios incorporados a las mismas para la realización de algún tipo de trabajo. Para la realización de estos trabajos será necesaria la existencia de un Recurso Preventivo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Trabajos en caliente	- En las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de fibra, será necesaria la existencia de un Recurso Preventivo. - En las operaciones con generación de calor, producción de chispas, llamas o elevadas temperaturas en proximidad de líquidos o gases inflamables, será necesaria la existencia de un Recurso Preventivo.
Operaciones con equipos de trabajo automotores	- Durante la realización de operaciones con equipos de trabajo automotores que impliquen ejecutar maniobras, especialmente de retroceso, en condiciones de visibilidad insuficiente, o cuando concurra en un espacio limitado la interacción de diversa maquinaria automotora con trabajadores a pie, será necesaria la existencia de un Recurso Preventivo y de un Coordinador de la Operación, conocedor de las señales de maniobra y que mantenga continua comunicación por walkie-talkies con los conductores de los vehículos. Dichas funciones podrán ser realizadas por la misma persona.
Operaciones con equipos de elevación de cargas	- Operaciones con grúas móviles autopropulsadas: durante la realización de operaciones en las cuales sea necesaria la utilización de equipo de elevación de cargas, será necesaria la presencia de un Jefe de Maniobra y de un Recurso Preventivo, que podrán ser la misma persona. - En las operaciones de elevación de cargas en las que dos o más equipos de trabajo deban elevar la carga simultáneamente será necesaria la presencia de un Jefe de Maniobra y de un Recurso Preventivo, que podrán ser la misma persona

6.3.4. Presencia obligatoria en obra de mas de un trabajador

Debido a la situación aislada de los trabajos a realizar y para asegurar una rápida actuación en caso de emergencia o situación de enfermedad de cualquier trabajador, será obligatoria la presencia en obra siempre de un mínimo en total de 4 trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada.
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas.
- Gruistas y maquinistas.
- Ayudantes.

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra.
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente.
- Encargados.
- Administrativos.

8. NORMAS DE ACTUACION EN RELACIÓN A LÍNEAS ELÉCTRICAS

8.1. Líneas eléctricas aéreas.

Debe tenerse en cuenta que las líneas eléctricas aéreas podrán plantear afección con todas aquellas actividades que se desarrollen en su proximidad. Por este motivo, se plantea el siguiente protocolo de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas:

Previo al inicio de trabajos en el entorno de líneas eléctricas (cruzamientos) redactará un anexo al Plan de Seguridad y Salud, teniendo en cuenta las distancias de seguridad, indicadas en la tabla siguiente:

A continuación se presenta la tabla del R.D. 614/2001, donde se fijan las distancias de proximidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

DISTANCIAS DE PROXIMIDAD SEGÚN RD 614/2001

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Un	DPEL-1	DPEL-2	DPROX-1	DPROX-2
Tensión nominal de la instalación (kV.).	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobre tensión por rayo (cm.).	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.).

Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Zona de proximidad: espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla.

Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.2. Paralelismos con líneas eléctricas.

Determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo al servicio, sin que se den puntos de cruce bajo el mismo. Estas situaciones se resolverán señalizando mediante malla naranja de tipo stopper una zona de seguridad determinada por la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en los apartados anteriores.

8.3. Interferencias con líneas eléctricas enterradas.

En principio, no se prevé que durante la ejecución de las actividades objeto de este Plan de Seguridad se puedan dar interferencias con conducciones eléctricas enterradas. En todo caso, si éstas finalmente se dieran, los trabajos en cuestión se ejecutarán conforme al siguiente procedimiento de trabajo.

8.3.1. Cruces con líneas eléctricas subterráneas

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

A) Que se conozcan con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea.

Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que alberga la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades -montaje de tubería, etc.- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox- 1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de estos trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este modo, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma ésta sería introducida en el interior de la zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 indicada, y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpeara a la misma durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota necesaria con el fin de permitir que el tubo deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento. En todo caso, antes del inicio de los trabajos en proximidad de la línea eléctrica se analizarán desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo necesarios para evitar cualquier tipo de afección para con las conducciones eléctricas enterradas, de manera que, si se modificaran las previsiones definidas en el presente documento se actualizaría su contenido mediante nuevos anexos al Plan de Seguridad, que serían aprobados siempre de forma previa al inicio de las actividades.

B) Si no se conociera con exactitud lalocalización de la línea eléctrica

(en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que con un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar.

Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

8.3.2. Paralelismos con líneas eléctricas enterradas

Pueden darse nuevamente dos posibilidades en función de que se conozca con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante malla naranja una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos de excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

excavaciones. Además, dicha zona se señalizará mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria de movimiento de tierras las debidas instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado.

Dicha zona se seguridad delimitada mediante la malla naranja se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox- 1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección.

Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el punto anterior.

Además se indica que todos los trabajos que se realicen en proximidad de líneas eléctricas enterradas serán vigilados por un recurso preventivo durante su ejecución, y en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001.

8.4. Medidas de emergencia en caso de contacto con una línea eléctrica.

8.4.1. Normas para el conductor

Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto. Alejará el vehículo del lugar haciendo que nadie se acerque a los neumáticos que permanezcan hinchados.

Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada. Si el vehículo se ha incendiado y se ver forzado a abandonarlo podrá hacerlo:

- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo en cuyo caso lo abandonarápor el ladocontrario.
- Descenderá de un salto de forma que no toque el vehículo y el suelo al mismo tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.4.2. Normas para las personas presentes

Se alejarán del lugar, no intentando socorrer de inmediato a los accidentados si los hubiera.

Si el contacto con la línea persiste, o se ha roto algún cable, avisarán a la Compañía Eléctrica para que desconecte la línea. Si hay accidentados solicitarán asistencia médica al número de emergencia 112.

8.4.3. Auxilio a los accidentados

- Únicamente cuando el contacto con la línea haya cesado. Si hay cables caídos cerca del accidentado, sólo cuando la compañía eléctrica la haya desconectado.

- Aunque aparentemente la corriente haya cesado (al no apreciarse chisporroteos en los cables), volverá a aparecer al cabo de pocos minutos, ya que automáticamente las líneas vuelven a conectarse después de un fallo.

Teniendo en consideración que la obra que nos ocupa se corresponde con la electrificación de un trazado ferroviario, en principio no se plantea la posibilidad de que las actividades de la obra también se puedan ver afectadas por la catenaria en tensión. En cualquier caso, si así sucediera (en fase de pruebas de los tramos electrificados, o en situaciones similares), se aplicarán en todos sus extremos las normas, reglamentos, consignas, etc., a tal efecto previstos por el administrador ferroviario, y no se iniciarán las actividades en el entorno de la catenaria en tensión hasta que se haya elaborado el correspondiente anexo al Plan de Seguridad (en virtud del cual no solamente se establecerán las medidas preventivas necesarias para asegurar la imposibilidad de que los equipos invadan la zona de seguridad de la catenaria, si no también y muy especialmente la sistemática, gestión y coordinación de las correspondientes puestas y supresiones de tensión en la catenaria -los responsables de llevarlas a cabo, las normas y prescripciones de la propiedad que sean de aplicación...-, y la forma en que las mismas se organizarán y transmitirán a los tajos de forma que no se generen riesgos por interferencia con las restantes tareas de la obra).

8.5. Afección sobre líneas eléctricas.

Debe tenerse en cuenta que las líneas eléctricas aéreas podrán plantear afección con todas aquellas actividades que se desarrollen en su proximidad. Por este motivo, se plantea el siguiente procedimiento de trabajos en el entorno de líneas eléctricas aéreas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.1. Definición

Montaje de protecciones sobre líneas de alta tensión por medio de grúas o con helicóptero, para realizar posteriores labores de tendido de conductores de las líneas eléctricas aéreas, así como el transporte y acopio de los materiales y herramientas necesarias para la realización de estos trabajos.

Las protecciones se colocarán de forma que no produzcan un aumento de riesgo para los trabajadores que lo realicen, estando estos autorizados y formados específicamente para estos trabajos, con los EPIS y con los medios adecuados para evitar el riesgo eléctrico.

8.5.2. Medios humanos

Un equipo formado por el personal más idóneo, formado y autorizado, que permita realizar los trabajos de instalación de protecciones sobre líneas de alta tensión a cruzar durante el nuevo tendido de conductores, cables de tierra y fibra óptica, compuesto por un Encargado y una brigada de trabajadores.

Con presencia de recurso preventivo durante la ejecución de los trabajos, tantos como tajos abiertos para la realización de los trabajos.

8.5.3. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Cuerdas.
- Estrobos de nylon para diferentes pesos.
- Tiraderas cables de acero.
- Bloques de hormigón.
- Palos de madera.
- Tráctel 1.500 kg.Pull - lift de 6.000, 3.000, 1.500 y 750 kg.
- Porterías metálicas.
- Arcas de herramientas.
- Grúa autopropulsada.
- Máquina de freno y cabrestante.
- Camión pluma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Pintillas, juego de llaves, palancas y punteros.
- Helicóptero.
- Cables de acero.

8.5.4. Preliminares

1 Informar a las personas designadas, de los trabajos a realizar en la instalación.

2 Identificar la zona de la instalación donde se ejecutan los trabajos. Y señalización de la zona de seguridad la cual no se podrá invadir según RD 614/2001

3 El Encargado considerará sobre el terreno, todos aquellos factores que puedan condicionar la ejecución del trabajo, características y estado de la instalación, particularidades del entorno, condiciones atmosféricas desfavorables, etc.

4 El Encargado reunirá al Equipo de Trabajo para analizar el Procedimiento o los Procedimientos de trabajo a aplicar, así como cualquier otra circunstancia que se haya detectado en la inspección preliminar de la instalación.

5 Determinar el lugar en que se deben de situarse los materiales y herramientas y hacer su acopio.

6 Revisar las herramientas y equipos antes de su utilización.

7 Inspección visual del equipo de protección individual y colectivo, para evitar el riego eléctrico.

8 Delimitar materialmente el área afectada por los trabajos.

Los vehículos, camiones o maquinaría, los materiales y las herramientas no deberán situarse nunca debajo de la zona donde se desarrollan los trabajos y su posible zona de influencia. NUNCA SE PODRÁ INVADIR LA DPROX2

8.5.5. Secuencia de trabajo

Transporte y acopio de materiales.

Para el transporte, carga y descarga de materiales y herramientas a emplear en las protecciones, se utilizarán vehículos, camiones, grúa autopropulsada y helicóptero, en lugares de difícil acceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estarán prohibidos los acopios bajo las líneas eléctricas, y en todo momento se seguirán las medidas preventivas establecidas en este documento se sobre acopios, destacando la prohibición de dejar acopios inestables, y sin calzar o estabilizar según lo que especifique el fabricante.

Protecciones en cruzamientos.

En los cruzamientos con líneas eléctricas de alta tensión, antes del inicio del tendido del piloto, se protegerán adecuadamente para impedir que la posible caída de los cables pueda producir daños, permitiendo al mismo tiempo el paso por las vías de comunicación sin interrumpir la circulación. Los permisos de cruzamiento serán solicitados a los organismos afectados con antelación suficiente para realizar dichos cruzamientos, atendiendo las exigencias que impongan los organismos competentes o propietarios en cuanto a horarios y sistemas de seguridad exigidos por estos, los cuales deberán estar recogidos en el plan de seguridad y salud.

Todos los cruzamientos a realizar, deberán protegerse de la forma más segura teniendo en cuenta la orografía del terreno, para lo cual en líneas de alta tensión por encontrarse a gran altura del suelo y en algunos casos de difícil acceso se realizará por medio de protecciones instaladas con grúas o protecciones instaladas con helicóptero (tendido de cuerda aislantes por medio de helicóptero), con elementos que aseguren su función y estabilidad.

Los cruzamiento con líneas de alta tensión en servicio, se realizarán siempre con el estricto cumplimiento de los procedimientos preventivos vigentes, contemplándose los riesgos inherentes en el correspondiente Plan de Seguridad.

Método operativo

Las protecciones serán instaladas con grúas o con helicóptero en los cruzamientos con líneas de alta tensión. Serán utilizadas y colocadas de forma que cumplan los reglamentos vigentes para los servicios cruzados.

Los trabajos de tendido sobre líneas de alta tensión, se realizarán con dicha línea en servicio sin corte de tensión, por lo cual previamente se solicitará al centro de control correspondiente y propietario de la línea, su puesta en Régimen Especial de Explotación REEX (con anulación de reenganches), tras obtener dicha autorización por escrito con antelación suficiente a la planificación de los trabajos, desde obra se contactará telefónicamente con el centro de control informando del inicio de los trabajos.

Se prestará especial atención a todos los elementos de trabajo empleados durante el tendido sobre líneas de alta tensión, ya que al encontrarse ésta en servicio, los trabajos de tendido se realizarán en proximidad a elementos en tensión, con lo cual se colocarán todos los equipos utilizados a tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El tendido de cables consiste en desplegar los mismos a lo largo de la línea, pasándolos por poleas situadas en los apoyos y las poleas, las cuales se colocarán a la altura de fijación de los cables, se realizarán con tensión mecánica controlada, utilizando un equipo de tendido adecuado compuesto por cabrestante, máquina de frenado, poleas, pilotos, etc.

De la cuerda piloto irá cogida a un cable piloto y este al conductor a tender, una vez llegue el piloto a la máquina de freno, comenzará el tendido del conductor. En éste momento, el conductor discurrirá por las poleas cerradas, que impedirán que se produzca cualquier descenso hasta los conductores de la líneas de alta tensión.

Cuando el conductor llegue a la máquina de tiro, se pararán las máquinas y se asegurará mediante doble rana de seguridad. Una vez asegurado, se sacará de las bobinas el bucle de cable necesario para llegar al apoyo.

En la punta del bucle se hará la grapa de amarre y se colocará en su lugar definitivo en las crucetas del apoyo.

Acto seguido, se quitarán las ranas de sujeción y se tensará el conductor hasta aproximarlo a su flecha de regulación, proceso que se repetirá hasta haber tendido todos los conductores y cables de tierra y fibra óptica.

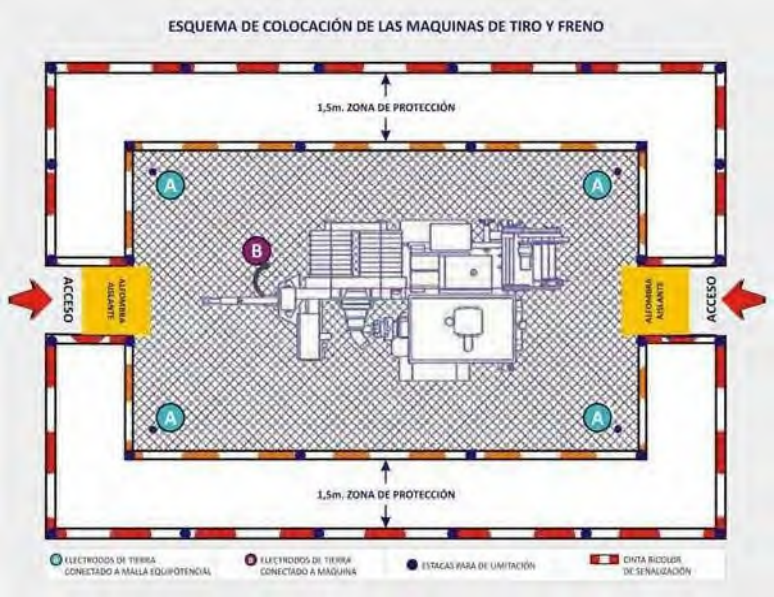
Tanto el cabrestante como el freno deberán ser anclados sólidamente al terreno para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento.

Previo al inicio de los trabajos se revisará el terreno y el lugar de acopio de maquinaria y bobinas para garantizar su estabilidad.

Se colocará la máquina de tiro y freno sobre una malla equipotencial colocada a tierra en sus cuatro extremos y unidas a su vez a la propia maquinaría mediante latiguillo de cobre. Se dispondrá un perímetro señalizado de al menos 1,5 m en torno a dicha malla con sendas alfombras aislantes en las zonas de acceso a su interior de 2 m de longitud mínima.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Protecciones Con Grúas.

Los trabajos de instalación de protecciones sobre líneas de alta tensión con grúas, se harán según la accesibilidad del terreno con una o dos grúas autopropulsadas y equipadas con cesta y una polea, la cual se emplazará en el punto de cruzamiento de la línea a cruzar de alta tensión y entre los apoyos a realizar el nuevo tendido de la línea en construcción, siempre con la línea en REEX.

Por medio de las grúas equipadas con cesta, un operario hará pasar una cuerda piloto aislante desde la polea colocada en el apoyo de inicio por la polea situada en la grúa, hasta la polea de la otra grúa donde otro operario, llevará la cuerda piloto aislante a la polea colocada en el apoyo final del cruzamiento a realizar. Se tendrá que poner los medios y protecciones adecuadas para evitar que la cesta entre en la zona de seguridad (según el RD 614) de la línea eléctrica en tensión.

a) Una vez pasada la cuerda aislante por las poleas situadas entre ambos apoyos y la polea situada en la grúa, se procederá a iniciar los trabajos de tendido.

Las poleas estarán cerradas evitando así que durante el tendido de cables, estos puedan desempolearse y caer sobre la línea de alta tensión.

b) También se podrá realizar, una vez pasada la cuerda aislante por las poleas situadas entre ambos apoyos y la polea situada en la grúa, el tendido de una tiradera de acero sobre la cual se instalarán unas protecciones a modo de cunas, las cuales se unirán con las tiraderas por medio de mosquetones y aprieta hilos, a una distancia mínima entre ellas, que evite la caída o descenso durante el tendido de cables sobre el punto de cruzamiento, retirando de la zona las grúas utilizadas durante el tendido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Durante el proceso de tendido, un operario colocado en el punto de cruzamiento y equipado con emisora, estará en contacto permanente con las máquinas de tendido (cabrestante y freno), verificando que se realiza correctamente y que se guarda en todo momento la distancia de seguridad con el elemento de cruce.

Si la orografía del terreno lo permite se instalarán sobre las grúas una tiradera a modo de protección en X, sobre la línea de alta tensión.

Durante los trabajos a realizar, se evitarán actuaciones que puedan perjudicar a la avifauna y medio ambiente, manteniendo limpias las zonas de trabajo.

Para los trabajos de elevación de personal dentrode una cesta con una grúa será necesario seguir las siguientes indicaciones y medidas preventivas:

- Primeramente se deberá contar con la autorización por parte de la autoridad competente, según establece el punto 3ª del apéndice N de la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la utilización de Equipos de Trabajo, en virtud de lo establecido en la disposición final 1ª del RD 1215/97.
- Los trabajos deberán estar supervisados por el Recurso Preventivo nombrado para ello previamente.
- Se comprobará que se impide la caída libre de la cesta, garantizando el correcto estado de los dispositivos anticaídas instalados por la posibilidad de fallo.
- Siempre es necesario conocer el contenido de las instrucciones de cada equipo en concreto.
- Se suspenderán los trabajos si se superan las velocidades de viento que indiquen las instrucciones del fabricante o la autoridad laboral, siempre se adoptará la más restrictiva.
- Para la utilización de este tipo de equipos los operadores tendrán más de 18 años y contarán con la autorización por parte del empresario para la utilización del equipo, autorización emitida tras una prueba práctica de la utilización del equipo.
- El número de operadores que deben utilizar la máquina, estableciéndose un mínimo de dos trabajadores.
- Se considerarán los condiciones del entorno relativas al estado de la superficie de apoyo, inclinación de la superficie, trabajos en presencia de viento, distancias servicios tales como líneas de alta tensión. Todas estas limitaciones quedan definidas en los manuales del fabricante en base a las especificaciones técnicas que marca el fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Entre los riesgos identificados se destaca el riesgo de caída de altura estableciéndose como obligatorio para el caso de cestas telescópicas la utilización por parte de los operadores de arnés de seguridad amarrado a un punto instalado en la plataforma para este fin.

- Entre otras de las medidas destinadas a evitar el riesgo de caída de altura se destaca la prohibición de utilizar escaleras o elementos para aumentar la altura sobre la superficie de la plataforma, así como la prohibición de utilizar las barandillas como acceso a la plataforma y la prohibición de subirse a las barandillas cuando la plataforma está en elevación.

- Verificaciones generales destinadas a la comprobación previo a la utilización, de ese modo se ha de comprobar la existencia del manual de instrucciones en el habitáculo existente en la máquina para este fin, la existencia de las etiquetas que advierten de los riesgos, igualmente se han de comprobar de los niveles de líquidos (aceite, líquido de frenos), así como se ha de comprobar visualmente el equipo con el objeto de detectar piezas averiadas o mal instaladas.

- Se ha de tener en cuenta que en todos los equipos de trabajo existe una placa en la que están grabadas las especificaciones indicadas anteriormente, así como la carga máxima admisible del equipo.

Protecciones Con Helicóptero.

Se realizará la instalación de protecciones sobre líneas de alta tensión y en servicio por medio de helicóptero, cuando la orografía del terreno no permita realizarlo de otro modo y siempre con la línea en REEX. En este tipo de procedimiento se utilizarán cuerdas aislantes y en vanos muy largos se ubicará en lugares accesibles grúas equipadas con cesta y polea, para ayudar al tendido.

El tendido de las cuerdas aislantes con helicóptero, se realizará directamente sobre poleas colocadas en los cuernos de la torre, en los cuales estará un operario que recibirá la cuerda aislante y la empoleará.

Por medio de una máquina de freno se garantizará el tense uniforme de la cuerda aislante a tender por el helicóptero, asegurando así que dicha cuerda se mantenga en todo momento elevada, evitando su descenso y posible contacto con los elementos de cruzamiento.

Durante el proceso de tendido de la cuerda aislante por el helicóptero, un operario equipado con emisora, estará colocado en el punto de cruzamiento verificando que el tendido de la cuerda se realiza correctamente y guarda la distancia de seguridad con el elemento de cruce.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Una vez realizado el tendido de una cuerda aislante por cada uno de los cuernos, serán tendidas dos tiraderas y un piloto fino (con ayuda de máquinas de tendido cabrestante y freno), seguidamente las tiraderas paralelas serán aseguradas en las crucetas más aconsejable y para que guarden distancia de seguridad suficiente al punto de cruzamiento (bien en la cruceta superior, o se bajarán a la cruceta media).

Acto seguido y con ayuda de unas tiraderas y/o con cuerdas se realizará una protección a modo de cuna entre ambas tiraderas paralelas (para el anclaje de las cunas a instalar sobre las tiraderas paralelas, se emplearán elementos de sujeción o anclaje como mosquetones de seguridad y aprieta cables). Esta labor se realizará por medio de dos operarios que saldrán por las tiraderas de acero paralelas con carritos de inspección de líneas, para fijar las cuna sobre el punto de cruzamiento, una vez realizadas las cunas y con objeto de ampliar en lo posible el área protegida, las tiraderas paralelas serán atirantándolas desde el suelo por vientos lateralmente en ambos lados y en varios puntos a ser posible, aumentando la superficie protegida.

Una vez completadas las protecciones, se iniciará el tendido del cable piloto y posteriormente de los cables conductores, los cuales discurrirán por las poleas situadas en los apoyos y en su caso si es posible sobre las poleas situadas en la grúa.

No podrán utilizarse las estructuras o peanas de los apoyos, arboles u otro elementos para el anclaje o retención de los vientos.

Durante los trabajos a realizar, se evitarán actuaciones que puedan perjudicar a la avifauna y medio ambiente, manteniendo limpias las zonas de trabajo.

Trabajos de acabado

Una vez finalizadas y atirantas las protecciones instaladas, se dejarán correctamente señalizadas y delimitadas.

Protección sobre líneas de alta tensión con Grúas.





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protección sobre líneas de alta tensión, tendido de cuerda aislante con Helicóptero y fijación de tiraderas.





8.5.6. Identificación de riesgos.

- Caída a distinto nivel durante el ascenso, descenso de trabajos en altura.
- Riesgos a terceros por intromisión de personas en las zonas de trabajo.
- Caída al mismo nivel al caminar por la obra.
- Atropellos, golpes o accidentes de tráfico por vehículos en obra o in itinere.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Agresiones de animales o insectos.
- Cortes, golpes y choques con objetos.
- Estrés térmico (frío/calor).
- Atrapamiento por vehículos, máquinas o equipos.
- Quemaduras, contactos térmicos.
- Sobre esfuerzos, malas posturas o manejo de cargas pesadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.7. Medidas Preventivas

Previo al inicio de trabajos en el entorno de líneas eléctricas y en el caso de que se considere necesario por la imposibilidad de la aplicación del procedimiento anteriormente expuesto, se redactará un anexo al Plan de Seguridad y Salud, basado en la elaboración de un estudio de gálibos de las líneas eléctricas aéreas concretas, mediante el cual se identifiquen las alturas de las líneas y el alcance de las máquinas que se vayan a emplear, todas ellas en la situación más desfavorable. Y se propondrán las medidas de seguridad y los procedimientos de trabajo a realizar.

Una vez conocidos los márgenes existentes respecto de la distancia de proximidad Dprox-2 (que se concretará a partir de los datos que recoge el R.D. 614/01 en función de la tensión de las líneas eléctricas), el estudio de gálibos integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la distancia de afección establecida (uso de resguardos, uso de limitadores de gálibo en la maquinaria, empleo de equipos de inferiores dimensiones, etc.).

Previamente al inicio de los trabajos se realizará una comprobación de la altura de las líneas eléctricas y del alcance de la maquinaria, de forma que se acredite la correspondencia entre el contenido del estudio de gálibos y la realidad de la obra en el momento de la ejecución (como se ha establecido, pueden registrarse variaciones debidas a múltiples factores, como el descenso de los conductores por dilatación a elevadas temperatura...).

Una vez conocida la diferencia entre la altura de la línea eléctrica y la de la maquinaria (como se ha dicho, ambas en su posición más desfavorable) y el valor de la Dprox-2 (establecida en función de la tensión de las líneas por el R.D. 614/01), se podrán dar dos circunstancias:

a) Que la primera sea mayor que la segunda, y entonces podrán realizarse las actividades sin la necesidad de incorporar medidas complementarias (con la excepción de lo que se comentará más adelante en relación a la señalización del riesgo eléctrico, la necesaria coordinación de actividades empresariales, la presencia de los recursos preventivos del contratista, etc.).

b) En caso contrario el citado anexo al Plan de Seguridad integrará las medidas oportunas para garantizar que en la situación más desfavorable ninguna máquina invada la Dprox-2 establecida. En este sentido, existen diversas soluciones mediante las que dar cumplimiento a lo indicado, proponiéndose algunas de ellas a continuación:

Empleo de equipos de dimensiones más reducidas a las inicialmente previstas de tal forma que en su posición de trabajo más desfavorable sí permitan respetar la distancia de seguridad correspondiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Uso de dispositivos que limiten el gálibo de los equipos, o que adviertan con señales de tipo acústico y luminoso que se ha rebasado una altura de trabajo preestablecida. Las señales acústica y luminosa no solamente deben ser perfectamente distinguidas por el operador de la máquina en el interior de la cabina, sino que también lo deberán ser en el exterior de la misma, de tal forma que los operarios que realicen actividades en la zona las perciban, y muy especialmente los recursos preventivos que vigilen el cumplimiento de la planificación preventiva.

Además, se pone de manifiesto que este tipo de dispositivo (el avisador acústico-luminoso) solo advierte, sin llegar a evitar la entrada de la máquina en la zona de riesgo, quedando esta circunstancia a la pericia y capacidad de reacción del operador del equipo. Por lo tanto, y teniendo en cuenta que con independencia de los citados factores siempre existirá un lapso de tiempo mayor o menor desde que se perciben las señales hasta que se detiene el brazo de la máquina, será necesario considerar este factor, e incrementar la distancia de seguridad anteriormente indicada (Dprox-2) al menos en 50 cm.

De igual manera, se priorizará el uso de limitadores de gálibo frente a los avisadores acústico-luminosos. Además, el empleo de estos dispositivos se deberá entender sin perjuicio del obligado cumplimiento de la normativa en materia de certificación y de comercialización de las máquinas (RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008).

Además de todas las cuestiones que se han planteado en relación al uso de los limitadores de altura y de avisadores acústico-luminosos, se cumplirá el protocolo siguiente, que articula su implantación y empleo en la obra:

- Identificación previa de la altura máxima de trabajo que se puede alcanzar con el objeto de respetar en todo momento la distancia de seguridad establecida (recordando que ésta se deberá mayor a cuando se usen los avisadores acústico-luminosos).
- Información del procedimiento a los operarios que realicen los trabajos, y especialmente a los operadores de los equipos en los que se instalen estos dispositivos.
- Comprobación del funcionamiento del sistema en una zona segura, antes del comienzo de los trabajos, y entrenamiento del procedimiento de trabajo.
- Regulación del dispositivo para cada situación de interferencia.
- Prueba de funcionamiento del dispositivo en cada punto, fuera de la zona de interferencia.
- En lo relacionado con la elección de los sistemas de seguridad, se aplicarán los principios de la acción preventiva en el sentido de evitar los riesgos en su origen (cortes de tensión, selección de los equipos que en su posición de trabajo más

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desfavorable no invadan la zona de seguridad, o de los sistemas cuya instalación no requiera un trabajo igualmente afectado por la presencia de las líneas eléctricas), tener en cuenta la evolución de la técnica (anteponiendo el empleo de limitadores electromecánicos integrados en la maquinaria frente a los avisadores acústico-luminosos), etc.

- El tránsito de todas las máquinas bajo líneas eléctricas aéreas se efectuará siempre en su posición de transporte (es decir, en condiciones de mínima extensión y sin ningún tipo de parte móvil elevada o desplegada) y tras haber comprobado que la altura del equipo en esa posición permite asegurar la total imposibilidad de invasión de la distancia Dprox-2 que corresponda a las líneas eléctricas bajo las que se deba transitar.

- De acuerdo con lo establecido en el R.D. 614/2001, deberá señalizarse el riesgo eléctrico inherente a las distintas actividades que se desarrollen en el entorno de líneas eléctricas aéreas. De forma habitual, esta señalización suele estar constituida por pórticos de señalización de gálibo y cartelería de riesgo. En el caso que nos ocupa, la realización de las actividades de la obra en el entorno de una vía de FFCC en servicio determina la imposibilidad técnica de que se puedan instalar esos pórticos (ya que los mismos podrían representar un riesgo para la libre y segura circulación del tráfico ferroviario a través de la línea ferroviaria).

- Por este motivo, la señalización que se instale estará constituida por cartelería de riesgo eléctrico que se instalará fuera del gálibo de la vía, y al menos a una distancia de 5,00 m. aguas arriba y debajo de cada línea eléctrica aérea. Estos carteles advertirán a los trabajadores del riesgo eléctrico derivado de trabajar en el entorno de las líneas, e incorporarán la siguiente leyenda: "Peligro zona de riesgo eléctrico, prohibido trabajar con máquinas a más de X* m". (Esta altura vendrá determinada en cada caso por la altura de cada máquina en su posición de trabajo más desfavorable y por la Dprox-2 correspondiente a cada línea eléctrica en función de su tensión).

- Durante los trabajos de extendido de tierras, explanaciones…, todas las bañeras y camiones descargarán el material fuera de zona delimitada por los carteles de riesgo eléctrico, y no continuarán la marcha hasta que bajen el basculante a su posición de trasporte (plegado en posición horizontal).

- Las descargas o izados de material mediante camión-grúa u otros equipos (como retroexcavadoras.) se organizarán y programarán de forma que no coincidan con las zonas de afección de líneas eléctricas (las delimitadas por la cartelería de riesgo eléctrico).

- Se prohíbe la utilización de maquinaria de elevación, excavación, hormigonado, etc., y en general de maquinaria con partes móviles que no estén plegadas, o cualquier otro equipo capaz de invadir la Dprox-2 en su altura más desfavorable,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

salvo que previamente a la ejecución de los trabajos se realice un estudio de gálibos a partir de cual se identifiquen las alturas de las líneas eléctricas y el alcance máximo de las máquinas que se usen, todas ellas en su posición más desfavorable. Este estudio de gálibos determinará qué máquinas invaden la Dprox-2, y por lo tanto no pueden trabajar salvo que se propongan las medidas preventivas oportunas. Este estudio de gálibos y las medidas preventivas o protocolos establecidos para que siempre se respete la distancia Dprox-2, motivará la actualización del presente documento siempre antes del inicio de los trabajos.

8.5.8. Protecciones colectivas

- Aprieta-hilos y mosquetones
- Carros de inspección de líneas
- Cinta o cadenas de señalización
- Cuerdas Aislantes

8.5.9. Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo sin visera (linieros).
- Botiquín de primeros auxilios.
- Pares de guantes de cuero.
- Arnés integral anti caídas.
- Pantalón, chaleco reflectante, polo, forro polar y anorak triple uso.
- Eslinga (elemento de amarre para trabajos en altura).
- Gafas de protección.
- Cinturones de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Bolsas portaherramientas.

Determinadas situaciones de interferencia con líneas eléctricas pueden implicar que las actividades se desarrollen en paralelo al servicio, sin que se den puntos de cruce bajo el mismo. Estas situaciones se resolverán señalizando mediante malla naranja de tipo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

stopper una zona de seguridad determinada por la proyección horizontal sobre el terreno del conductor más cercano a la zona objeto de los trabajos, más una distancia igual a Dprox-2. De esta manera, el recurso preventivo que vigile el desarrollo de los trabajos comprobará que los equipos empleados durante los mismos en ningún caso invaden la zona de seguridad establecida. Por tanto, se prohibirá que en la zona delimitada se ejecute actividad alguna que implique el empleo de medios mecánicos. En caso contrario, se entendería este supuesto como el de cruce con líneas eléctricas, y resultaría por parte de aplicación lo establecido en los apartados anteriores.

No se prevé que durante la ejecución de las actividades objeto de este Plan de Seguridad se puedan dar interferencias con conducciones eléctricas enterradas. En todo caso, si éstas finalmente se dieran, los trabajos en cuestión se ejecutarán conforme al siguiente procedimiento de trabajo.

8.5.10. Cruces con líneas eléctricas subterráneas.

Para empezar, se realizarán las correspondientes gestiones para conseguir el descargo de la línea eléctrica. En caso de que no sea posible el descargo o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la Compañía Eléctrica o particular propietario de la línea eléctrica (indefinición del comienzo y fin del descargo, ausencia de justificación documental sobre la forma de realización del descargo, etc.) se considerará que a todos los efectos la línea sigue en tensión. Llegados a este punto, pueden darse dos posibilidades:

a) Que se conozcan con exactitud tanto la tensión, profundidad, trazado, como el sistema de protección de la línea.

Entonces se podrá excavar mecánicamente con una retrocargadora dotada de un cazo de limpieza, hasta una profundidad aproximada de 30-40 cm., eliminando así la capa superficial del terreno. Posteriormente se seguirá cavando mediante herramientas manuales aislantes, hasta acceder a la protección de la conducción eléctrica (bien fábrica de ladrillo, tubo, o la cubierta aislante en caso de cubrición con arenas o tierras), la cual indica que a 20 cm. aproximadamente está ubicado el tubo corrugado en cuyo interior se encuentra la línea eléctrica enterrada.

Tras alcanzarse mediante medios manuales el tubo corrugado que alberga la línea eléctrica, se prohibirá que se empleen medios mecánicos (tanto durante la ejecución de las actividades - montaje de tubería, etc.- como más tarde durante el tapado de la excavación) que puedan invadir una zona de seguridad cifrada en al menos la Dprox-1 establecida en función de la tensión de la línea eléctrica por el R.D. 614/2001.

Durante la ejecución de estos trabajos no se generará ningún tipo de afección para con la conducción eléctrica. De este modo, en el caso de que por ejemplo se debiera instalar tubería bajo el interior de la misma ésta sería introducida en el interior de la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

zanja a distancia suficiente de la línea eléctrica, al menos la Dprox-1 indicada, y sería posteriormente empujada de tal manera que en ningún caso ninguna máquina golpeara a la misma durante la ejecución de los trabajos. Del mismo modo, la excavación mediante medios manuales se efectuaría hasta alcanzar la cota necesaria con el fin de permitir que el tubo deslice bajo la conducción eléctrica sin ponerla en riesgo o afectarla en ningún momento. En todo caso, antes del inicio de los trabajos en proximidad de la línea eléctrica se analizarán desde el punto de vista preventivo los procedimientos de trabajo necesarios para evitar cualquier tipo de afección para con las conducciones eléctricas enterradas, de manera que, si se modificaran las previsiones definidas en el presente documento se actualizaría su contenido mediante nuevos anexos al Plan de Seguridad, que serían aprobados siempre de forma previa al inicio de las actividades.

b) Si no se conociera con exactitud la localización de la línea eléctrica (en los parámetros anteriormente indicados) se solicitará a la Compañía Eléctrica que con un detector de campo defina las coordenadas de trazado de la línea en la zona a operar.

Una vez localizada con precisión la línea se procederá conforme a lo previsto en el punto anterior.

Tanto en una como en otra situación resultará obligado el uso de protecciones individuales específicas para el riesgo de contacto eléctrico: Guantes dieléctricos adecuados a la tensión de la línea, protegidos con guantes de trabajo de cuero, casco, protección ocular y calzado de seguridad aislante.

8.5.11. Paralelismos con líneas eléctricas enterradas.

Pueden darse nuevamente dos posibilidades en función de que se conozca con absoluta precisión la tensión, profundidad, traza y sistema de protección de la línea eléctrica.

Si dichos valores fueran conocidos conforme a lo establecido, se delimitaría mediante malla naranja una zona de seguridad del lado de la línea eléctrica en el que se ejecuten posteriormente los trabajos de excavación en zanja, montaje de tubería y tapado de las excavaciones. Además, dicha zona se señalizará mediante carteles de riesgo de contacto eléctrico, impartiéndose a todos los operadores de maquinaria de movimiento de tierras las debidas instrucciones en el sentido de prohibir su actividad en el perímetro señalizado y delimitado.

Dicha zona se seguridad delimitada mediante la malla naranja se definirá a una distancia de la línea eléctrica igual a la Dprox-1 que determina el R.D. 614/2001 en función de la tensión de la línea. Sólo se retirará la señalización dispuesta en el tajo hasta que conforme avancen los trabajos cese el riesgo de contacto eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el caso de que dichos valores no fueran conocidos se usarán equipos especiales de detección para realizar el levantamiento de la línea eléctrica y conocer con exactitud su profundidad y trazado. Los equipos que se empleen en estos trabajos de detección estarán perfectamente calibrados con el objeto de garantizar la eficacia en la detección. Una vez definida la localización exacta de la línea se actuará de acuerdo con lo previsto en el punto anterior.

Además se indica que todos los trabajos que se realicen en proximidad de líneas eléctricas enterradas serán vigilados por un recurso preventivo durante su ejecución, y en presencia de un trabajador autorizado de acuerdo con el contenido del R.D. 614/2001.

8.6. Afección sobre líneas de ferrocarril

Para realizar los trabajos que puedan afectar a la vía se deberá actuar según lo indicado en siguiente procedimiento

8.6.1. Definición

Montaje de protecciones sobre líneas de ferrocarril con catenaria, por medio de porterías metálicas, para realizar posteriores labores de tendido de conductores de las líneas eléctricas aéreas de alta tensión, así como el transporte y acopio de los materiales y herramientas necesarias para la realización de estos trabajos.

8.6.2. Medios humanos

Un equipo formado por el personal más idóneo que permita realizar los trabajos de instalación de protecciones metálicas para los cruzamientos a realizar durante las labores de tendido de conductores, cables de tierra y fibra óptica, compuesto por un Encargado y una brigada de trabajadores.

Con presencia de recurso preventivo durante la ejecución de los trabajos, tantos como tajos abiertos para la realización de los trabajos.

8.6.3. Equipos de trabajo,maquinaria y medios auxiliares

- Cuerdas
- Estrobos de nylon para diferentes pesos.
- Tiraderas cables de acero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Bloques de hormigón y bases de portería metálica para empotrar.
- Palos de madera.
- Tráctel 1.500 kg.Pull - lift de 6.000, 3.000, 1.500 y 750 kg.
- Porterías metálicas.
- Arcas de herramientas.
- Grúa autopropulsada.
- Máquina de freno y cabrestante.
- Camión pluma.
- Pintillas, juego de llaves, palancas y punteros.
- Helicóptero.
- Cables de acero.
- Aprieta-hilos .

8.6.4. Secuenciadeoperaciones.

Preliminares:

1. Informar a las personas designadas, de los trabajos a realizar en la instalación.

2. Identificar la zona de la instalación donde se ejecutan los trabajos.

3. El Encargado considerará sobre el terreno, todos aquellos factores que puedan condicionar la ejecución del trabajo, características y estado de la instalación, particularidades del entorno, condiciones atmosféricas desfavorables, etc.

4. El Encargado se reunirá con el Equipo de Trabajo para analizar el Procedimiento o los Procedimientos de trabajo a aplicar, así como cualquier otra circunstancia que se haya detectado en la inspección preliminar de la instalación.

5. Determinar el lugar en que se deben de situarse los materiales y herramientas y hacer su acopio.

6. Revisar las herramientas y equipos antes de su utilización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7. Inspección visual del equipo de protección individual y colectivo.

8. Delimitar materialmente el área afectada por los trabajos.

En todo momento se deberán seguir las normativas ferroviarias, principalmente en cuanto a la zona de trabajo está fuera o dentro de la zona de seguridad de la vía, siguiendo las indicaciones de los agentes responsables de LA EMPRESA FERROVIARIA (pilotos, encargados de trabajo, etc..) así como los horarios que ellos establezcan para trabajar. Quedará prohibido que cualquier persona o maquinaria entre dentro de la zona de seguridad (3 metros desde la vía) sin haber recibido indicaciones por parte de la empresa ferroviaria.

8.6.5. Secuencia de trabajo

Transporte y acopio de materiales.

Se emplearán los vehículos, camión y grúas adecuados para el transporte y montaje de protecciones así como herramientas necesarias para su correcta instalación.

Protecciones en cruzamientos.

Antes del inicio del tendido del piloto, se colocarán las protecciones adecuadas para impedir que la caída de los cables pueda producir daños, permitiendo al mismo tiempo el paso por las vías de comunicación sin interrumpir la circulación.

Los permisos de cruzamiento serán solicitados a los organismos afectados con antelación suficientes para realizar dichos cruzamientos con vías públicas, líneas de ferrocarril, telecomunicaciones, etc., con objeto de que el tendido no sufra interrupciones, atendiendo las exigencias que impongan los organismos competentes o propietarios en cuanto a horarios y sistemas de seguridad exigidos por estos los cuales deberán estar recogidos en el plan de seguridad y salud.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad.

En los cruzamientos con ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, a ser posible se colocará un trenzado de cuerda a modo de red o maya en la parte superior para proteger la catenaria, debiéndose atirantar todas las protecciones adecuadamente.

Método operativo

Protecciones Metálicas sobre Líneas de Ferrocarril Electrificada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se utilizarán protecciones metálicas para los cruzamientos con ferrocarriles y se colocarán de forma que cumplan los reglamentos vigentes para los servicios cruzados.

Los pies derechos irán colocados sobre bloques de hormigón (no se podrán realizar hoyos en las inmediaciones de la vía por posibles canalizaciones eléctricas existentes), sobre las cuales se instalarán las porterías metálicas.

En casos especiales que se requiera gran altura o resulte necesario el acoplamiento de 2 partes, su unión se realizará por medio de piezas metálicas adecuadas.

Los travesaños horizontales serán de madera y redondos, llevando un cable fiador de acero por la parte inferior de los travesaños, debidamente atirantado en los extremos con un cable de acero.

Dichos bloque serán habitualmente de 1 m³ y el número de bloques a colocar estará en función a la anchura de la traza a proteger sobre el punto de cruzamiento.

Los pies derechos serán levantados con un camión grúa y alojados en los bloques de hormigón, dichos pies derechos serán ya izados con los vientos para ser atirantados.

Previamente y para cualquier actuación a realizar para proteger el ferrocarril, se habrá contactado con la empresa propietaria de la misma (la empresa ferroviaria, la cual designará una persona responsable de supervisar los trabajos), a fin de indicar la necesidad de realizar el cruzamiento de la instalación, tras recibir autorización y contactar con la persona responsable de la vía, nos indicará los días y franja horaria para poder realizar los trabajos de protección, al supervisor de vía o "Piloto de Vía" se le hará llegar el procedimiento a seguir con fecha y horas previstas a fin de autorizar los trabajos.

La unión de los pies derechos metálicos con los travesaños de madera, se realizará por dos operarios que subidos sobre la protección y con ayuda del camión grúa, elevará el travesaño para unirlo.

El tensado de los vientos se realizará por medio de puntillas clavadas al suelo al objeto de poder atirantar las protecciones instaladas lateral y posteriormente.

No podrán utilizarse las estructuras o peanas de los apoyos, arboles u otro elementos para el anclaje o retención de los vientos.

Durante los trabajos a realizar, se evitarán actuaciones que puedan perjudicar a la avifauna y medio ambiente, manteniendo limpias las zonas de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Trabajos de acabado.

Una vez finalizadas y atirantas la protecciones metálicas, en el caso de ser instaladas, se dejará delimitadas los protecciones instaladas por cinta de señalizar sobre bloques, pies verticales y vientos.

El tensado de los vientos se realizará por medio de puntillas clavadas al suelo (irán colocadas lo bastante separadas del perímetro de la vía para evitar dañar cualquier instalación subterránea existente), al objeto de poder atirantar las protecciones instaladas lateral y posteriormente.

El procedimiento realizado para la instalación de protecciones deberá ser informado favorablemente por el coordinador de seguridad y salud e incluido como un anexo al plan de seguridad y salud para su aprobación por la propiedad y poder llevar a cabo los trabajos según las indicaciones del dicho procedimiento de trabajos.

8.6.6. Protecciones sobre líneas de Ferrocarril.





8.6.7. Identificación de riesgos

- Caída a distinto nivel durante el ascenso, descenso de trabajos en apoyo.
- Riesgos a terceros por intromisión de personas en las zonas de trabajo.
- Caída al mismo nivel al caminar por la obra.
- Atropellos, golpes o accidentes de tráfico por vehículos en obra o in itinere.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Agresiones de animales o insectos.
- Cortes, golpes y choques con objetos.
- Estrés térmico (frío/calor).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Atrapamiento por vehículos, máquinas o equipos.
- Quemaduras, contactos térmicos.
- Sobre esfuerzos, malas posturas o manejo de cargas pesadas.

8.7.Afecciones sobre carreteras o autovías

Para realizar los trabajos que puedan afectar a las carreteras o autovías aplicaremos el siguiente procedimiento

8.7.1. Definición

Montaje de protecciones sobre carreteras y autovías con porterías metálicas, para realizar posteriores labores de tendido de

conductores de las líneas eléctricas aéreas, así como el transporte y acopio de los materiales y herramientas necesarias para la realización de estos trabajos.

8.7.2. Medioshumanos

Un equipo formado por el personal más idóneo que permita realizar los trabajos de instalación de protecciones metálicas para lo cruzamientos a realizar sobre carreteras y autovías, durante las labores de tendido de conductores, cables de tierra y fibra óptica, compuesto por un Encargado y una brigada de trabajadores.

Con presencia de recurso preventivo durante la ejecución de los trabajos, tantos como tajos abiertos para la realización de los trabajos.

8.7.3. Equipos de trabajo, maquinaria y medios auxiliares

- Cuerdas.
- Estrobos de nylon para diferentes pesos.
- Tiraderas cables de acero.
- Bloques de hormigón y bases de portería metálica para empotrar.
- Palos de madera.
- Tráctel 1.500 kg.Pull - lift de 6.000, 3.000, 1.500 y 750 kg.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Porterías metálicas.
- Arcas de herramientas.
- Grúa autopropulsada
- Máquina de freno y cabrestante.
- Camión pluma.
- Puntillas, juego de llaves, palancas y punteros.
- Helicóptero.
- Cables de acero.
- Aprieta-hilos .
- Secuenciadeoperaciones.

8.7.4. Preliminares

1. Informar a las personas designadas, de los trabajos a realizar en la instalación.

2. Identificar la zona de la instalación donde se ejecutan los trabajos.

3. El Encargado considerará sobre el terreno, todos aquellos factores que puedan condicionar la ejecución del trabajo, características y estado de la instalación, particularidades del entorno, condiciones atmosféricas desfavorables, etc.

4. El Encargado se reunirá con el Equipo de Trabajo para analizar el Procedimiento o los Procedimientos de trabajo a aplicar, así como cualquier otra circunstancia que se haya detectado en la inspección preliminar de la instalación.

5. Determinar el lugar en que se deben de situarse los materiales y herramientas y hacer su acopio.

6. Revisar las herramientas y equipos antes de su utilización.

7. Inspección visual del equipo de protección individual y colectivo.

8. Delimitar materialmente el área afectada por los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.7.5. Secuencia de trabajo

Transporte y acopio de materiales.

Se emplearán los vehículos, camión y grúas adecuados para el transporte y montaje de protecciones así como herramientas necesarias para su correcta instalación.

Protecciones en cruzamientos.

Cruzamientos.

Antes del inicio del tendido del piloto, se colocarán las protecciones adecuadas para impedir que la caída de los cables y puedan producir daños, permitiendo al mismo tiempo el paso por las vías de comunicación sin interrumpir la circulación.

Los permisos de cruzamiento serán solicitados a los organismos afectados con antelación suficientes para realizar dichos cruzamientos con vías públicas, carreteras locales, carreteras comarcales, carreteras nacionales, autovías, líneas eléctricas, telecomunicaciones, etc., con objeto de que el tendido no sufra interrupciones, atendiendo las exigencias que impongan los organismos competentes o propietarios en cuanto a horarios y sistemas de seguridad exigidos por estos los cuales deberán estar recogidos en el plan de seguridad y salud.

Todos los cruzamientos a realizar, excepto líneas eléctricas de alta tensión, deberán protegerse por medio de protecciones o porterías debidamente atirantadas con elementos que aseguren su función y estabilidad.

En los cruzamientos con vías públicas, se actuará según lo dispuesto en el vigente código de la circulación, disponiendo la instalación de las señales de tráfico reglamentarias.

En los cruzamientos con carreteras, autovías y ferrocarriles electrificados, además de los pies metálicos, a ser posible se colocará una red de cuerdas en la parte superior, debiéndose atirantar todas las protecciones adecuadamente.

Método operativo

Previo a los trabajos de protección sobre carreteras y autovías, se realizará un procedimiento de trabajos, el cual será aprobado por la propiedad y he informado favorablemente por el coordinador de seguridad y salud designado para la obra.

Una vez realizado el procedimiento específico para los trabajos indicados, dicho procedimiento será visado y enviado organismo oficial afectado competente, para su aprobación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Tras recibir la autorización para los trabajos, por parte del organismo oficial, el cruzamiento se realizará de acuerdo a las condiciones en el indicadas, condiciones particulares y generales a aplicar para los trabajos.

Seguidamente se presentará dicha autorización a la Dirección General de Tráfico (DGT), solicitando fecha y hora concreta para la ejecución de los trabajos de protección de cruzamiento sobre la autovía.

Con la autorización por parte de la DGT, para el inicio de trabajos, se podrán comenzar los trabajos de señalización en primer lugar y de protección de la calzada, en coordinación con las patrullas de la guardia civil de tráfico (en su caso) de las maniobras a realizar en la obra, las cuales serán las encargadas de controlar, regular y/o detener el tráfico mientras se realizan los trabajos.

a) Protección para Cruzamiento Aéreo del Tendido de Líneas de Alta Tensión sobre Carreteras y Autovías, CON PORTERIAS METÁLICAS.

Se utilizarán protecciones metálicas para los cruzamientos con autopistas y carreteras nacionales, y se colocarán de forma que cumplan los reglamentos vigentes para los servicios cruzados.

Los pies derechos irán colocados sobre bloques de hormigón, o bien empotrados en el terreno, previamente se habrán instalado las bases metálicas empotradas en el terreno, sobre las cuales se instalarán las porterías metálicas a una profundidad mínima de 1,30 m., para el pie de 8 m. de longitud, aumentando 0,10 m. por cada metro de exceso, se instalarán tantas como la longitud de la traza a cubrir, en el caso de autovías, también se instalarán en la mediana de la misma.

Dichos bloque serán habitualmente de 1 m³ y el número de bloques a colocar estará en función a la anchura de la traza a proteger sobre el punto de cruzamiento.

Los pies derechos serán levantados con un camión grúa y alojados en el terreno o en los bloques de hormigón, dichos pies derechos serán ya izados con los vientos para ser atirantados.

En casos especiales que se requiera gran altura o resulte necesario el acoplamiento de 2 partes, su unión se realizará por medio de piezas metálicas adecuadas.

Los travesaños horizontales serán de madera y redondos, llevando un cable fiador de acero por la parte inferior de los travesaños, debidamente atirantado en los extremos con un cable de acero.

La unión de los pies derechos metálicos con los travesaños de madera, se realizará por dos operarios que subidos sobre la protección y con ayuda del camión grúa el cual elevará el travesaño para ser unidos con los pies verticales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Sobre los travesaños horizontales se instalará una protección superior a modo de red o malla para así cubrir la carretera o autovía. Estos trabajos se realizarán con presencia de la persona designada por carreteras.

En ambos sentidos de la carretera se situarán trabajadores equipados con emisores para control y regulación del tráfico, en caso de autovías será la guardia civil de tráfico, la que realice el control y regulación del tráfico.

El tensado de los vientos se realizará por medio de puntillas clavadas al suelo al objeto de poder atirantar las protecciones instaladas lateral y posteriormente.

No podrán utilizarse las estructuras o peanas de los apoyos, arboles u otro elementos para el anclaje o retención de los vientos.

Tanto en carreteras como autovías se actuará según lo dispuesto en el vigente código de la circulación, disponiendo la instalación de las señales de tráfico reglamentarias, durante los trabajos de instalación y de desmontaje de protecciones.

Durante los trabajos a realizar, se evitarán actuaciones que puedan perjudicar a la avifauna y medio ambiente, manteniendo limpias las zonas de trabajo.

b) Protección para Cruzamiento Aéreo del Tendido de Líneas de Alta Tensión sobre Carreteras y Autovías, CON GRÚAS AUTOPROPULSADAS.

Se protegerá por medio de grúas autopropulsadas para los cruzamientos con autopistas, ferrocarriles, carreteras nacionales, etc. y se colocarán de forma que cumplan los reglamentos vigentes para los servicios cruzados.

En los casos de difícil acceso, se instalarán dos grúas autopropulsadas a ambos lados del punto de cruce, estas grúas irán equipadas con cesta y polea.

Los trabajos de instalación de protecciones sobre el punto de cruce, se harán con dos grúas autopropulsadas y equipadas con cesta y una polea, la cual se emplazará entre los apoyos a realizar el nuevo tendido de la línea en construcción y el sobre el punto de cruce.

Por medio de las grúas equipadas con cesta, un operario hará pasar una cuerda piloto desde la polea colocada en el apoyo de inicio por la polea situada en la grúa, hasta la polea de la otra grúa donde otro operario, llevará la cuerda piloto a la polea colocada en el apoyo final del cruzamiento a realizar.

Una vez pasadas dos cuerda por las poleas situadas en los cuernos de ambos apoyos, se procederá al tendido de un cable piloto para a continuación realizar sobre él un trenzado (cuna) sobre el cruzamiento a modo de red o malla, sobre el trenzado realizado sobre el punto de cruzamiento se procederá a iniciar los trabajos de tendido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Las poleas colocadas en las grúas estarán cerradas evitando así que el cable se pueda salir y caer de ellas.

Durante el proceso de tendido, un operario colocado en el punto de cruzamiento y equipado con emisora, estará en contacto permanente con las máquinas de tendido (cabrestante y freno), verificando que se realiza correctamente y que se guarda en todo momento la distancia de seguridad con el elemento de cruce.

Tanto en carreteras como autovías se actuará según lo dispuesto en el vigente código de la circulación, disponiendo la instalación de las señales de tráfico reglamentarias, durante los trabajos de instalación y de desmontaje de protecciones.

Durante los trabajos a realizar, se evitarán actuaciones que puedan perjudicar a la avifauna y medio ambiente, manteniendo limpias las zonas de trabajo.

Se seguirá lo establecido en apartados anteriores sobre los trabajos con una cesta en una grúa.

Trabajos de acabado.

Una vez finalizadas y atirantas la protecciones metálicas realizadas sobre las carreteras, serán retiradas las señales de tráfico empleadas para el montaje, dejando delimitadas los protecciones instaladas por cinta de señalizar sobre bloques, pies verticales y vientos.

El procedimiento realizado para la instalación de protecciones deberá ser aprobado por el coordinador de seguridad y salud e incluido como un anexo al plan de seguridad y salud para su aprobación por la propiedad y poder llevar a cabo los trabajos según las indicaciones del dicho procedimiento de trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.7.6. Elementos instalados en protecciones metálicas y protecciones en cruzamientos sobre carreteras y autovías.







8.7.7. Protecciones sobre Autovía, con protecciones metálicas y con grúas.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.7.8. Identificación de riesgos.

- Caída a distinto nivel durante el ascenso, descenso de trabajos en porterías.
- Riesgos a terceros por intromisión de personas en las zonas de trabajo.
- Caída al mismo nivel al caminar por la obra.
- Atropellos, golpes o accidentes de tráfico por vehículos en obra o in itinere.
- Desprendimientos de cargas suspendidas.
- Agresiones de animales o insectos.
- Cortes, golpes y choques con objetos.
- Estrés térmico (frío/calor).
- Atrapamiento por vehículos, máquinas o equipos.
- Quemaduras, contactos térmicos.
- Sobre esfuerzos, malas posturas o manejo de cargas pesadas.

8.7.9. Medidas Preventivas

El trabajo que se va a realizar afectará a la circulación de vehículos existente por la carretera o autovía por lo que habrá que realizar el o los cortes de carril que sean necesarios para proceder a la instalación de las porterías indicada.

El proceso de colocación y retirada de la señalización no implicará un riesgo añadido para los trabajadores responsables de dicha labor. Un vehículo existente en obra se colocará de forma que los conductores lo vean antes que a los trabajadores, protegiéndolos en caso de invasión de la zona.

Los trabajadores encargados de la colocación de señalización provisional conocerán el orden correcto de colocación y retirada de las señales, que deberá ser como se explica a continuación y como se desarrolla en otros apartados de este documento:

- Si existe arcén y éste es suficientemente ancho, el vehículo que transporta la señalización accederá a él. Un operario firmemente sujeto colocará las señales desde el propio vehículo, que se desplazará despacio en el sentido de la marcha de su carril contiguo, poniendo especial cuidado en no invadirlo.
- Si no existe arcén o éste es insuficiente, las señales se dejarán previamente acopiadas, sin invadir los carriles de circulación y mostrando su reverso a los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

conductores, para que más tarde los trabajadores encargados de esta tarea las coloquen adecuadamente a pie. Además, en función de las características de la vía, mientras se colocan las señales (siempre avanzando en el sentido del carril contiguo), un señalista provisto de una bandera roja indicará a los conductores que aminoren la velocidad al aproximarse a la primera señal, y que un vehículo aparcado en el arcén con la luz giratoria y las luces de emergencia conectadas los proteja.

La retirada de la señalización deberá hacerse en orden inverso a su colocación y siguiendo el mismo procedimiento que el explicado para su colocación es decir:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras (conos o similar), cargándolas en el vehículo de obras estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.

- Una vez retiradas estas señales se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al borde del arcén, de forma que no sean visibles para el tráfico de donde se recogerán más tarde por un vehículo. Se tomarán las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

No se podrá iniciar ninguna operación que genere afección para con carreteras abiertas al tráfico sin antes haber colocado las señales informativas, de peligro o de limitación previstas, en cuanto a tipo, número y modalidad, por la Norma de Señalización 8.3-I.C.

Todas las máquinas empleadas dispondrán de luz ámbar intermitente giratoria.

En ningún caso se invadirá la calzada con circulación, aunque sea para trabajos de corta duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Se prohibirá que una vez instalada la señalización provisional de obras a que hacen referencia los puntos anteriores bien los trabajadores, la maquinaria, acopios de material o cargas suspendidas salgan fuera de las zonas señalizadas invadiendo las reservadas a la circulación del tráfico rodado.

Todos los trabajadores que intervengan en las operaciones vestirán ropa de alta visibilidad.

Toda señal, cono, etc., deteriorado deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de las obras de fábrica... Además, el modelo de señalización que se disponga tendrá en cuenta el

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

conjunto de balizas, cascadas luminosas y cuantos dispositivos sean precisos con el objeto de garantizar la eficacia y seguridad de la señalización en horario nocturno.

En la colocación y retirada de las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el trabajador deberá proceder de forma que permanezca siempre dentro de la zona señalizada.

En los entronques de las carreteras con los diferentes caminos de acceso a las zonas de obra se colocará señalización vertical con carteles que indiquen que se encuentran en una zona en obras, que la velocidad máxima permitida es de 20 km/hora y que se trata de un punto de salida e incorporación de la maquinaria. Esta situación se identificará, conforme a lo previsto en este Plan de Seguridad, por medio de señales de peligro indefinido, carteles informativos mediante los que se advierta a los usuarios de las vías la salida e incorporación de maquinaria y la instalación de una señal de stop en el supuesto de que el cruce no estuviera señalizado.

Por regla general, no se permitirá el cruce directo de maquinaria a través de vías abiertas al tráfico rodado. En este supuesto, los vehículos darán cumplimiento al código de circulación, incorporándose al carril contiguo en su sentido normal de avance, prosiguiendo a través de la vía hasta encontrar un punto adecuado para realizar el cambio de sentido, y terminando por incorporarse al otro lado de la carretera en el punto seleccionado.

Se prohibirá el cruce a pie de las carreteras por parte de los trabajadores durante la colocación y retirada de la señalización provisional de obras.

8.7.10. Protecciones colectivas

- Aprieta-hilos y mosquetones.
- Carros de inspección de líneas.
- Cinta o cadenas de señalización.
- Cuerdas Aislantes.
- Señales verticales.

8.7.11. Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo sin visera (linieros).
- Botiquín de primeros auxilios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Pares de guantes de cuero.
- Arnés integral anti caídas.
- Pantalón, chaleco reflectante, polo, forro polar y anorak triple uso.
- Eslinga (elemento de amarre para trabajos en altura).
- Gafas de protección.
- Cinturones de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Bolsas portaherramientas.

9. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Situaciones:

- Debidos a la entrada de personas ajenas a la obra, entrada accidental a la obra por despistes o por desconocimiento.
- Accesos desde la vía principal.

Riesgos específicos:

- Atropellos por vehículos y/o maquinaria.
- Accidentes por colisión de vehículos de terceros.
- Golpes y/o atrapamientos por caída y/o desprendimiento de objetos.
- Caídas a distinto nivel.

Medidas preventivas de aplicación:

- Delimitación y restricción del acceso a la zona de los trabajos mediante señalización adecuada.
- Correcta señalización en accesos desde la vía principal y proximidades.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Carteles de señalización clara y perfectamente visible de prohibición de entrada de personal ajeno a la obra.
- Balizamiento permanente de todos los huecos abiertos.
- Acopio correcto de todo el material de trabajo evitando que pueda desviarse de la obra.
- Adecuada ubicación y posicionamiento de materiales de obra.
- Protección para evitar el riesgo de caída en la cámara de carga.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Los viales afectados por la entrada o salida de vehículos procedentes de las obras serán obligatoriamente señalizados con señales de "riesgo indefinido" acompañadas de paneles con la inscripción "salida de camiones". Las salidas a los viales contarán con señales de "stop" y si es necesario se ayudarán las maniobras con señalistas.

Se eliminará de inmediato el barro, escombros, etc. que pudieran caer a vías públicas para evitar derrapajes y resbalones.

Se señalará la existencia de zanjas abiertas para impedir el acceso a ellas a todas las personas ajenas a la obra y se vallará toda la zona peligrosa, debiendo establecerse la vigilancia necesaria, en especial por la noche, para evitar daños al tráfico y a las personas que hayan de atravesar la zona de las obras.

Se asegurará el mantenimiento de tráfico en todo momento durante la ejecución de las obras, con la señalización necesaria y de acuerdo con las vigentes normas.

Toda la señalización será ratificada por el Ingeniero Director de la Obra.

10. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE LAS OBRAS

10.1. Suministro y cuadros de distribución

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según la norma UNE 20.324. Este grado está simbolizado por dos gotas de agua cada una de ellas dentro de un triangulo.

Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de 30 mA de sensibilidad. Existen otras opciones de protección menos habituales como la alimentación a muy baja tensión de seguridad MBTS o utilización de transformador de separación de circuitos.

La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de distribución en los que se integren:

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades.
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.

Cumplimiento del Reglamento de Baja Tensión y fundamentalmente su ITC-BT-33 para instalaciones provisionales y temporales de obras.

En caso de requerir la instalación de Grupos Electrógenos (GE), se tendrá en cuenta la potencia de los mismos.

Para grupos de menos de 10 kW, se contará en la instalación con la declaración de conformidad del equipo y el manual de uso y mantenimiento del mismo.

En caso de requerir la instalación de GE de más de 10 kW, deberá remitirse, antes del inicio de los trabajos, la siguiente documentación:

- Declaración de conformidad (CE) del GE.
- Manual de uso y mantenimiento del equipo.
- Certificado de instalación eléctrica de BT, emitida por instalador autorizado en BT.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

10.2. Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de PVC.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 o 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

10.3. Sistemas de protección

10.3.1. Protección contra contactos directos

- Alejamiento de las partes activas de la instalación, para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 m.A.

10.3.2. Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

- Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.
- Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguna.
- Con tensiones superiores a 50 V., sí será necesario sistema de protección.
- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- En todos los casos será necesario sistemas de protección, cualquiera que sea el medio o naturaleza.

10.3.3. Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa, sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

10.3.4. Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

10.4. Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en otro y no deben ser puestas a tierra.

10.5. Riesgos

Los riesgos a los que queda expuesto el trabajador en la operación de las instalaciones eléctricas provisionales son las características de los trabajos eléctricos:

- Contacto con elementos activos de la instalación.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Descargas electrostáticas.

10.6. Protecciones colectivas

- Vallas de limitación y protección.
- Carteles informativos.
- Interruptores diferenciales en cuadros y máquinas eléctricas.
- Puestas a tierra en cuadros y máquinas eléctricas (excepto máquinas de doble aislamiento.
- Transformadores de seguridad a 24 V para trabajos con electricidad en zonas húmedas o muy conductoras y recintos cerrados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

10.7. Protecciones individuales

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- Guantes dieléctricos.
- Botas dieléctricas.
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo provincial.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Chalecos reflectantes.

11. FASES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

11.1. Acondicionamiento de terreno

Descripción:

Los trabajos de topografía comprenden todas las labores que un equipo especializado de topógrafos y ayudantes efectúa para dejar referencias claras y visibles en el terreno, definiendo todos los datos geométricos de la obra (marcaje de postes y sus cimentaciones, etc.). Para ello intervendrá un equipo humano formado topógrafos y peones dotados de estaciones totales y de niveles, además de herramientas manuales (mazas,...) para el marcado de referencias.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo de obra. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín que será revisado con periodicidad, y conducido normalmente por un mismo operario, que estará obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra. Los equipos de topografía en los vehículos de transporte se colocarán de forma ordenada para evitar que puedan moverse y ser causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.1.1. Trabajos de replanteo

Riesgos especificos

- Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
- Atropellos y golpes por vehículos y maquinaria.
- Caídas de objetos desprendidos.Arrollamientos en vía.
- Pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Exposición a contactos eléctricos.

Medidas preventivas de aplicación

- Se cumplirán las medidas en materia de manipulación manual de cargas y empleo de las herramientas de mano. Además, se esmerarán las condiciones de orden y limpieza durante la ejecución de las actividades.
- La localización de las nuevas bases de replanteo se realizará teniendo en cuenta la orografía del terreno, de modo que el acceso y permanencia del personal en la zona no suponga un riesgo. Los puntos de medida se determinarán de modo que los ayudantes y los peones no tengan que exponerse a riesgos.
- Deberá evitarse el uso de punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, con el fin de evitar el riesgo de proyección de partículas en cara y ojos. Se emplearán gafas de seguridad durante estas operaciones.
- Se respetarán las distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas (en caso de utilizar jalones deberán ser de material dieléctrico) e incluso con torres o postes de estas instalaciones, que no servirán en ningún momento como bases o puntos de medida.
- Todo el personal de topografía tendrá prohibido situarse en el radio de acción de la maquinaria. Además, durante las labores de topografía se señalizarán las zonas de trabajo en caso de situarse en zonas de tráfico (rodado o ferroviario) y se circulará por la traza o vía de acuerdo a las normas establecidas en el presente documento.
- Se organizarán los tajos de manera que se evite la presencia de trabajadores a pie en la zona de afección de cualquier tipo de maquinaria en movimiento. Como norma general, los trabajos de replanteo se realizarán siempre antes que los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

propios de ejecución. No obstante, si por razones técnicamente justificadas resultara imprescindible lo contrario (es decir, si fuera necesario que el equipo de topografía realizara actuaciones en las zonas propias de ejecución de actividades) el encargado del tajo paralizará las actividades de ejecución hasta que los trabajos de replanteo acaben, siempre con el fin de evitar interferencias.

- Especial precaución se deberá tener a la hora de realizar mediciones sobre estructuras o a borde taludes o desniveles. En este caso, resultará obligado que todos los operarios que deban acceder a zonas con riesgo de caída en altura dispongan de una protección colectiva reglamentaria, sólida y rígida (barandilla de 1,00 m. de altura con listón intermedio y rodapié). En las situaciones en que no exista previamente esta protección colectiva, los trabajadores deberán hacer uso de arnés de seguridad anclado a un punto estable y resistente previamente consolidado. De igual manera, el acceso a las zonas de trabajo bajo ningún concepto podrá representar un riesgo para los trabajadores, especialmente durante la toma

- Se prohibirá realizar mediciones al borde de zanjas o taludes con riesgo de caída en altura sin la barandilla de protección rígida reglamentaria retranqueada del borde de la excavación al menos 1,00 m., o un punto fijo y estable consolidado previamente al que los operarios puedan anclar su arnés de seguridad. Lo establecido en este apartado se aplicará muy especialmente a los trabajos de comprobación de cota de las cimentaciones de postes y pórticos de catenaria.

- Al igual que los restantes trabajadores de la obra, durante las labores de topografía se respetarán las protecciones verticales y horizontales, y los balizamientos (a base de malla naranja de tipo stopper) instalados en las excavaciones y desniveles.

- La actividad de replanteo en sí misma no representa riesgos en especiales. En todo caso, debe tenerse en cuenta que en función de la zona donde se realicen los trabajos sí podrán darse estas situaciones de riesgo especial, como por ejemplo: Durante la ejecución de labores de topografía sobre estructuras, en el interior de zanjas, al borde de taludes y desniveles, en vía, etc. Por tanto, al menos durante las citadas situaciones será precisa la presencia de un recurso preventivo, e incluso cuando dichas tareas puedan concurrir con otras.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Chaleco reflectante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.
- Gafas de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando proceda).
- Mascarilla antipolvo (cuando proceda).

Protecciones colectivas / ubicación

- Barandilla de protección.
- Balizamiento red naranja o cinta en entrada de obra y borde o taludes

11.1.2. Circulación de vehículos en accesos a obra, dentro de la obra y suminisistros.

Descripción:

- Acceso mediante vehículos, maquinaria, transportes (suministro material y medios) por pista hasta la ubicación de la obra y dentro de la obra por viales.

Riesgos específicos:

- Accidente de tráfico.
- Riesgo de atropello de operarios.

Medidas preventivas de aplicación:

- Respetar toda la señalización de obra.
- Mantener la señalización según Plan de tráfico aportado por la contrata, o acordado entre contratas.
- Atender a la señalización de trabajos que se estén realizando próximos a veales.
- El acceso de maquinaria a la zona de trabajos se realizará únicamente por los accesos especificados.
- El acceso de maquinaria a la zona de trabajos se realizará directamente desde la carretera, caminos de acceso al emplazamiento y viales de conexión entre plataformas de trabajo.
- Uso de chaleco reflectante por parte de los operarios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Adecué la conducción a las inclemencias del tiempo, en especial ante lluvia, nieve y niebla.
- La velocidad máxima para vehículos ligeros en pistas y en la obra es de 40 km/h.
- La velocidad máxima para vehículos pesados de suministro de materiales en pistas y en la obra es de 20 km/h.
- Utilización del cinturón de seguridad en todos los vehículos.
- Siempre que sea posible discurrirán separados el tránsito peatonal y el de vehículos.
- No se quede en las proximidades de los vehículos que puedan estar en marcha, especialmente si está en una zona poco visible para el conductor.
- No utilice el teléfono móvil cuando esté conduciendo a menos que cuente con sistema de manos libres homologado.
- Recuerde que está prohibido conducir bajo los efectos del alcohol y las drogas. Cuando deba tomar algún medicamento, verifique si tiene alguna contraindicación que le impida conducir, y en ese caso respétela.

Equipos de protección individual específicos:

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Chaleco Reflectante.

11.1.3. Desbroce y despeje de terreno.

Riesgos específicos:

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y Cortes.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos.
- Proyección de partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Vuelco o descontrol de la maquina desbrozadora.

Medidas Preventivas de aplicación:

- Inspeccionar tajo antes del inicio de los trabajos. Retirar desperdicios u obstáculos presentes en la zona.
- Se señalizará mediante una línea la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación.
- Se realizará una inspección previa de la maquina desbrozadora.
- Se deberá mantener una distancia prudencial respecto a la zona de desbroce.
- Proteger objetos cercanos delicados, (cristal, chapa, etc...) que puedan ser alcanzados por la proyección de partículas.
- Será obligatorio el uso de accesorios adicionales de la maquina desbrozadora, tales como protector incorporado en la pitera para evitar proyección de partículas, mascara de protección facial, ropa y botas adecuadas, arnés para evitar descontrol de la máquina.
- Evitar el uso de la maquina desbrozadora en taludes de excesiva pendiente.
- Proceder en las diferentes manipulaciones, en posturas y lugares adecuados.
- Evitar el uso muy prolongado de la maquina desbrozadora para evitar sobrecalentamientos.
- Uso de protectores auditivos y mascarillas anti-polvo.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Chaleco reflectante.
- Protectores auditivos.
- Casco con mascara anti-proyecciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.2. Obra Civil

11.2.1. Apertura y cierre de zanjas

Riesgos específicos:

- Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).
- Atrapamientos de personas.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).
- Caída de maquinaria al interior de la zanja.
- Caída accidental al interior de la zanja.
- Desprendimiento carga por rotura medios auxiliares.
- Desprendimiento carga por mal estrobado.
- Desprendimiento carga por mal funcionamiento maquinaria.
- Derrumbe taludes.
- Desprendimiento material del borde talud.
- Caída de pequeño material al ser golpeado.
- Caída de material sobre los operarios al descargar.

Medidas preventivas de aplicación:

- La maquinaria permanecerá alejada de los bordes de las zanjas al menos metro y medio.
- Se utilizarán aquellos medios auxiliares que estén en buen estado. Se harán revisiones al inicio de las obras y periódicas de los medios auxiliares para comprobar su buen estado.
- El estrobado de la carga será realizado por personal con los conocimientos necesarios o bajo personal cualificado. No sobrepasar la carga máxima. No cruzar los cables, eslingas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- La tubería se colocará de forma que no obstaculice el paso.
- El transporte de tubería a hombro se realizará de forma segura: extremo anterior levantado.
- Se realizarán taludes de 1H:3V.
- Los taludes contarán con la inclinación adecuada o se entibarán si fuera necesario. No tendrán una anchura inferior a 80 cm. Ni una profundidad mayor de 1.3m sin entibar.
- El material de acopio permanecerá al menos un metro alejado del borde de la zanja. Incluida la tierra de la excavación.
- Las zanjas se abrirán y se cubrirán conforme se vayan colocando los servicios, evitando mantener las zanjas abiertas durante largos periodos de tiempo.
- Las zanjas o pozos que permanezcan abiertos y no se esté trabajando en ese momento en ellos se balizarán o se cerrarán.
- Colocar accesos adecuados para los vecinos para acceder a las viviendas y comercios de la zona.
- Los operarios permanecerán alejados de la descarga del material al interior de la zanja. En especial del material de relleno como gravas. Al maquinista, si no ve directamente el interior de la zanja, será guiado por otro operario o no habrá nadie en la zanja. Evitar que la carga sobrevuele a personas.
- Prohibido permanecer en el interior de la excavación mientras haya maquinaria trabajando en ella.
- Quedan prohibidos los trabajos simultáneos a distinto nivel.
- Queda prohibido permanecer bajo cargas suspendidas.
- La carga deberá levantarse de forma lenta, y si después de izada, se comprueba que no esta correctamente situada, se desequilibra, o esta amarrada, se debe volver a bajar despacio.
- Evitar las arrancadas o detenciones bruscas.
- En caso de que llueva o se acumule agua en el fondo de la excavación, colocar bombas que saquen el agua y drenen las zanjas y pozos para evitar que se minen los taludes provocando desprendimientos del terreno.
- Se utilizara para el acceso a las zanjas, escaleras de mano con zapatas antideslizantes que sobresalgan en 1m la altura a salvar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se dispondrán del número de escaleras suficiente para poder bajar a las zanjas.
- Los pozos y arquetas permanecerán siempre balizados o cerrados. Indicar los pozos resaltados para evitar accidentes.
- No permitir que existan trabajadores en las inmediaciones de las zonas de trabajo de las distintas máquinas.
- No permitir que trabajadores que no tengan carné de conducir utilicen las distintas máquinas utilizadas en la obra (dumper, carretilla elevadora, etc.) para mover o transportar los distintos materiales (encofrados, hormigón u otros materiales).
- Revisar las distintas máquinas que están en obra y comprobar que tienen todos los dispositivos ópticos y acústicos para que el conductor avise a los trabajadores que están en la obra
- Comprobar que las mangueras utilizadas no tienen empalmes con cinta aislante o mal realizados, en caso de que sea así sustituir los empalmes por regletas adecuadamente aisladas.
- Cuando las máquinas tengan que trabajar en zonas con pendiente, deben trabajar colocadas en el sentido de la pendiente y no perpendiculares a la misma.
- En caso de que el gruísta o maquinista, desde su posición no sea capaz de ver toda la maniobra y recorrido de la carga desde el momento de atado hasta que se deja en el lugar definitivo, un señalista le dirigirá y le informará las zonas hacia las que debe mover la carga.
- Realizar revisión periódica de los útiles y elementos utilizados para atar y mover los pozos, arquetas o tubería de saneamiento transportados (cables, cadenas, eslingas, etc.).
- Retirar los restos de materiales y objetos utilizados en la obra, intentando mantener cada zona de trabajo, limpia y sin materiales y objetos en los que se pueda tropezar, teniendo en cuenta que debe retirarse los clavos de las tablas utilizadas para evitar posibles pinchazos.
- Mantener los materiales perfectamente paletizados y ordenados hasta que se vayan a colocar en la obra y se soltarán sólo los palets de material que se vayan a colocar en el momento en la obra.
- Tener en cuenta la profundidad y sección de las pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Colocar señalización vial de acceso que indique el peligro entrada de vehículos pesados.

Equipos de protección colectiva:

- Señal luminosa y acústica marcha atrás.
- Señal maquinaria pesada trabajando.
- Balizamiento.
- Balizamiento pozos resaltados.

Equipos de protección individual específicos:

- Botas de seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Chaleco reflectacte.
- Casco.

11.2.2. Obras de fábrica

Descripción:

- Ejecución de obras de fábrica.
- Arquetas prefabricadas.
- Colocación de elementos prefabricados.

Riesgos especificos

- Caída de materiales a los pies.
- Caída de material a la cabeza.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Atrapamientos o golpes.
- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado ó doblado.
- Atropello por circulación interior obra.
- Caída de cargas desde grúa del camión.
- Riesgo de corte con sierras de corte material.
- Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos.
- Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de aplicación

- Apuntalamiento del encofrado para evitar derrumbamientos. Colocación de tableros de encofrado según necesidad.
- Al terminar de encofrar, revisar minuciosamente los acodalamientos, cierres...
- Asegurar correctamente cada pieza que se coloque en el encofrado.
- Al desencofrar procurar llevar el orden inverso al del encofrado.
- Cuando haya que manipular cargas elevadas, se utilizaran los equipos auxiliares adecuados y en buen estado.
- Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.
- Acopiar elementos prefabricados convenientemente.
- Acopiar tableros convenientemente para evitar accidentes.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores al 1,50m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior carga y transporte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2m (norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.
- Buen estrobado de la carga. Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.
- Buen posicionamiento del camión de transporte.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.
- Casco de seguridad.

Protecciones colectivas / ubicación

- Limpieza zonas de trabajo y transito.

11.2.3. Vertido de hormigon – canaleta

Descripción:

- Vertido de hormigón por canaleta.

Riesgos especificos

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Atrapamientos o golpes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Atropello por camión hormigonera.
- Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de máquinas…).
- Cortes o lesiones en las manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores.
- Lumbalgias por sobreesfuerzos.

Medidas preventivas de aplicación

- Se instalaran fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a «puntos sólidos», en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- Se habilitarán «puntos de permanencia» seguros; intermedios, en aquellas situaciones de vertido a media ladera.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Anticaídas, (arneses y líneas de vida).
- Casco de seguridad.

11.2.4. Excavación, armado y hormigonado de cimentaciones

Descripción:

- Aplicación de hormigón de limpieza en cimientos.
- Manejo de ferralla Hormigón armado en zapatas.

Evaluación del riesgo

- Caída de materiales a los pies
- Caída de material a la cabeza
- Corte en manos por materiales punzantes o cortantes
- Atropello por circulación dumper interior obra
- Caída de cargas desde grúa del camión
- Riesgo de corte con sierras de corte material
- Riesgo de heridas punzantes producidas por clavos

Medidas preventivas de aplicación

- Mantener todos los bordes protegidos para evitar la caída de los operarios.
- No circular a más de 20 Km/h. Empleo sirena luminosa y alarma de marcha atrás. No hacer movimientos bruscos.
- Buen estrobado de la carga.
- Buen estado de las eslingas y medios auxiliares, buen estado de la grúa del camión.
- Buen posicionamiento del camión de transporte.
- Mantener la limpieza de la obra y doblar las puntas al desencofrar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Utilizar guantes de seguridad para la manipulación de la ferralla.
- Proteger ferralla mediante setas para evitar punzonamientos al caer sobre la misma.
- Utilizar gafas de protección en las operaciones de corte de la ferralla.
- Tener en cuenta la profundidad y sección de los pozos de zapatas e instalaciones y de las zanjas, ya que puede ser necesario apuntalarlos para evitar posibles derrumbes de las mismas.
- Para los vehículos que vierten el hormigón se establecerá una distancia mínima de 2 metros (como norma general) fuertes topes al final del recorrido.
- Siempre que sea posible el vibrado se efectuara estacionándose el operario fuera de la zapata, estudiar posibilidad de caídas antes de decidir la forma de vibrado.

Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas antichoque.
- Guantes impermeables.
- Casco de seguridad.

11.3. Armado e izado de apoyo

11.3.1. Premontaje, trabajos de soldaduras y transporte del material a los tajos

Descripción

Se incluyen en este apartado el conjunto de actividades necesarias para la preparación del material y de los conjuntos premontados destinados a su posterior instalación en su posición definitiva en obra.

Durante las actividades en cuestión se emplearán fundamentalmente herramientas de mano y de tipo eléctrico (sierras radiales, taladros,…), equipos de soldadura (tanto eléctrica como oxicorte), equipos de medición (dinamómetros, etc.), camiones-grúa, carrocetas (camiones-grúa adaptados a para circular a través de la vía), dresinas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

(vehículos específicamente diseñados para circular por vía, provistos de una caja o plataforma para transportar materiales, una grúa para elevar cargas y un castillete o plataforma elevadora), locotractores, plataformas ferroviarias etc., todos ellos destinados al transporte del material elaborado a los tajos.

En los armados y premontajes serán de aplicación las medidas preventivas que se establecen en este documento en materia de manipulación manual e izado de cargas, así como lo establecido al respecto de acopios y cargas y descargas de material. Todos los equipos que se empleen (radiales, equipos de soldadura,...) serán usados por personal que cuente con formación específica en la materia y que haya sido previamente autorizado para su manejo. Además, todos los equipos se emplearán de acuerdo con las previsiones planteadas en este Plan de Seguridad y en las prescripciones recogidas en los manuales de uso de sus respectivos fabricantes. En el caso concreto de las sierras radiales, los discos de corte no solamente se deben adaptar al tipo de material a cortar, sino también a la técnica que se emplee en cada momento (corte, desbarbado, etc.).

Las zonas de armado y premontaje deberán disponer de los oportunos extintores, de acuerdo a los tipos de fuego a extinguir. Se señalizarán las zonas en que se habiliten los extintores.

Debe subrayarse la necesidad de que todas las zonas de armado y premontaje se establezcan en lugares aislados de los tajos de ejecución y de las zonas de acopio (de forma que las tareas realizadas en unas zonas y otras bajo ningún concepto interfieran o puedan concurrir), siendo delimitadas en todo su perímetro y señalizadas para que todos los trabajadores que accedan a las mismas sean informados en relación a los riesgos y protecciones necesarias.

Durante el armado y premontaje del material se adoptarán las medidas necesarias para garantizar su estabilidad y la imposibilidad de que se produzcan atrapamientos (en manos o pies de los operarios). De este modo los diversos elementos objeto de montaje no se apoyarán directamente sobre el terreno, sino que se intercalarán y apoyarán sobre tacos, durmientes o cuñas de madera que permitan que los trabajadores introduzcan las manos en todo momento en condiciones seguras, y que al mismo tiempo eviten que conjuntos de elementos o materiales puedan caer sobre ellos (en los pies, etc.).

Además, se insistirá muy especialmente a los operarios en el sentido de que extremen las precauciones durante el armado y premontaje, evitando en todo momento las maniobras que impliquen los posibles atrapamientos (entre los diversos elementos que estén montando, o entre éstos y las herramientas que manejen).

El peso de los paneles, armados en suelo, no debe sobrepasar el peso estimado que la grúa auxiliar puede izar en condiciones normales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los perfiles clasificados se dispondrán en lugar escogido para su armado, de forma tal que este lugar no interfiera con el tránsito de personas.

Los calzos o suplementos tendrán resistencia, forma y colocación adecuada para asegurar una perfecta estabilidad del apoyo.

Los operarios no circularán sobre los perfiles ya armados de la cara superior, el desplazamiento de los operarios se hará siempre por el suelo.

Las zonas destinadas a los trabajos objeto del presente apartado se seleccionarán específicamente con el fin de evitar los riesgos sobrevenidos por el entorno. De este modo, estos trabajos (y las descargas de materiales asociadas a ellos) no se efectuarán en el entorno de líneas eléctricas y tampoco en zonas próximas a borde de talud o similares, que impliquen un riesgo de caída para los operarios o de vuelco para la maquinaria.

Todos los equipos que se empleen en los trabajos cumplirán el contenido de la normativa de aplicación (RR.DD. 1215/1997, 1644/2008, etc.), y por lo tanto contarán con marcado CE (o con adecuación a la legislación vigente) y se emplearán conforme a las instrucciones de manejo de sus fabricantes, y por parte de operarios que dispongan de formación específica para su manejo y que hayan sido autorizados para el mismo por el empresario. Además, todos los equipos deberán ser objeto de las revisiones y el mantenimiento preventivo necesario para poder asegurar que se encuentran en perfectas condiciones de uso y conservación.

Se organizarán y coordinarán debidamente las fases de trabajo asociadas al armado, premontaje y transporte de materiales, con el fin de evitar la permanencia de personal a pie en la zona de influencia de la maquinaria en movimiento. En caso de que fuera estrictamente necesario que un trabajador realizara una operación en el entorno de una máquina, resultará obligatorio que antes el encargado o el recurso preventivo ordene la detención de la misma, y no autoricen que prosiga su actividad hasta que hayan concluido las operaciones en su entorno por parte de dicho trabajador. Todos los equipos mantendrán activados los sistemas de señalización y aviso previstos por sus fabricantes para controlar el riesgo de atropello (rotativos luminosos, avisadores acústicos dé marcha atrás…).

Además de prohibirse terminantemente la presencia de trabajadores en la zona de influencia de la maquinaria, se destinará a cada tajo el personal responsable de vigilar el cumplimiento de dicha norma (se vinculará a esta función de vigilancia al encargado y/o al recurso preventivo presente en el tajo).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Riesgos especificos

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes/cortes por objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de maquinaria o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Exposición a ruido.
- Contacto eléctrico.
- Exposición a temperaturas extremas.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Incendios.

Medidas Preventivas

Teniendo en consideración que las operaciones relacionadas con los trabajos de armado y premontaje se han analizado en anteriores apartados de este Plan de Seguridad (las relativas al acondicionamiento de las zonas de acopio, las asociadas con la manipulación manual y el izado de cargas, las relativas a los equipos y herramientas que deberán emplearse, a las cargas y descargas de materiales…), se abordan en el presente apartado, y con carácter específico, las medidas preventivas que se deberán aplicar durante los trabajos de soldadura, tanto de tipo eléctrico como oxiacetilénica.

Además, se precisa que la previsión de medidas preventivas que a continuación se plantea para los trabajos de soldadura resultará de aplicación para cualquier actividad de la obra que pudiera requerir la ejecución de los mismos.

Medidas preventivas en los trabajos des oldadura oxiacetilénica uo xicorte.

- Durante los trabajos de soldadura los operarios harán uso obligado de los EPI´s que se relacionan en el presente documento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se realizarán las correspondientes revisiones y comprobaciones, de forma que se garantice que todos los materiales (y especialmente las botellas, válvulas, mangueras,...) se encuentran en unas perfectas condiciones de conservación y mantenimiento.

- Las botellas de gases se almacenarán conforme al contenido de la normativa de aplicación y de las instrucciones que para ello facilite su fabricante. Muy especialmente, deberán mantenerse en posición vertical, en el interior de carros porta- botellas, convenientemente estabilizadas con abrazaderas u otros medios de sujeción, y alejadas de elementos combustibles (no sólo durante su empleo, sino también en su transporte).

- Deberán disponerse las correspondientes válvulas anti-retroceso, tanto a la salida de la botella como a la entrada del soplete (dispuestas tanto en el circuito de oxígeno como en el de acetileno). Además, las mangueras dispondrán de cierre mediante abrazaderas u otros elementos específicamente previstos para ello.

- Todos los trabajos de soldadura se realizarán sobre elementos que aseguren su total estabilidad y fijación, de manera que no puedan ser fuente de riesgo por caídas, giros, movimientos incontrolados.

- Todos los materiales, y especialmente los inflamables o ignífugos, se almacenarán conforme a las instrucciones que para ello establezca su suministrador o fabricante y de acuerdo con las normas derivadas de la normativa específica en esta materia. En la obra existirá un almacén destinado a todos los productos inflamables, que será independiente de las restantes instalaciones habilitadas en la obra (tanto de las restantes zonas de almacén, como especialmente de las instalaciones de higiene y bienestar puestas a disposición de los operarios).

- Todos los productos inflamables y tóxicos mantendrán su etiquetado de forma indeleble, y se usarán conforme a las instrucciones de uso y mediante el empleo de los EPI´s que para cada caso determinen sus correspondientes fichas de seguridad. En el tajo en que se realicen las actividades existirán extintores revisados, timbrados, con carga completa, y en número suficiente.

- No se realizarán operaciones de soldadura a menos de 10 m. de materiales combustibles o inflamables. Si no se pudiera respetar esta distancia, se aislarán o apantallarán adecuadamente dichos materiales de forma que ni el calor ni las partículas incandescentes puedan afectarles. Lo indicado en este punto resultará igualmente de aplicación para todos los envases que hubieran podido contener los citados productos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Todos los equipos que se empleen durante los trabajos de soldadura cumplirán el contenido de la normativa de aplicación, general (RR.DD. 1215/97 y 1644/08) y específica. Por lo tanto, y entre otras cuestiones, todos ellos estarán certificados y se hallarán en unas óptimas condiciones de conservación y mantenimiento. Por último, las labores con dichos equipos se realizarán por operarios que dispongan de la formación prevista en este documento, y que estén debidamente autorizados para su manejo por el empresario. Además, el empleo de los equipos se realizará bajo las condiciones que su fabricante establezca en el correspondiente manual de instrucciones, siempre para los fines previstos en el mismo.

- Las mangueras se conservarán en perfecto estado; será necesario verificar de manera continua que no existen fugas, y muy especialmente en las válvulas y en las conexiones.

- En función de la pintura aplicada en los perfiles metálicos objeto de armado y elaboración, se efectuará un análisis de las sustancias nocivas que pudieran liberarse durante las soldaduras, estableciendo, en su caso, las protecciones (colectivas e individuales) más adecuadas para evitarlos (mascarillas, equipos de respiración autónoma, etc.).

- Al interrumpir el trabajo a las horas de comer o fin de jornada se efectuará una inspección a fondo de la zona de soldadura o corte, para prevenir cualquier posible foco de ignición ocasionado por chispas o proyecciones. Se dispondrá de un extintor cerca de la zona de soldadura. No se realizarán trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias combustibles, inflamables o donde exista riesgo de explosión.

- Deben disponerse medios de extinción de incendios acordes al tipo de fuego que pudiera generarse en función del tipo de materiales utilizados (extintores, batefuegos, mochilas de agua, etc.).

- El lugar de trabajo deberá estar situado en un lugar bien ventilado, con suficiente movimiento de aire para evitar la acumulación de humos tóxicos o las posibles deficiencias de oxígeno. Cuando el lugar de trabajo no tenga estas características de ventilación natural será obligatorio soldar con un sistema de ventilación forzada.

- Durante la operación de soldadura, se evitará la presencia de personal que no vaya a intervenir en ella. Sólo debe participar personal competente autorizado expresamente.

- Al soldar o cortar plomo, zinc, o aleaciones con cadmio o plomo, se tomarán precauciones contra los humos, con ventilación forzada adecuada y respiradores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- No se mezclarán botellas de gases distintos. Las botellas se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atada, para evitar vuelcos durante el transporte. El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad. Se prohíbe que se acopien o mantengan las botellas de gases licuados al sol.

- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, butano, propano, etc.) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.

- El almacén de gases licuados se ubicará en lugares independientes de las zonas de trabajo, con una ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, dotada de cerradura de seguridad, se instalarán las señales de "peligro explosión" y "prohibido fumar".

- Una persona cualificada controlará que en todo momento se mantengan en posición vertical todas las botellas de gases licuados.

- Debe evitarse que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso. No deben utilizarse las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

- Antes de encender el mechero debe comprobarse que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras e instaladas las válvulas anti-retorno.

- Debe comprobarse que en las mangueras no hay fugas. Para ello, se sumergirán bajo presión en un recipiente con agua, las burbujas delatarán la fuga. Si fuera así, se sustituirán por mangueras nuevas.

- No se abandonará el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cerrar el paso de gas y llevarlo a un lugar seguro, se evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.

- Siempre se debe abrir el paso del gas mediante la llave de la botella. Si se utiliza otra herramienta se puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.

- Se estudiará cual es la trayectoria más adecuada y segura para tender la manguera. Se evitarán accidentes.

- No utilizar mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación. La conexión de mangueras se realizará por medio de abrazaderas, no por otro sistema como cinta aislante, alambre, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se prohíbe usar acetileno para soldar o cortar material que contenga cobre; por poco que contengan será suficiente para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.

- Si debe desprender pinturas pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros químicos específicos para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios. Si se debe soldar sobre elementos pintados, los trabajos se realizarán al aire libre para evitar intoxicaciones.

- Las mangueras una vez utilizadas se recogerán en carretes adecuados. Se prohíbe fumar durante las operaciones de soldadura y oxicorte, o cuando se manipulen mecheros y botellas, así como en el almacén de las botellas.

- Si se realiza la soldadura en el interior de un recipiente nunca se introducirá en él botellas. El interior estará suficientemente ventilado. Si fuera realizar trabajos de soldadura en recipientes o canalizaciones que contengan o hayan contenido materiales inflamables, o explosivos, es preciso adoptar medidas especiales: Vaciado, limpieza, llenado con agua, etc.

- Antes del uso de la instalación se revisará el estado de las mangueras, eliminando aquellas que se encuentren agrietadas o en mal estado.

- Nunca se estrangulará una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.

- Si fuera necesario realizar un empalme, éste se realizará con los racores de conexión estándar. La fijación de la manguera sobre los racores se hará inexcusablemente con abrazaderas; se prohíbe el uso de alambre. Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.

Medidas preventivas en los trabajos de soldadura eléctrica.

- Los trabajos con este tipo de soldadura conllevan una serie de riesgos entre los que destacan los relacionados con el uso de la corriente eléctrica, y los contactos eléctricos directos e indirectos.

- Los equipos de soldadura eléctrica están formados por el circuito de alimentación y el equipo propiamente dicho. Éstos sirven para reducir la tensión de red a la tensión de cebado y de soldeo, permitiendo regular la intensidad de la corriente de soldadura, y asegurando el paso de la tensión de cebado a la de soldeo de una forma rápida y automática. El circuito de alimentación está compuesto por un cable y clavija de conexión a la red.

- En función del tipo de corriente del circuito de soldeo, el equipo consta de partes diferentes. En equipos de corriente alterna, transformador y convertidor de frecuencia; en equipos de corriente continua, rectificador (de lámparas o seco) y convertidor (conmutatrices o grupos eléctricos).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Los principales elementos auxiliares son los electrodos, la pinza portaelectrodos, la pinza de masa y los útiles. El electrodo es una varilla con un alma de carbón, hierro o metal de base para soldeo y de un revestimiento que lo rodea. Forma uno de los polos del arco que engendra el calor de fusión y que en el caso de ser metálico suministra asimismo el material de aporte. La pinza portaelectrodos sirve para fijar el electrodo al cable de conducción de la corriente de soldeo. La pinza de masa se utiliza para sujetar el cable de masa a la pieza a soldar facilitando un buen contacto entre ambos.

- Entre los útiles, además de los martillos, tenazas, escoplos, etc., el soldador utiliza cepillos de alambre de acero para limpieza de superficies, y martillos de punta para romper la cubierta de las escorias o residuos.

- La máquina de soldar estará protegida con un sistema, electromecánico o electrónico, mediante el cual se consiga una tensión de vacío del grupo (24 V), considerada tensión de seguridad.

- La pinza será la adecuada al tipo de electrodo utilizado, y sujetará fuertemente los electrodos. Estará bien equilibrada por su cable y fijada al mismo, de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo, el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.

- Los cables de alimentación tendrán la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos, y su aislamiento será suficiente para la tensión nominal que se aplicara. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe estarán aislados.

- Los cables del circuito de soldadura, al ser más largos, se deberán proteger contra las proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.

- La carcasa deberá conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

- Durante la ejecución de las soldaduras no se realizarán otras actividades en su zona de afección. En caso contrario, se aislará el lugar de trabajo para proteger a otros operarios frente al riesgo derivado de las radiaciones ultravioleta o luminosas, o de posibles proyecciones o quemaduras.

- El soldador utilizará una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico (cuyas características varían en función de la intensidad de corriente usada). Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes, que reunirán las características apropiadas en función de la intensidad de soldeo. El filtro de cristal inactínico deberá ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

blanco No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.

- La instalación de las tomas de la puesta a tierra se hará conforme a las instrucciones del fabricante. El chasis del puesto de trabajo estará puesto a tierra, controlando en especial las tomas de tierra. No se usarán para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.

- La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación estarán limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.

- Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura, para en caso necesario, poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.

- Desenrollar el cable del electrodo antes de usarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado, y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por lo tanto, en caso necesario se deberá aumentar el grosor del cable.

- Se reemplazará cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m. del portaelectrodos. No se usarán tornillos para fijar conductores trenzados, pues acaban por desapretarse.

- Se alejarán los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para poder prevenir el contacto accidental con el de alta tensión, así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico, situando el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.

- Las tomas de corriente se situarán en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.

- El puesto de soldadura se deberá proteger frente a la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo estará libre de materias combustibles. Deberá disponerse de un extintor apropiado en la zona de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables, etc. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.
- Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas, y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos.
- Los cables no se someterán a corrientes por encima de su capacidad nominal, ni enrollarse alrededor del cuerpo.
- La base de soldar será sólida y estará apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar se mantendrá con una mano, y la soldadura se debe ejecutar con la otra.
- Los portaelectrodos se almacenarán donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.
- Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.
- No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm.; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.
- Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.
- Los trabajadores se situarán de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora; además, llevarán ropa, gafas y calzado de protección.
- La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.
- No se sustituirán los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada; tampoco se enfriarán los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.
- No se efectuarán trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Se prohibirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

barriles que no hayan sido limpiados completamente y desgasificados. Se deberá prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

- No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando; se cortará la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.

- El equipo de protección individual estará compuesto por una pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco.

- La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además, el soldador llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos, y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chipas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

- El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; además, la ropa húmeda o sudorada se convierte en conductora, por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura, no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

- Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.

- Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos usarán gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben usar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

- En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

- El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (p.e. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general cualquier equipo de protección individual será inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

- Se inspeccionará periódicamente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, las mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

Medidas preventivas en el transporte de material a los tajos.

Se cumplirán las normas establecidas en este Plan de Seguridad en su apartado sobre cargas, descargas y transporte del material a los tajos, destacando por su importancia las cuestiones siguientes:

- Los materiales deben quedar perfectamente sujetos por medio de estrobos y eslingas a la caja o el chasis del vehículo que los transporte, para así evitar el deslizamiento o caída de los mismos. Se garantizará la total estabilidad del material transportado.

- Las cargas transportadas no deben salir de la caja o plataforma más de lo legalmente establecido (en ningún caso podrán sobresalir transversalmente), quedando señalizados perfectamente en caso de que sobresalgan.

- El transporte se realizará con vehículos autorizados por MEYER y siguiendo las instrucciones del Jefe de Obra y de los responsables del administrador ferroviario (cuando se efectúe por vía). Cuando el transporte se efectúe a través de la vía, los equipos empleados para ello también dispondrán de la oportuna homologación y autorización por parte de la propiedad.

- Los trabajadores que operen equipos adaptados para circular por vía, dispondrán de la formación específica y del correspondiente carné expedido por la propiedad que les habilite para ello.

- Las maniobras de encarrile de todos los equipos que deban circular por vía se efectuarán conforme a lo previsto en las instrucciones de sus fabricantes, y cuando sea necesario se auxiliarán por parte de un señalista.

- Se efectuarán las revisiones y el mantenimiento necesario con el fin de asegurar que estos equipos (y especialmente sus sistemas de freno y estacionamiento, dyploris...) se hallan en perfectas condiciones de estado. El estacionamiento de todos los equipos que circulen sobre vía se efectuará en los términos establecidos por sus fabricantes, haciendo uso de los sistemas para ello previstos por los mismos (freno de mano o estacionamiento, calzos, etc.).

- El peso de la carga no excederá del autorizado por el fabricante de la máquina que la transporte y por los organismos oficiales. En ningún caso se rebasarán las características técnicas del vehículo.

- Durante el transporte de materiales al tajos, y de forma general durante los desplazamientos que se deban realizar entre distintos puntos de la zona de obras (tanto si el desplazamiento se realiza a través de carretera o por vía), se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

prohibirá la permanencia de trabajadores en zonas que no hayan sido específicamente habilitadas por el fabricante de los equipos para ser ocupadas por ellos en ese tipo de situaciones y maniobras (cajas de equipos de transporte, castilletes, plataformas, etc.). Por lo tanto, se cumplirán escrupulosamente las instrucciones de manejo del fabricante de los equipos que se empleen para el transporte de materiales.

- Se prohibirá terminantemente el transporte de materiales a través de la vía si no se cumplen las instrucciones y pautas que para ello establezcan los responsables del administrador ferroviario (el encargado de trabajos, responsables del CTC -centro de control de tráfico o puesto de mando-, jefes de estación -cuando el transporte del material se efectúe a través de las estaciones objeto de la obra-,...). Esta cuestión cobra especial relevancia, habida cuenta de que de ella dependerá no solo la seguridad del transporte ferroviario, sino la organización y coordinación del mismo con otras circulaciones a través de la vía, con otros tajos de la obra (o tajos de otras empresas contratistas) que se localicen en el mismo tramo de vía a través del cual se efectúe el transporte…

- No se iniciará el transporte de materiales a través de la vía hasta que se haya recibido la oportuna comunicación/autorización por parte del responsable del administrador ferroviario competente para ello. Además, durante el transporte se cumplirán escrupulosamente las prescripciones recogidas en el Reglamento General de Circulación.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Fajas lumbares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Muñequeras anti-vibraciones.
- Pantalla facial de soldador.
- Calzado de seguridad aislante.
- Mandil y polainas de cuero.

Protecciones colectivas

- Valla galvanizada apoyada sobre pies derechos de hormigón.
- Avisadores acústicos.
- Señales de riesgos.Apantallamientos de los puestos de soldadura.
- Balizamiento de malla naranja tipo stopper.
- Señalización de caminos afectados o cortados.

11.3.2. Armado de apoyos

Descripción

Consiste en el armado de la estructura. Básicamente los riesgos están asociados al movimiento de cargas y trabajos en altura. A continuación se describen las actividades:

Riesgos especificos

- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Cortes por herramientas, maquinas, cables.
- Esguinces ocasionados por pisadas sobre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.Caída de objetos en manipulación.
- Golpes – cortes por objetos o herramientas.
- Choques y/o golpes contra el propio apoyo, objetos móviles (gancho-grúa)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Atrapamientos por herramientas, máquinas. Vuelco de maquinaria.

Medidas Preventivas

Acopio de la estructura.

- La estructura proveniente de los suministradores se almacenará en la campa, en ubicación estable y de allí serán reenviados a cada punto de trabajo.
- La estructura trasladada a obra, proveniente del almacén se descargará con medios mecánicos. Se clasificarán utilizando los planos y listas facilitados por FORESTALIA.
- Se dispondrá en zona aledaña a las cimentaciones de forma que no interfiera a los restantes trabajos y a las vías de circulación de vehículos.
- La zona de preparación del armado se ubicará en espacio preparado que facilite posteriormente su elevación con medios mecánicos.

Armado de la estructura.

- En esta fase se realiza la unión de las piezas (barras y cartelas) mediante tornillos, se armará toda la torre en el suelo para luego ser izada.



ARMADO DE APOYOS

Fase 1ª. Preparación de perfiles y armado de paneles.

- El peso de los paneles, armados en suelo, no debe sobrepasar el peso estimado que la grúa auxiliar puede izar en condiciones normales.
- Los perfiles clasificados se dispondrán en lugar escogido para su armado, de forma tal que este lugar no interfiera con el tránsito de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Fase 2ª. Montaje de la torre en el suelo.

- Los calzos o suplementos tendrán resistencia, forma y colocación adecuada para asegurar una perfecta estabilidad del apoyo.
- Dado que en el armado en el suelo de la torre se alcanzan alturas considerables en la zona de la base, es necesario disponer escaleras de mano que faciliten el acceso de los operarios.
- Los operarios no circularán sobre los perfiles ya armados de la cara superior, el desplazamiento de los operarios se hará siempre por el suelo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante. Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Prendas alta vibilidad
- Arnés integral anticaídas.

11.3.3. Izado de apoyos

Riesgos especificos

- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída del elemento izado sobre el personal.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Daños por maniobra de máquinas.
- Cortes por herramientas, maquinas, cables.
- Esguinces ocasionados por pisadas sobre objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes – cortes por objetos o herramientas.
- Choques y/o golpes contra el propio apoyo, objetos móviles (gancho-grúa)
- Atrapamientos por herramientas, máquinas.
- Vuelco de maquinaria.

Medidas Preventivas

- Señalizar la zona de trabajo, incluyendo la señalización vial. Comprobar y colocar correctamente los equipos de protección.
- Seguir y cumplir las indicaciones de seguridad del apartado "Trabajos en altura"

Izado mediante camión grúa.

- Estabilizar el camión grúa.
- No sobrepasar la carga máxima permitida para la grúa. Eslingar el elemento izado por encima del centro de gravedad.
- Evitar la presencia de trabajadores bajo cargas suspendidas. Cuando no pueda evitarse que los objetos transportados giren, guiarlos en su desplazamiento utilizando cuerdas desde un lugar seguro.
- No transportar trabajadores bajo cargas ni a través de ganchos o eslingas vacías. Realizar los movimientos sin carga con el gancho elevado.
- No dejar nunca los aparatos de izar con las cargas suspendidas.
- Elevar y descender la carga siempre en sentido vertical. Si no es posible, el Jefe de Equipo debe dirigir la operación y responsabilizarse de ella.
- Revisar cables, cuerdas y cadenas.
- No emplear varios aparatos para elevar la misma carga. En caso de que sea completamente imprescindible, el Jefe de Equipo será el responsable de dirigir la operación y adoptar las medidas oportunas.
- Poner a tierra el apoyo una vez que esté en posición vertical, y colocar la placa de peligro.
    - Si ha de trabajarse en la proximidad de líneas eléctricas en tensión, adoptar las siguientes medidas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Guardar distancias de seguridad indicadas en el RD 614/2001 sobre riesgo electrico. Puesta a tierra del camión-grúa.

- Si no pueden asegurarse dichas distancias, instalar pantallas protectoras suficientemente resistentes. No tocar el apoyo hasta que esté en posición vertical y puesto a tierra.

- En caso de contacto de la grúa con la línea eléctrica en tensión, el gruista deberá permanecer en la cabina hasta que la línea sea puesta fuera de servicio. Si ha de abandonar la cabina, no establecer puente entre la carrocería y el suelo, saltando lo más lejos.

Izado mediante camión grúa.

Este sistema tiene la ventaja de que apenas hay que realizar trabajos de altura, por lo que tiene menos peligro de accidente. El método se divide en las siguientes fases:

- Preparación de los perfiles en los que se incluye la clasificación de materiales y armado en el suelo de paneles, para su posterior acoplamiento con una grúa auxiliar (Riesgos analizados en el apartado de Armado).

- Montaje sobre calzos de nivelación de una cara de la torre sobre la que irán armando las caras adyacentes y sobre estas la cara superior, hasta llegar al armado total de la torre. (Riesgos analizados en el apartado de Armado).

- Elevación de torre armada, mediante grúas autopropulsadas, hasta disponerla en posición vertical.

- Siempre que sea posible se recomienda izar con dos grúas.

- No se elevarán cargas superiores a las indicadas en el diagrama de carga de la máquina. No se permitirá que el limitador de cargas esté anulado o inservible.

- Las grúas deberán colocarse de manera que los gatos no se sitúen cerca de excavaciones, explanaciones, terraplenes, cunetas, etc. que puedan provocar vuelcos.

- El emplazamiento de las grúas se realizará en un lugar fijo que no precise desplazarlas para izar el apoyo. La horizontalidad del chasis se asegurará mediante juego de gatos.

- El punto de amarre es aconsejable que coincida con algún encuadramiento del perímetro de la torre, como la cintura de la misma. En los casos en que no es posible aprovechar estos encuadramientos «naturales» por encontrarse distantes del centro de gravedad del apoyo o por no alcanzar la altura de la grúa, es conveniente reforzar la parte de la torre donde se va a amarrar mediante una

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

plantilla de perfiles, a modo de encuadramiento «artificial», sujetándola a los montantes de la torre, y a ser posible en los puntos de empalme de los montantes, aprovechando los taladros existentes.

- El izado deberá realizarse lentamente, sin movimientos bruscos, y el personal que compone el equipo de izado se situará fuera del radio de peligro, utilizando retenidas a distancia.

- El apoyo se izará habiendo dispuesto previamente una cuerda guía para los sistemas anticaída, por encima del amarre de los estrobos; con el fin de que tras la elevación de la torre, se pueda hacer uso de la citada cuerda cuando se ascienda para soltar los estrobos.

- Si no se ha optado por colocar una cuerda guía, el ascenso se realizará utilizando la LÍNEA DE SEGURIDAD. El descenso se realizará en cualquier caso utilizando la LÍNEA DE SEGURIDAD.

- Una vez la torre atornillada a los anclajes, se arría en banda la grúa, se sueltan los estrobos y se desmontan las cartelas y plantilla, restableciendo definitivamente y paso a paso los tornillos correspondientes.

- En las zonas próximas a carreteras y caminos que sean transitados, deberán extremarse las precauciones, tomando todas las medidas de seguridad.

- Se instalarán las señales de peligro, y durante las maniobras de izado se colocarán operarios cualificados para comprobar y dirigir la circulación de personas y vehículos que puedan incidir en los trabajos de izado.

- Durante la operación de izado en proximidad de líneas eléctricas de Alta Tensión, se mantendrá en todo momento las siguientes distancias de Seguridad con respecto a la fase más próxima.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad
- Arnés integral anticaídas.

11.3.4. Trabajos de repaso y granateado

Riesgos especificos

- Caídas al mismo y/o distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída del elemento izado sobre el personal.
- Contactos eléctricos directos y/o indirectos.
- Cortes por herramientas, maquinas, cables. Esguinces ocasionados por pisadas sobre objetos.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes – cortes por objetos o herramientas.
- Choques y/o golpes contra el propio apoyo, objetos móviles.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas

- Es posiblemente una de las fases más peligrosa de los trabajos de izado ya que se combinan actividades de corta duración con muchos desplazamientos,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desarrollándose una tendencia lógica a no usar de forma continuada medidas de sujeción.

- Se empleará obligatoriamente LÍNEA DE SEGURIDAD, un ramal por operario.
- Los operarios permanecerán amarrados en todo momento con un dispositivo anticaída deslizante a una cuerda guía, organizándose en consecuencia el número de operarios que simultáneamente han de intervenir y la zona de intervención de cada uno.
- No se permitirá para la realización de esta labor, ningún sistema de seguridad alternativo al uso de la línea de seguridad con una cuerda por trabajador.
- Durante los desplazamientos el operario llevará la herramienta depositada en su bolsa portaherramientas

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón portaherramientas.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad
- Arnés integral anticaídas.

11.4. Tendido de conductores

11.4.1. Cabrestante y máquina de frenado

El tendido de los cables consiste en desplegar los mismos a lo largo de la línea, pasándolos por las poleas situadas en los apoyos, la cuales se colocarán a la altura de fijación de los cables. Para realizar esta operación es necesario el empleo de "Cabrestante y Maquina de frenado".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cabrestante

Se utilizarán para tirar de los cables por medio de pilotos auxiliares y estarán accionados por motor autónomo. En la placa de características se indicará su fuerza de tracción. Dispondrá de dispositivo de parada automática e indicador de tiro. Deberá cumplir con lo estipulado en el RD 1215/97, marcado CE o la legislación correspondiente en vigor.

Antes del inicio de los trabajos, se realizará una inspección visual con el fin de poder detectar posibles deficiencias.

Maquina de frenado

El cable al salir de la bobina pasará por la máquina de frenado, que mantendrá éste a la tensión mecánica suficiente para que salve los obstáculos del terreno sin sufrir deterioros. Deberá disponer de dinamómetro. Deberá cumplir con lo estipulado en el RD 1215/97, marcado CE o la legislación correspondiente en vigor. Antes del inicio de los trabajos, se realizará una inspección visual con el fin de poder detectar posibles deficiencias.

Medidas de prevención generales

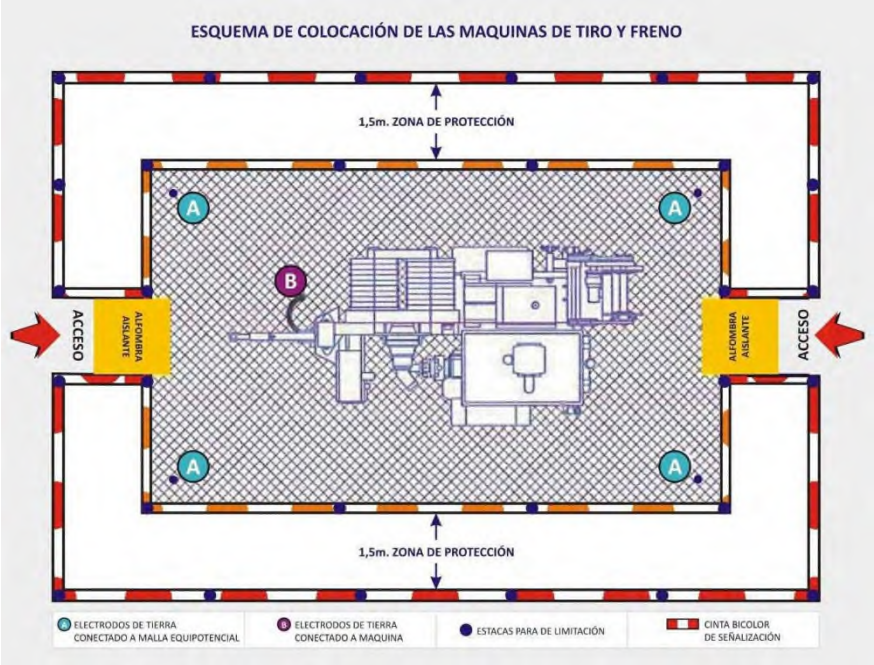
- Tanto el cabrestante como el freno deberán ser anclados sólidamente para que no se desplacen ni muevan en las peores condiciones de funcionamiento.
- Ambas máquinas deberán disponer de puesta a tierra en prevención de posibles descargas eléctricas sobre los conductores que se están tendiendo.
- Se colocará la maquinaria de tiro y freno sobre una malla equipotencial colocada a tierra en sus cuatro extremos y unida a su vez a la propia maquinaría mediante latiguillo de cobre. Se dispondrá un perímetro señalizado de al menos 1,5m. en torno a dicha malla con alfombras aislantes en las zonas de acceso a su interior, todo lo anterior con el fin de proteger a los operarios autorizados a realizar las maniobras de tendido de posibles descargas eléctricas1.
- Deberá comprobarse en todo momento los cables se deslizan suavemente sobre las poleas.
- Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño del conductor, se situarán los operarios necesarios provistos de radioteléfonos y en disposición de poder detener la operación de inmediato. Los radioteléfonos se probarán antes del inicio de cualquiera de las operaciones de tendido.
- Los emplazamientos de los equipos de tendido y de las bobinas, serán en terreno estable y fuera de los vanos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El cable se sacará de las bobinas mediante el giro de las mismas. Este giro deberá efectuarse en el sentido impuesto por el fabricante y señalado en las mismas.

- Los gatos donde se coloquen las bobinas, tendrán dispositivos de frenado, con el fin de impedir que salga más cable del solicitado por los tambores de frenado.



Maquinas de Freno y cabrestante

- Solo personal autorizado por la empresa y con la cualificación suficiente podrá hacer uso de la maquinaria de tendido (Cabrestante – Maquina de freno).

- Los responsables del manejo de la bobina y la máquina de tiro, siempre estarán en comunicación con el encargado de la maniobra.

- En el tendido el personal deberá estar situado a la distancia suficiente para que, en cualquier maniobra imprevista, no puedan ser atrapados por el cable.

- Con el cable en movimiento y ante eventuales salidas del piloto conductor de las guías y/o poleas, no se intentará reponerlo, se comunicara al responsable de la maniobra para paralizar las maquinas y de este modo encauzar nuevamente el cable.

- La zona de trabajo se mantendrá libre de obstáculos, piedras y otros objetos. Es obligatorio el uso del caso de seguridad, guantes y botas de seguridad.

- INTERCOMUNICACIÓN PERSONAL:Antes del inicio del tendido, asegurarse de que todos los operarios previstos para el tendido, están en contacto vía radio o

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

teléfono con buena recepción desde sus puntos de mando y en especial con el siguiente personal:

- Operario responsable de la MAQUINA DE FRENO
- Operario responsable del CABESTRANTE DE TIRO.

- TIRO DE CABLE:Durante el tendido del cable se sujetará la punta del mismo, mediante una cabeza de tiro para mantener el extremo bajo control.
- Quedan totalmente prohibidas las operaciones como la corrección del cable durante la operación de tiro. En caso de realizar operaciones en el citado punto, se efectuaran con el cabrestante parado y dirigidas por el responsable del tendido en comunicación permanente con el responsable del cabrestante.
- Durante la operación de tendido, se prestará especial atención a la proximidad con líneas eléctricas en tensión, se protegerá al operario responsable del cabrestante de tiro del riesgo de contacto eléctrico indirecto mediante las medidas que se estimen más oportunas (descargo de tensión de las líneas eléctricas próximas, puesta a tierra del cabestrante, colocar pantallas sobre el cable de tiro...). En todo caso, siempre se seguirán las instrucciones del promotor, coordinador de seguridad o del responsable de seguridad en obra.

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad

11.4.2. Colocación de equipos, bobinas y gatos de tendido

Riesgos especificos

- Vuelcos.
- Atrapamientos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Heridas.

Medidas Preventivas

- Se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el apartado de carga y descarga.
- Las indicaciones de la descarga y colocación de la bobina debe dirigirlas una sola persona.
- El operador de la grúa estará pendiente tanto de la carga suspendida como de las indicaciones que reciba. Para el manejo de la descarga se emplearán guantes de protección, casco y zapatos de seguridad.
- Los gatos de las bobinas serán los adecuados para el peso y volumen. La base será la adecuada para la bobina a manipular.
- El terreno donde se realice el acopio, debe ser firme y estar libre de obstáculos.

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad.

11.4.3. Comprobación del tiro

Riesgos especificos

- Atrapamientos.
- Caidas al mismo nivel.
- Golpes contra objetos.
- Heridas.
- Esquinces.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Caidas a distinto nivel.

Medidas Preventivas

- La maquinaria de tendido (cabestrante – freno), debe estar emplazada en suelo firme y estable. Se realizarán pruebas de tracción para comprobar la estabilidad de las mismas.
- La maquinaria, deberá cumplir la normativa vigente. Deberá constar de paro de emergencia.
- En todos los casos el cabrestante deberá estar provisto de las correspondientes puestas a tierra para evitar posibles descargas eléctricas.
- El operario responsable del cabestrante de tiro deberá situarse fuera de la zona de posibles roturas del cable. En las operaciones de máquina en funcionamiento, se delimitará la zona de peligro por acción del cable de tiro.
- Se verificará que el arrollo del cable fiador esté debidamente colocado en su lugar y que las espiras del mismo, están enrolladas consecutivamente a fin de evitar irregularidades en el tiro. Antes de iniciar los trabajos se comprobará que tanto el cable como su avance son correctos.

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección ocular resistente a proyecciones.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Prendas de alta visibilidad

11.4.4. Revisión y Ajuste. Pruebas y puesta en servicio

Una vez montada toda la catenaria de la obra se procederá a la verificación de su geometría, altura del hilo de contacto, descentramiento, elevaciones de los seccionamientos, distancias de aislamiento,..., realizando las oportunas correcciones para dejarla en perfecto estado de acuerdo con las exigencias del Proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Además, con el objeto de obtener una mayor seguridad y fiabilidad de las instalaciones para su puesta en funcionamiento será preciso realizar una serie de pruebas sobre las mismas de acuerdo con un protocolo de pruebas que contempla las siguientes:

Pruebas eléctricas:

- Medición del aislamiento de la instalación.
- Medición de la rigidez dieléctrica.
- Medición de las tensiones de paso y de contacto.
- Medición de la impedancia de la línea.
- Medición de las perturbaciones electromagnéticas.

Pruebas dinámicas:

- Medición de los parámetros dinámicos de la catenaria.

Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación del funcionamiento de las compensaciones.
- Apertura y cierre de los seccionadores, tanto manual como eléctrico.

Riesgos Especificos

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes/cortes por objetos y/o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre objetos.
- Contacto eléctrico.
- Choque contra objetos inmóviles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Atropellos o golpes con vehículos.
- Arrollamiento por composición ferroviaria.

Medidas preventivas

- Durante la revisión y pruebas de la L.A.C, se prohibirá la exposición de los operarios a un riesgo de caída en altura. Para ello, los trabajos siempre se realizarán desde el castillete de la dresina, que estará provisto de una barandilla reglamentaria (sólida y rígida) en todo su perímetro. Además, se prohibirá que los trabajadores se encaramen sobre la misma, o que incluso puedan abandonar el recinto que delimitan durante el transcurso de los trabajos.
- Se deberán cumplir también las medidas que se han venido reseñando en materia de señalización de las zonas de trabajo y acopios de los materiales que deban emplearse durante el transcurso de las actividades. De forma general, se prohibirá el acopio de materiales en las zonas reservadas al paso de máquinas y de vehículos de obra, así como a la circulación de maquinaria de vía y composiciones ferroviarias, evitando así cualquier choque o atropello por las circulaciones de vía.
- Durante las revisiones y pruebas de la instalación se prohibirá la presencia de los trabajadores en el radio de acción de la maquinaria, y se cumplirán las medidas previstas en el presente Plan de Seguridad en materia de manipulación manual de cargas.
- Tal como se indicó en apartados anteriores, la dresina con plataforma y grúa estará certificada (cumplirá todos los requisitos previstos en los RR.DD. 1215/1997 y 1644/2008), se empleará conforme a las prescripciones de su fabricante y lo establecido en este Plan de Seguridad, y puesto que dispondrá de accesorios para la elevación de personas, su accionamiento estará dispuesto sobre la propia cesta (sobre el habitáculo elevador).
- Dado que en ocasiones las dresinas transportan sobre su plataforma inferior materiales (como bobinas, etc.) todos ellos se transportarán debidamente anclados, estabilizados o arriostrados de manera que no puedan ser fuente de riesgo (por golpes o desplazamientos de las cargas) para los operarios.
- Por otro lado, se garantizará la total seguridad de los trabajadores que ocupen las plataformas elevadoras y castilletes de las dresinas frente al riesgo de caída en altura durante la realización de las pruebas y revisiones. Para ello, dichos equipos estarán provistos de una barandilla reglamentaria (sólida y rígida) en todo su perímetro, prohibiéndose que los trabajadores se encaramen sobre la misma, o que incluso puedan abandonar el recinto que delimitan durante el transcurso de los trabajos (salvo que resulte estrictamente necesario desde el

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

punto de vista técnico, que las maniobras las autoricen los fabricantes de los equipos que se empleen, y que los trabajadores se encuentren en todo momento protegidos frente al riesgo de caída en altura durante todo el transcurso de las mismas -anclando con carácter permanente su arnés de seguridad a una línea de vida previamente tendida, o bien a puntos estables y resistentes de las estructuras a las que pretendan acceder; en este último caso el arnés deberá disponer de un doble cabo de amarre-).

- Durante la realización de los trabajos con vehículos en desplazamiento se observarán las siguientes normas:
  - Los trabajos siempre se realizaran de frente al sentido de la marcha del vehículo.
  - Los conductores de vehículos deberán estar atentos a los elementos existentes de catenaria.
  - Los operarios deberán estar atentos a los elementos que se puedan encontrar en el recorrido
- En el regulado de conductores de sección grande, cuando haya que quitarles el giro deberá usarse una herramienta adecuada.
- Cuando se realicen tareas de descentramiento en curva o agujas de los hilos de contacto, la posición de los trabajadores deberá ser al lado de la herramienta que se utilice para realizar la tracción para el desplazamiento del hilo de contacto, con el objeto de evitar golpes en el caso de soltarse del útil de tracción. En caso de no poder ubicarse correctamente, y siempre que pudiese darse un fallo del enclavamiento del cable sustentador (saliéndose el vástago de aislador del enclavamiento o el amarre del sustentador en ménsulas triangulares), se procederá a elevar cable con elementos mecánicos (tráctel, grúa, etc.).
- También serán de aplicación las normas y medidas preventivas recogidas en este Plan de Seguridad con el fin de evitar las situaciones de riesgo (alcances, arrollamientos) derivadas de las afecciones ferroviarias que puedan tener lugar durante la ejecución de los trabajos, y durante las circulaciones de las composiciones y maquinaria de vía que intervengan en las actividades. Del mismo modo, también se respetarán las normas previstas en este Plan de Seguridad (en anteriores apartados, como movimientos de tierra, transporte de materiales) con el fin de evitar riesgos por interferencia entre el tránsito de vehículos y maquinaria a través de los viales y caminos de servicio que se utilicen como acceso a las zonas de trabajo (señalización de la existencia de una zona de obras y de los bordes con riesgo de vuelco, acondicionamiento de las zonas de paso de la misma, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Una de las principales cuestiones que deben considerarse durante el periodo de pruebas de la L.A.C guarda relación con el riesgo eléctrico derivado de la puesta en tensión de la catenaria a lo largo de todo el tiempo que transcurra entre dicha puesta en tensión y la puesta en servicio de la instalación (fase de explotación). El análisis de estas actividades se desarrollará mediante un anexo al Plan de Seguridad en virtud del cual no solamente se analice el riesgo eléctrico derivado de las actividades, sino también la forma en que las mismas se organizarán y coordinarán con los restantes tajos de la obra, con el fin de que se eviten los riesgos por interferencia o concurrencia entre unas y otras.

Protecciones colectivas

- Señales de riesgos.
- Avisadores acústicos de gálibo y limitadores mecánicos de altura instalados en la maquinaria ante líneas eléctricas aéreas.
- Barandillas reglamentarias en castilletes.
- Pértiga de puesta a tierra con verificador de tensión.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.
- Fajas lumbares.
- Equipos de protección dieléctricos.
- Protectores auditivos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.5. Montaje electromecánico

11.5.1. Montaje de paramentea eléctrica e intalaciones complementarias

Riesgos específicos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída desde altura.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Accidente in itinere.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.

Medidas preventivas

- Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos.
- Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.
- El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura
- En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

- Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. Se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo.
- Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar quepuedan soltarse y tocar los conductores en tensión.

Protecciones individuales

- Guantes de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Arnés de seguridad y líneas de vida.
- Mascarilla antipolvo.
- Fajas lumbares.
- Equipos de protección dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Arnés

11.5.2. Red de Tierras y puesta a tierra de aparellaje

Riesgos especificos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Contacto térmico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.
- Proyección de partículas o fragmentos.

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales deberán ser de características y tamaño adecuados a las operaciones a realizar. No han de portarse en los bolsillos.
- Los trabajadores seguirán un plan de adiestramiento en el uso correcto de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- Se deben utilizar Equipos de Protección Individual adecuados, guantes, calzado, etc.
- Los trabajadores encargados de realizar las soldaduras Cadwell utilizarán pantalla de protección facial, gafas y guantes. Consultar el apartado de soldadura aluminotermica.
- Comprobar que los moldes de la carga estén en buen estado.
- Los moldes estarán secos. Para ello y antes de realizar la primera soldadura, se secarán con encendido de uno sin soldadura.
- Se esparcirá un poco de polvo de cebado en la boca de la tapa para facilitar el encendido. Usar un chispómetro para producir la ignición de la pólvora.

Protección individual

- Casco de seguridad.
- Protección ocular (tipo gafas o pantalla) con filtro para soldadura.
- Mandil de soldador, manguitos para proteger los brazos, polainas de apertura rápida. Ropa de trabajo difícilmente inflamable (se recomienda algodón).
- Guantes de protección para soldadura.
- Guantes de protección aislantes.
- Guantes de protección contra riesgos térmicos.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Protección respiratoria con mascarillas autofiltrantes para gases y vapores.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante e aislante

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.6. Izado de cargas

Descripción

Se entenderá por izado de cargas todas las actividades relacionadas con la elevación o descenso de una carga, por medio de un dispositivo y útiles de izado.

Riesgos específicos

- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes/Cortes por objetos y herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Medidas Preventivas

- Cuando se realicen tareas de izado de cargas, se revisaran previamente cada uno de los elementos (cadenas, eslingas, grilletes, etc.). Esta tareas serán ejecutas en presencia del recurso preventivo de cada uno de los equipo de trabajo, teniendo el criterio suficiente para decidir en qué situaciones es necesario la reposición de dichos elementos.
- Los accesorios de elevación resistirán los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación se diseñarán y fabricarán de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- Los utiles de elevación y eslingas contendrán marcado CE
- Está prohibido estar en la proyección sobre el terreno de la carga izada
- Se balizará el radio de operación. No se permite la presencia de personal en ella

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- La carga izada se guiará con sirgas. Está prohibido tocarla.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de trabajo.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Prenda de alta visibilidad.

11.7. Transporte de material

Riesgos específicos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Choque contra objetos móviles/inmóviles.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Medidas preventivas

- El vehículo de transporte sólo será utilizado por personal cualificado y autorizado expresamente por el empresario. No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se subirá y bajará del vehículo de transporte de forma frontal.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra. Si tuviera que parar en rampa, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- Durante las operaciones de carga, el conductor permanecerá, o bien dentro de la cabina, o bien alejado del radio de acción de la máquina que efectúe la misma.
- Cualquier operación de revisión con la caja levantada se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas y auxiliándose del personal de obra.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de trabajo.
- Gafas de protección contra ambiente pulvígeno.
- Mascarilla de protección contra ambiente pulvígeno.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Ropa de trabajo.
- Prenda de alta visibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.8. Trabajos próximos a elementos en tensión

Riesgos especificos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Electrocuciones.
- Incendios.

Medidas Preventivas

- Todos los trabajos se realizarán según lo establecido en el Real Decreto 614/01, de 8 de Junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Se define como trabajador autorizado aquel el trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta.
- Se define trabajador cualificado como el trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
- Todo trabajo en las proximidades de líneas eléctricas o elementos en tensión será ordenado y dirigido por el jefe del trabajo (que será un trabajador cualificado), el cual será el responsable de que se cumplan las distancias de seguridad, y podrán ser realizados por trabajadores autorizados.
- Cuando se utilicen grúas o aparatos elevadores, se respetarán las distancias mínimas de seguridad, para evitar no sólo el contacto sino también la excesiva cercanía a líneas con tensión (según criterios del R.D. 614/2001, Anexo V, Trabajos en Proximidad). El personal que no opere estos equipos, permanecerá alejado de ellos.
- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cuando en la proximidad de los trabajos haya partes activas, se aislarán convenientemente mediante vainas, capuchones, mantas aisladas, etc. en todos los conductores, incluido el neutro.

- RIESGO ELÉCTRICO. ZONA DE PROXIMIDAD es el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última.



- Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

- Si existen elementos en tensión cuyas zonas de peligro sean accesibles (no se han colocado pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes), se deberá:

  - Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro mediante la colocación de obstáculos o gálibos cuando exista el menor riesgo de que puedan ser invadidas, aunque sea sólo de forma accidental. Esta señalización se colocará antes de iniciar los trabajos.

  - Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

- Las distancias de seguridad para trabajar próximos a Líneas Eléctricas o elementos con tensión, se indican en el siguiente cuadro. Queda terminantemente prohibido realizar trabajos sin respetar las distancias ahí reflejadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

DISTANCIAS LIMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO				
Un	D_{PEL-1}	D_{PEL-2}	D_{PROX-1}	D_{PROX-2}
≤1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	300
132	180	110	330	300
220	260	160	410	300
380	390	250	540	300

Un: TENSIÓN NOMINAL DE LA INSTALACIÓN (kV).
DPEL-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).
DPEL-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PELIGRO CUANDO NO EXISTA RIESGO DE SOBRETENSIÓN POR RAYO (cm).
DPROX-1: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).
DPROX-2: DISTANCIA HASTA EL LÍMITE EXTERIOR DE LA ZONA DE PROXIMIDAD CUANDO NO RESULTE POSIBLE DELIMITAR CON PRESICIÓN LA ZONA DE TRABAJO Y CONTROLAR QUE ÉSTA NO SE SOBRE PASA DURANTE LA REALIZACIÓN DEL MISMO (cm).

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Arnés anticaídas de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.
- Prendas de alta visibilidad.

11.9. Trabajos en tensión

Descripción

- Se define como: trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

manipula. No se consideran como trabajos en tensión lasmaniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones.

Riesgos específicos

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Electrocuciones.
- Incendios.

Medidas preventivas

- Se seguirán en todo momento las especificaciones descritas en el R.D. 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Para estos trabajos se deberán haber desarrollado procedimientos específicos, los operarios deberán tener una formación adecuada y tanto el material de seguridad, como el equipo de trabajo y las herramientas a utilizar serán las adecuadas.
- La zona de trabajo debe estar claramente definida y delimitada.
- Todas aquellas partes de una instalación eléctrica sobre la que vayan a realizarse trabajos, deberán disponer de un espacio adecuado de trabajo, de medios de acceso de iluminación.
- Cuando sea necesario, el acceso a la zona de trabajo debe ser delimitado claramente en el interior de las instalaciones.
- Se deben tomar medidas de prevención adecuada para evitar accidentes a personas por otras fuentes de peligro tales como sistemas mecánicos o en presión o caídas.
- No se deben colocar objetos que puedan dificultar el acceso ni materiales inflamables, junto o en los caminos de acceso, las vías de emergencia a o desde equipos eléctricos de corte y control, así como tampoco en las zonas desde donde estos equipos hayan de ser operados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Los materiales inflamables deben mantenerse alejados de fuentes de arco eléctrico.

- Si es necesario, durante la realización de cualquier trabajo u operación, se colocará una señalización adecuada para llamar la atención sobre los riesgos más significativos.

- Los procedimientos de trabajos en tensión solo se llevarán a cabo una vez suprimidos los riesgos de incendio o explosión.

- Se debe asegurar que el trabajador se encuentra en una posición estable, para permitirle tener las dos manos libres.

- Los operarios utilizarán equipos de protección individual apropiados y no llevarán objetos metálicos, tales como anillos, relojes, cadenas, pulseras, etc.

- Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

- Es obligatorio el uso de equipos de protección adecuados al riesgo de cada trabajo, tales como: banquetas o alfombrillas aislantes, pértigas, guantes, casco, pantalla facial, herramienta aislada, así como cualquier otro elemento de protección, tanto individual como colectivo, homologado.

- Para el trabajo en tensión se adoptarán medidas de protección para prevenir la descarga eléctrica y el cortocircuito. Se tendrán en cuenta todos los diferentes potenciales presentes en el entorno de la zona de trabajo.

- Dependiendo del tipo de trabajo, el personal que lo realice debe estar formado y además especialmente entrenado.

- Deberán especificarse las características, la utilización, el almacenamiento, la conservación, el transporte e inspecciones de las herramientas, los equipos y materiales utilizados en los trabajos en tensión.

- Las herramientas, equipos y materiales estarán claramente identificados.

- Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

- Otros parámetros, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, se deben considerar si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

- Cuando las condiciones ambientales requieran la paralización del trabajo, el personal debe dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los operarios deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Equipos de protección

- Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.
- Guantes de protección mecánica.
- Guantes dieléctricos para alta y baja tensión.
- Gafas de protección o pantalla de protección facial contra arco eléctrico.
- Arnés anticaídas de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante.
- Ropa ignifuga.
- Prendas de alta visibilidad

11.10. Trabajos en altura

Descripción

Toda acción humana, y en especial las que desafían la gravedad comportan un riesgo grave de accidente. En los desplazamientos en altura, el riesgo de caída es evidente incluso para los trabajadores formados y entrenados. Algunas personas acostumbradas a trabajar en altura pierden, con la rutina, la sensación de peligro y con ello olvidan o menosprecian el riesgo al que están sometidos. Este exceso de autoconfianza es altamente peligroso al relajar los mecanismos de alerta.

La normativa vigente en materia de seguridad obliga a que en los trabajos en altura, a partir de 2 m., el trabajador esté permanentemente sujeto (incluyendo por tanto, ascensos, descensos y desplazamientos). En el siguiente apartado, se indicarán técnicas aplicables a trabajos sobre estructuras metálicas (apoyos de líneas de AT y pórticos de subestaciones) que garantizan la seguridad de los trabajadores durante todos sus desplazamientos y acciones en posición estática, protegiéndolos en caso de caída.

Medidas de prevención

- Será necesaria la presencia del recurso preventivo.
- Cuando se realicen trabajos en altura, se revisaran previamente cada uno de los elementos (arnés de seguridad, dispositivos anticaídas, etc.).
- Los trabajos en altura no serán realizados por aquellas personas cuya condición física les cause vértigo o altere su sistema nervioso, padezcan ataques de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

epilepsia o sean susceptibles, por cualquier motivo, de desvanecimientos o alteraciones peligrosas.

- Todos los trabajadores deben de disponer, previo al inicio de los trabajos, de formación adecuada para realizar trabajos en altura y conocer los procedimientos específicos de seguridad para la realización de los trabajos.
- Se emplearán en todo momento los medios auxiliares (andamios, escaleras, plataformas elevadoras, etc.) adecuados para realizar este tipo de trabajos, los cuales cumplirán con lo estipulado en el Plan de seguridad.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse arnés integral de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalentes.
- Si por motivos de localización del tajo de trabajo, no se emplearán medios auxiliares, el trabajador deberá usar arnés integral de seguridad amarrado/ancladoadospuntosfijosdelaestructura.
- El acceso a los puestos de trabajo se efectuará por los accesos previstos, y no usando medios alternativos no seguros.
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 100 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamano y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
- No se comenzará un trabajo en altura si el material de seguridad no es idóneo, no está en buenas condiciones o sencillamente no se tiene.
- Nunca se deben improvisar las plataformas de trabajo, sino que se construirán de acuerdo con la normativa legal vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Las plataformas, pasarelas, andamiadas y, en general, todo lugar en que se realicen los trabajos deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos, adoptándose las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

- Al trabajar en lugares elevados, queda terminantemente prohibido arrojar herramientas y/o materiales. Se pasarán de mano en mano o se utilizará una cuerda de servicio o bolso portaherramientas para estos fines.

- Caso de existir riesgo de caída de materiales a nivel inferior, se balizará, o si no es posible, se instalarán señales alertando del peligro en toda la zona afectada.

- Si por necesidad del trabajo hay que retirar momentáneamente alguna protección colectiva, debe reponerse antes de ausentarse.

- Cuando se trabaje en altura, las herramientas deben llevarse en bolsas adecuadas que impidan su caída fortuita y nos permitan utilizar las dos manos en los desplazamientos.

- Las plataformas de trabajo se mantendrán limpias y ordenadas, evitando sobrecargarlas en exceso.

- Para trabajos en cubierta con riesgo de caída a distinto nivel se deberá adoptar alguna de las medidas que se citan a continuación:

  - Proteger todo el perímetro de la misma mediante el uso de barandillas rígidas con listón superior a 100 cm, intermedio a 45cm y rodapiés a 15 cm.

  - Instalar una línea de vida a la que permanezcan permanentemente amarrados los operarios mediante el uso de arnés de seguridad homologado.

Línea de seguridad en apoyo

La función de un sistema anticaída con 'línea de seguridad' es garantizar que en todo momento los operarios permanecen sujetos a un punto de amarre, permitiéndoles desplazarse a lo largo de la estructura tanto en desplazamientos horizontales como verticales.

Las Líneas de Seguridad se pueden clasificar, según el modo en que estén instaladas, en:

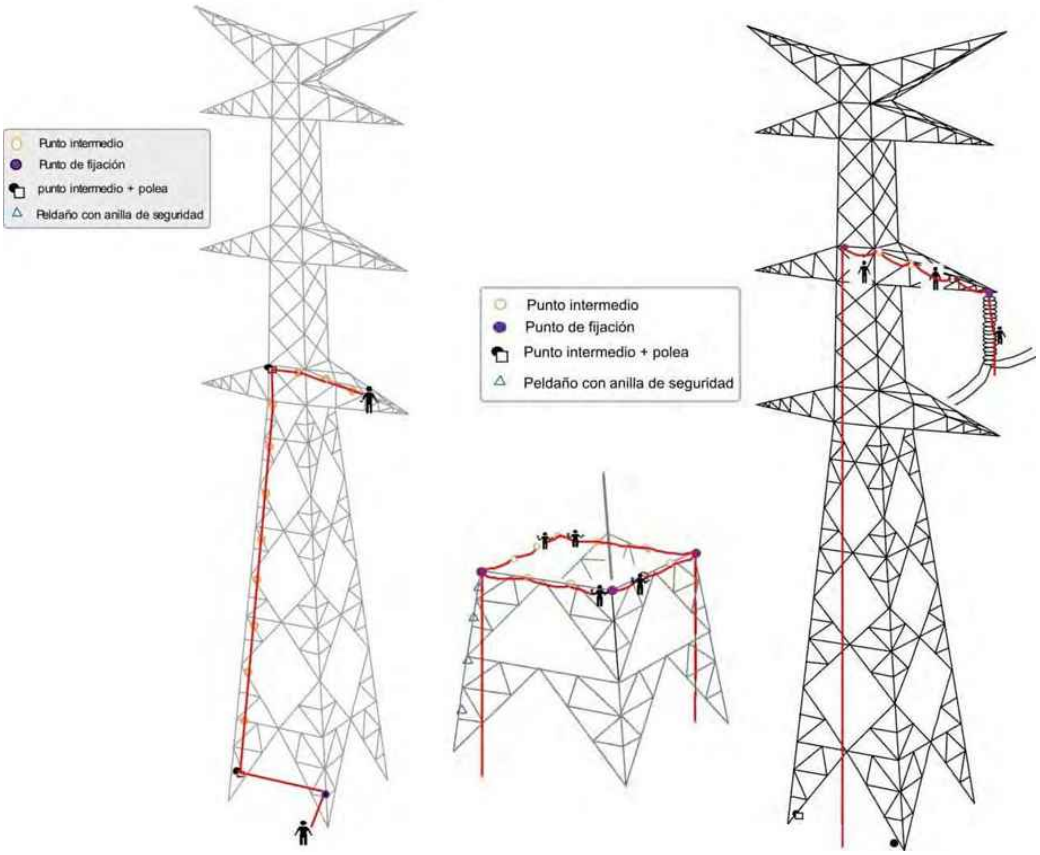
- **Línea de seguridad simple**: Se utiliza cuando la intervención en el apoyo la realiza una sola persona. El operario progresa por la estructura, permanentemente asegurado por un segundo operario situado en la base del apyo. Este tipo de línea no requere fijar la cuerda en un punto superior

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- **Línea de seguridad clásica**: Se utiliza cunaod la intevención en el apoyo requiere de varios operarios para trabajar en la misma actividad. Esta instalación, una vez fijada permite a todos los oeprarios acceder,desplazarse, efectuar su trabajo y descender del lugar de intervención permanentemente asegurados.

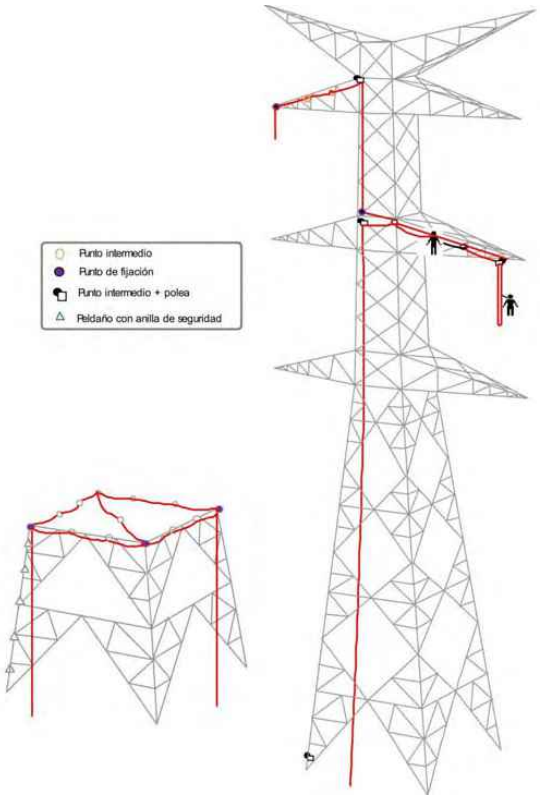
- **Línea de seguridad ramificada**: Se utiliza cuando la intervención en el apoyo requiere de varios operarios para trabajar en distintas actividades. Esta instalación, una vez fijada, permite a todos los trabajadoresacceder,desplazarse,efectuar su trabajo y descender del apoyo permanentemente asegurados. Una variante de la Línea de SeguridadRamificada consiste en añadir a la Línea de Seguridad Clásica un ramal independiente para acceder a los otros puntos de trabajo.



Linea de seguridad simple y clásica

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Línea de seguridad ramificada

Protecciones individuales

- Casco de seguridad con barbuquejo (tipo liniero).
- Guantes de trabajo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Bolsa portaherramientas.
- Arnés integral de seguridad.
- Línea de vida de uso individual (Ergogrip).
- Elemento de posicionamiento (Regupress).
- Dispositivo anticaída (Rana).
- Eslingas, mosquetones para trabajos en altura.
- Ropa de trabajo.
- Prenda de alta visibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

11.11. Control y visitas de obras

Descripción

Conjunto de trabajos destinados a realizar las comprobaciones e indicaciones oportunas para la buena marcha de las obras, de acuerdo con el proyecto ejecutivo y el buen oficio de la construcción. Se incluyen en este apartado las visitas de obra que puedan realizar otras personas, sin funciones operativas, por otros motivos.

Riesgos específicos

- Caída desde altura.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbe.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes y cortes contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos móviles.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Temperaturas ambientales extremas.
- Contacto eléctrico directo.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Accidente por sustancias nocivas o tóxicas.
- Accidente causado por seres vivos.
- Accidente durante el desplazamiento como peatón o pasajero.

Medidas Preventivas

- Se informará a todos aquellos visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, de la obligación de respetar las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

normas de seguridad en obra, y especialmente, la utilización de elementos de protección individual. Previamente a su visita a la obra, se les facilitarán aquellos elementos de protección que deban usar, y que serán devueltos al finalizar la visita.

- Los visitantes de obra, que no formen parte de los profesionales con funciones productivas en obra, sólo podrán acceder a las zonas en que lo autoricen la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de la obra, y utilizando los accesos a dichas áreas que las mismas autoridades de obra indiquen. Asimismo, dichas personas deberán ser acompañadas por el encargado o jefe de obra, o persona por ellos delegada, durante su permanencia en la misma. En todos los casos, es aconsejable que el encargado o jefe de obra preceda los recorridos que el resto de personas realizan por la obra, pues son ellos quienes mejor conocen los riesgos y las precauciones a tomar, que pueden variar de un día a otro.

- No se permitirá el acceso a la obra de los vehículos particulares, excepto autorización expresa de la dirección facultativa, la dirección de seguridad y la jefatura de obra.

- No se accederá a zonas que presenten riesgo de caída superior a 2 metros si no se encuentran perfectamente protegidos mediante el uso de PROTECCIONES COLECTIVAS (vallas perimetrales a 1,5 m de separación, barandillas de seguridad con resistencia mínima de 150 kg por metro lineal con pasamanos a 100 cm, listón intermedio y rodapiés). Si no es posible la colocación de PROTECCIONES COLECTIVAS, se usará arnés de seguridad o elementos de protección individual. Si la caída es inferior a 2 metros, dicho punto quedará señalizado.

- Mantener el orden y limpieza de las áreas de trabajo. Evitar circular por zonas de almacenamiento de material.

- No invadir las zonas señalizadas con riesgo de caída de objetos. No transitar bajo el radio de acción de maquinaria de elevación de cargas. No entrar en el radio de acción de máquinas: mantener la distancia de seguridad a maniobras de máquinas.

- Utilizar ropa de trabajo adecuada que evite una evaporación elevada que puede acabar en un golpe de calor. Protegerse a su vez de las radiaciones solares. En zonas cerradas se controlará la ventilación y se dispondrá en la obra de agua para que los trabajadores puedan hidratarse. En condiciones extremas de calor se establecerán horarios de trabajo especiales que aprovechen los horarios de menor radiación solar. Se dotará a los trabajadores de prendas adecuadas para el calor y el frío.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Preservar el cableado eléctrico de deficiencias como picaduras, empalmes con cinta aislante y regletas.

Protección individual

- Casco de seguridad con barbuquejo y protección frente al arco eléctrico.
- Guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada, suela antideslizante y aislante
- Prendas de alta visibilidad.

11.11.1. Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones

Las maniobras locales y las mediciones, ensayos y verificaciones sólo podrán ser realizados por trabajadores autorizados. En el caso de las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados, pudiendo ser auxiliados por trabajadores autorizados, bajo su supervisión y control.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales de trabajo y de protección utilizados deberán proteger al trabajador frente al riesgo de contacto eléctrico, arco eléctrico, explosión o proyección de materiales. Entre los equipos y materiales de protección citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual (pantallas, guantes, gafas, cascos, etc.).

A efectos de lo dispuesto en el apartado anterior, los equipos y materiales de trabajo o de protección empleados para la realización de estas operaciones se elegirán, de entre los concebidos para tal fin, teniendo en cuenta las características del trabajo y, en particular, la tensión de servicio, y se utilizarán, mantendrán y revisarán siguiendo las instrucciones de su fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En cualquier caso, los equipos y materiales para la realización de estas operaciones se ajustarán a la normativa específica que les sea de aplicación.

Los trabajadores deberán disponer de un apoyo sólido y estable, que les permita tener las manos libres, y de una iluminación que les permita realizar su trabajo en condiciones de visibilidad adecuadas.

La zona de trabajo deberá señalizarse y/o delimitarse adecuadamente, siempre que exista la posibilidad de que otros trabajadores o personas ajenas penetren en dicha zona y accedan a elementos en tensión.

Las medidas preventivas para la realización de estas operaciones al aire libre deberán tener en cuenta las posibles condiciones ambientales desfavorables, de forma que el trabajador quede protegido en todo momento.

12. MÉTODOS DE ELEVACIÓN DE CARGAS

12.1. Utilización polipasto

Generales

- Seguir en todo momento las indicaciones dadas en el Manual de Instrucciones del Polipasto.
- El polipasto nunca será utilizado para levantar cargas superiores a las indicadas en la placa de características.
- Las cargas serán siempre levantadas verticalmente, nunca en ángulo.
- En épocas de heladas, verificar que no se ha formado hielo en la cadena, en la bolsa recogecadena, en la nuez y en la guía de cadena. Si hubiese hielo hay que deshacerlo antes de poner en marcha el polipasto. Conviene hacer alguna maniobra en vacío antes de realizarlas con carga.
- Detener inmediatamente la utilización del polipasto si alguna parte no trabaja correctamente, se sospecha que algo está roto o existen ruidos inusuales.
- Nunca utilizar el polipasto para elevar, soportar o transportar personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Antes de realizar maniobras con el polipasto

- Se balizará la zona, ningún operario puede permanecer en esta zona durante el izado o descenso de la carga. El personal participante en las operaciones podrá acceder a la zona únicamente cuando los trabajos a realizar lo requieran (amarre de la carga al gancho), pero respetando siempre la prohibición a colocarse bajo cargas suspendidas.

- Cada equipo de trabajadores llevará consigo un sistema de señalización, y deberá colocarlo cada vez que se vayan a suspender cargas con riesgo de caída sobre el personal situado en la zona. Esta señalización se colocará siempre antes de empezar con las operaciones de izado con el polipasto y no se retirará hasta dar por finalizado el uso del mismo.

- Antes de utilizar el polipasto se comprobará que toda la cadena o sirga esté dentro del depósito destinado a su almacenamiento, además, se revisará que la cadena o sirga del polipasto está dentro de la guía, y que tanto la preguía de entrada como la guía de salida (extremo del gancho) se encuentran en perfectas condiciones.

- Antes del izado de la herramienta a la góndola, asegurarse de que está bien anclada al polipasto y comprobar que éste se encuentra en buenas condiciones, no sujetar la cadena o sirga del mismo con las manos para evitar el atrapamiento entre la cadena y el polipasto.

- El izado de la herramienta, material, etc. se deberá realizar en recipientes homologados y de suficiente consistencia, no sobrepasando la carga máxima de utilización (CMU) dada por el fabricante. La herramienta y el material no deberá rebosar del recipiente. La altura de los recipientes será tal que una vez izada toda la cadena del polipasto, dicho recipiente pueda ser posicionado en el interior de la góndola sin la necesidad de realizar la elevación del mismo manualmente.

- No dejar los vehículos dentro del perímetro balizado por seguridad, para evitar la necesidad de invadirlo exponiéndonos a caídas de herramientas o materiales.

Durante las maniobras

- El operador que manipule el polipasto, prestará especial atención ante cualquier anomalía que se observe, deteniendo inmediatamente la maniobra.

- Es obligatorio que el operador que manipule el polipasto, permanezca junto a éste accionando el mando del mismo y controlando la correcta distribución de la cadena en el depósito habilitado para ello, mientras se realiza cualquier uso del mismo. Está prohibido bloquear los mandos del polipasto con las flechas del rotor, tornillos, bridas, cinta adhesiva o cualquier otro útil.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Si la cadena/sirga desliza a mayor velocidad que la velocidad de izado del polipasto, se interrumpirá la maniobra, se abandonará la zona y se dejará caer la cadena al vacío. Cuando la cadena se detenga se procederá a asegurar el polipasto. Bajo ningún concepto se intentará evitar la caída de la cadena/sirga con alguna parte del cuerpo o útil, porque podría llevar a un atrapamiento por la misma.

- Ante una caída de la cadena/sirga del polipasto y una actuación del sistema de retenida, no se deberá utilizar dicho polipasto hasta cambiar la cadena por una nueva, porque el esfuerzo soportado por la misma la ha podido dañar disminuyendo su resistencia.

12.2. Sistema de elevación por poleas

- El sistema de elevación recogido en este apartado se utilizará para realizar el correcto izado y descenso de cargas

- Antes de realizar cualquier maniobra de suspensión de cargas con el sistema de elevación, se balizará la zona de trabajo señalizando la prohibición de acceso a personal ajeno a la obra y el riesgo de caída de cargas en suspensión. Además se revisará siempre el estado de los útiles antes de su montaje y su correcta colocación después de éste.

- El plan de seguridad y salud indicará el proceso de izado y descenso de la carga y montaje de los sistemas.

13. MAQUINARIA

13.1. Bulldozer

Evaluación del riesgo inicial.

- Riesgos específicos.
- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo et.

Medidas Preventivas

Utilizar bulldozer adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.2. Excavadora hidráulica de cadenas

Evaluación del riesgo inicial

- Riesgos específicos.
- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.3. Cuba de riego

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar cubas de riego adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar la cuba de como andamio o plataforma de trabajo. La toma de fuerza debe ir protegida en su totalidad. Señalizar la operación de carga de agua cuando tiene lugar en zonas próximas a la circulación de otros vehículos.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.4. Excavadora hidráulica de cadenas

Evaluación del riesgo

- Riesgos específicos.
- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de cadenas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.5. Retroexcavadora

Evaluación del riesgo

- Riesgos específicos.
- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar retroexcavadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara y la pala plegada. No usar la cuchara y la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara y/o la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la retroexcavadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorvedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.6. Pala cargadora

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar palas cargadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 metros del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la pala plegada. No usar la pala como andamio o plataforma de trabajo. No hacer la pala por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la pala cargadora. Para desplazarse sobre terrenos en pendientes, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.7. Motoniveladora

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Utilizar motoniveladoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la hoja elevada sin que sobrepase el ancho de la máquina. En trabajos en pendientes, hay que trabajar en sentido longitudinal, nunca transversalmente.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.8. Compactadora

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc…

Medidas Preventivas

Utilizar compactadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.9. Camión bañera

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Utilizar camiones bañeras adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Determinar si la posición es idónea para levantar el volquete. Después de levantar el volquete, hay que bajarlo inmediatamente. No usar la caja como andamio o plataforma de trabajo. Situar la carga homogéneamente por toda la caja. Cubrir la carga con un toldo, sujetándolo de forma sólida y segura. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

13.10. Dumper

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Vuelcos en el vertido o tránsito y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar dumpers adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Evitar transportar cargas con una anchura superior a la de la máquina. Si es necesario, habrá que señalizar sus extremos y circular con la máxima precaución. Cuando la carga de la máquina se realice con palas, grúas o similar, el conductor debe abandonar el lugar de conducción. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.11. Camión hormigonera

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.
- Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.
- Contactos eléctricos.
- Grave Probable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Medidas Preventivas

Utilizar camiones hormigonera adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No cargar la cuba por encima de la carga máxima permitida. En la aproximación al borde de la zona de vertido se tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose de que dispone de un tope limitador sobre el suelo, a una distancia mínima de un metro. La limpieza de las cisternas y las canales hay que realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.12. Camión pluma

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Desprendimientos de las cargas manipuladas .
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.
- Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.
- Contactos eléctricos.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones pluma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas en lugares no adecuados.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las maniobras a realizar con la pluma la máquina debe estar perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la pluma se tendrá en cuenta si es idónea la posición. No hacer pasar la carga por encima de personas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.13. Hidrosembradora

Riesgos específicos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.

Medidas Preventivas

Utilizar hidrosembradoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

No usar el remolque como andamio o plataforma de trabajo. Si la máquina estuviera dotado de eslingas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Vehículo transporte personal.

Riesgos específicos

- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Atrapamientos en labores de mantenimiento.
- Contactos térmicos y eléctricos.

Medidas Preventivas

Utilizar vehículos adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas indebidamente.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el conductor tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva.

Extintor en vehículo.

Señalización del vehículo.

13.14. Camión bombeo hormigón

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.
- Dermatitis por contacto con cemento y mortero.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones de bombeo adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m de bordes.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

En las operaciones de bombeo situar la máquina camión perfectamente nivelada, utilizando los gatos estabilizadores sobre el terreno y manteniendo las distancias de seguridad sobre desniveles importantes. Antes de desplegar la paramenta del camión se tendrá en cuenta si es idónea la posición. La limpieza de las tuberías y tolva realizarla en las zonas habilitadas para esta finalidad.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.15. Desbrozadora

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes. Muy grave.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar desbrozadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con el brazo plegado. No hacer pasar el brazo por encima de personas. Para desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo. Acabar el desbroce entre media y una hora antes del anochecer.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Excavadora hidráulica de ruedas.

Riesgos específicos

Atropellos del personal de otros trabajos.

Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.

Abandono de la máquina sin apagar el contacto.

Vuelcos y caídas por terraplenes.

Colisiones con otros vehículos.

Contactos con conducciones aéreas o enterradas.

Desplomes de taludes ó terraplenes.

Quemaduras y lesiones (durante el mantenimiento).

Proyección de materiales durante el trabajo.

Caídas desde el vehículo.

Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar excavadoras de ruedas adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima del máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir.

Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Circular con la cuchara plegada. No usar la cuchara como andamio o plataforma de trabajo. No hacer pasar la cuchara o carga por encima de personas. No derribar elementos que estén situados por encima de la altura de la excavadora. Para

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desplazarse sobre terrenos en pendiente, orientar el brazo hacia abajo, casi tocando el suelo.

La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.16. Camión plataforma

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas o enterradas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar camiones plataforma adaptados a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

No se permite la permanencia de personas en la parte trasera de la góndola en las maniobras marcha atrás.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción se debe que disponer de un sistema de manos libres homologado.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Si la máquina estuviera dotada de eslingas, cadenas y ganchos, se deberá realizar las revisiones establecidas por el fabricante y desechar las que no sean aptas. Distribuir la carga de forma homogénea por toda la plataforma.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica dé marcha atrás.

13.17. Planta de triturado

Riesgos específicos

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y eléctricos.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a ruidos y polvo.

Medidas Preventivas

Utilizar plantas de triturado adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

Verificar la existencia y el buen estado de las protecciones que impidan el acceso a los elementos móviles o con alta temperatura, la existencia de paradas de emergencia, que no se han anulado elementos de seguridad, el correcto estado de los equipos eléctricos, la iluminación y señalización de emergencia.

Todas las partes metálicas y los cuadros de mando deben tener la toma de tierra conectada.

Señalizar las vías de circulación de los camiones y peatones. Colocar espejos allá donde la visibilidad sea mala o nula.

Limitar el paso bajo determinados elementos de la planta para evitar el impacto de elementos o materiales desprendidos.

Cuando la alimentación de la trituradora de la planta de triturado se realice a través de palas cargadoras, colocar topes para las ruedas delanteras de la pala.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando se produzca un atasco en la trituradora o algún tipo de avería, hay que verificar la desconexión de esta máquina y las operaciones en la zona de las mandíbulas del compactador se han de llevar a cabo con personal sujetado con arnés.

Verificar que las escaleras de gato están protegidas con círculos de seguridad.

Verificar que los peldaños son antideslizantes y no muestran signos de desgaste. Mantener los peldaños sin barro ni suciedad.

Señalizar la prohibición de fumar en las zonas de carga de combustible.

Disponer de los correspondientes extintores en base al proyecto o fabricante. Los extintores no pueden estar tapados, sino que han de estar en lugares visibles, accesibles y señalizados.

Mantener las instalaciones limpias y ordenadas.

Establecer un programa de evaluaciones higiénicas para determinar el nivel de ruido y polvo, y tomar medidas preventivas cuando haga falta.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados. Verificar que las máquinas están paradas y desconectadas de la alimentación eléctrica.

En el mantenimiento y reparación de los espacios cerrados hay que asegurarse de que siempre se queda un operario de seguridad fuera del recinto.

En operaciones de montaje y desmontaje, en ausencia de protecciones colectivas, utilizar arnés de seguridad más algún sistema de anclaje. Seguir, en cualquier caso, las normas que fija el fabricante.

Realizar una correcta gestión de os residuos en general mediante el punto limpio de la obra o instalación.

En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.

Protección colectiva

Cuando sea necesario, delimitar el recinto de la planta con vallas o similares.

Comprobar que las cintas transportadoras estén cubiertas.

Asegurarse de que la instalación eléctrica dispone de los preceptivos elementos de protección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Rótulos indicativos de riesgo.

Extintor en la máquina o en las proximidades de fácil accesibilidad Verificar que las barandillas de las plataformas, las pasarelas y las escaleras son resistentes, de 90 cm de altura mínima y cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán de protección intermedia y rodapié.

Impedir el acceso a las zonas donde se realizan reparaciones o mantenimientos cuando puedan ser peligrosos.

13.18. Carretilla elevadora

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas de la maquina.
- Colisiones con otros vehículos.
- Caída de la carga.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Proyección de materiales durante el trabajo.
- Caídas desde el vehículo.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.

Medidas Preventivas

Utilizar carretillas elevadoras adaptadas a la normativa vigente y accesorios aptos para la máquina. Mantener al día todas las revisiones previstas por el fabricante.

La persona que la conduce está autorizada y tiene la formación e información necesaria.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, neumáticos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada y asegurar la máxima visibilidad limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.

Mantener la cabina limpia así como los accesos, asideros y escaleras, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos. Limpiar el calzado antes de usar la escalera de acceso.

Subir y bajar de la máquina únicamente por la escalera prevista por el fabricante usando las dos manos y siempre de cara a la máquina.

Al abandonar el conductor la máquina, por un motivo cualquiera, deberá parar el motor y dejar puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente. Al finalizar o interrumpir la jornada de trabajo, dejará la pala apoyada en el suelo.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar que la altura máxima de la máquina es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares. Permanecer dentro de la máquina si se produce un contacto con una línea eléctrica mientras se deshace dicho contacto o se elimina la tensión.

No se permite la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina así como el transporte de personas.

Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.

Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe. Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.

No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto. La zona de rampas se deben bajar marcha atrás.

Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Señalizar acústicamente el comienzo de movimiento tras una parada.

Evitar desplazamientos de la máquina en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes, pozos, zanjas y vaciados.

Adaptar la velocidad de circulación a las condiciones del piso y el camino a seguir. Respetar en cualquier caso la señalización interna de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No usar la carretilla elevadora como andamio o plataforma de trabajo. Transportar la carga con la horquilla lo más abajo posible y el mástil hacia atrás. No cargar elementos superiores a las indicadas por el fabricante. Con la carga elevada, inclinar el mástil hacia delante únicamente para depositar la carga en la estantería o pila. Para retirar la carga, inclinar el mástil lo justo necesario para estabilizar la carga sobre las horquillas. En ambos casos accionar los mandos con suavidad. En particular, debe prohibirse operar en la carretilla llevando brazaletes, cadenas, ropas sueltas, cabellos largos no recogidos, por el riesgo que presentan de atrapamiento con piezas en movimiento, aristas, etc.

En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados, estacionarla en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y frío y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores ubicados en el punto limpio de la obra o instalación.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.19. Mini pilotadora

Evaluación del riesgo inicial

- Riesgos específicos.
- Vuelco de la máquina (terrenos irregulares, velocidad inadecuada).
- Atrapamientos de personas.
- Caída a distinto nivel.
- Ruido.
- Vibraciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Golpes.
- Polvo ambiental.
- Estrés (por ruido, trabajos de larga duración, altas o bajas temperaturas).
- Quemaduras (tareas de mantenimiento).
- Atrapamientos (tareas de mantenimiento).
- Sobre esfuerzos (tareas de mantenimiento).

Medidas Preventivas

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Se prohíbe transportar a personas sobre la hoyadora.

Se prohíbe la permanencia de personas a menos de 5 metros del radio de acción de la máquina.

Las operaciones de mantenimiento se efectuaran con el trepano apoyado sobre el suelo.

Normas para los maquinistas.

Para subir y bajar de la máquina utilizar los peldaños de acceso.

Suba y baje de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo el sinfín, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la ahoyadora, pueden incendiarse.

Tenga las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo.

Evitar tocar el líquido anticorrosión sin protegerse con guantes y gafas anti proyecciones.

Dirigir las maniobras de carga y descarga por una persona adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La señal acústica y luces de marcha atrás se comprobarán diariamente antes de comenzar a trabajar. Cualquier trabajador que detecte esta deficiencia deberá de comunicársela personalmente al camionero y también al encargado.

Todos los trabajadores llevarán ropa de alta visibilidad en presencia de máquinas.

Todas las zonas de paso de camiones y maquinaria en general que sean susceptible de vuelco deberán estar delimitadas mediante señalización de balizamiento.

El conductor de la máquina deberá conocer las capacidades de ésta.

Todo el mundo llevará casco de seguridad durante las operaciones de ayuda al palista.

Se designará a un señalista en las operaciones en las que el conductor no tenga visibilidad. Este señalista deberá estar formado en "señalización gestual".

Durante los trabajos en terraplenes un señalista dirigirá las maniobras en caso de poca visibilidad. Además se colocarán topes.

La ahoyadora estará dotada de una estructura antivuelco y contra caída de materiales (TOPS).

No se admitirán pilotadoras que no vengan provistas de cabina antivuelco y anti impactos de seguridad homologadas.

Tendrán un botiquín de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para mantenerlo limpio.

Dispondrán de un extintor de incendios de polvo químico seco.

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.20. Grua autopropulsada

Riesgos específicos

- Atropellos del personal de otros trabajos.
- Deslizamientos y derrapes por embarramiento del suelo.
- Abandono de la máquina sin apagar el contacto.
- Vuelcos y caídas por terraplenes.
- Colisiones con otros vehículos.
- Contactos con conducciones aéreas.
- Desplomes de taludes ó terraplenes.
- Quemaduras y lesiones. (durante el mantenimiento).
- Desprendimientos de las cargas manipuladas .
- Caídas desde el vehículo.
- Golpes por la carga.
- Producción de ruidos y vibraciones y polvo etc.
- Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Atrapamientos por puesta en marcha fortuita.
- Contactos eléctricos.

Medidas Preventivas

Normas generales

Deben utilizarse grúas autopropulsadas o auto transportadas que prioritariamente dispongan de la documentación obligatoria según la normativa vigente.

Es necesario formación específica operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo. Se requerirá la formación según legislación vigente.

Ha de estar dotada de señal acústica dé marcha atrás.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Verificar que se mantiene las inspecciones reglamentarias.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.

La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.

Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.

Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.

Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.

El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.

Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.

Deberá designarse un jefe de maniobras que será responsable de la dirección de la maniobra.

Normas de uso y mantenimiento.

Definir claramente el lugar de estación de la grúa autopropulsada para montaje.

Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.

Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

No subir ni bajar con la grúa autopropulsada en movimiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Asegurarse de que el gancho de la grúa dispone de pestillo de seguridad y los medios auxiliares están bien colocados.

Revisar el buen estado de los elementos de seguridad: limitadores de recorrido y de esfuerzo.

Hay que respetar las limitaciones de carga indicadas por el fabricante.

Bajo ningún concepto un operario puede subir a la carga.

No abandonar el puesto de trabajo con la grúa con cargas suspendidas.

Comprobar la correcta colocación de los mecanismos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.

Realizar las operaciones de carga y descarga con el apoyo de operarios especializados.

Si se tiene que apoyar sobre terrenos blandos, se ha de disponer de tablones para que puedan ser utilizados como plataformas.

Prohibir transportar cargas por encima del personal.

Mantener siempre que sea posible la carga a la vista.

Prohibir arrastrar las cargas.

Efectuar las tareas de reparación de la grúa autopropulsada con el motor parado y la máquina estacionada.

No efectúe trabajos de mantenimiento con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.

No permitir acceder a la máquina a personal no autorizado.

Adopte las precauciones normales cuando mantenga la máquina y use las prendas de protección personal recomendadas.

Para manipular repostar etc. desconectar el motor.

Controlar el libro de mantenimiento de la grúa y revisiones.

Comprobar el perfecto apoyo de los gatos.

No pasar el brazo de la grúa por encima del personal.

No dar marcha atrás sin el auxilio de un ayudante.

No realizar trabajos sin una buena visibilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Izar una sola carga cada vez.

No permitir que se utilicen elementos de elevación defectuosos (eslingas, cadenas…)

Protección colectiva

Cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Extintor en la máquina de fácil accesibilidad.

Emisora y móvil para comunicarse con el resto de equipos y vehículos.

Absorbedor de vibraciones y fácil adaptabilidad del puesto de mandos de la máquina.

Avisador luminoso de tipo rotatorio o flash y señal acústica de marcha atrás.

13.21. Plataformas elevadoras moviles

Riesgos específicos

- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco del equipo.
- Caída de materiales sobre personas y/o bienes.
- Golpes, choques o atrapamientos del operario o de la propia plataforma contra objetos fijos o móviles.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamiento entre alguna de las partes móviles de la estructura y entre ésta y el chasis.

Medidas Preventivas

Normas previas a la puesta en marcha de la plataforma.

Inspección visual de soldaduras deterioradas u otros defectos estructurales, escapes de circuitos hidráulicos, daños en cables diversos, estado de conexiones eléctricas, estado de neumáticos, frenos y baterías, etc.

Comprobar el funcionamiento de los controles de operación para asegurarse que funcionan correctamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Normas previas a la elevación de la plataforma.

Comprobar la posible existencia de conducciones eléctricas de A.T. en la vertical del equipo. Hay que mantener una distancia mínima de seguridad, aislarlos o proceder al corte de la corriente mientras duren los trabajos en sus proximidades.

Comprobar el estado y nivelación de la superficie de apoyo del equipo.

Comprobar que el peso total situado sobre la plataforma no supera la carga máxima de utilización.

Si se utilizan estabilizadores, se debe comprobar que se han desplegado de acuerdo con las normas dictadas por el fabricante y que no se puede actuar sobre ellos mientras la plataforma de trabajo no esté en posición de transporte o en los límites de posición.

Comprobar estado de las protecciones de la plataforma y de la puerta de acceso.

Comprobar que los cinturones de seguridad de los ocupantes de la plataforma están anclados adecuadamente.

Delimitar la zona de trabajo para evitar que personas ajenas a los trabajos permanezcan o circulen por las proximidades

Normas de movimiento del equipo con la plataforma elevada.

Comprobar que no hay ningún obstáculo en la dirección de movimiento y que la superficie de apoyo es resistente y sin desniveles.

Mantener la distancia de seguridad con obstáculos, escombros, desniveles, agujeros, rampas, etc., que comprometan la seguridad. Lo mismo se debe hacer con obstáculos situados por encima de la plataforma de trabajo.

No se debe elevar o conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No manejar la PEMP de forma temeraria o distraída.

No sobrecargar la plataforma de trabajo.

No utilizar la plataforma como grúa.

No sujetar la plataforma o el operario de la misma a estructuras fijas.

Está prohibido añadir elementos que pudieran aumentar la carga debida al viento sobre la PEMP, por ejemplo paneles de anuncios, ya que podrían quedar modificadas la carga máxima de utilización, carga estructural, carga debida al viento o fuerza manual, según el caso.

Cuando se esté trabajando sobre la plataforma el o los operarios deberán mantener siempre los dos pies sobre la misma. Además deberán utilizar los cinturones de seguridad o arnés debidamente anclados a la plataforma elevadora en todo momento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No se deben utilizar elementos auxiliares situados sobre la plataforma para ganar altura.

Cualquier anomalía detectada por el operario que afecte a su seguridad o la del equipo debe ser comunicada inmediatamente y subsanada antes de continuar los trabajos.

Está prohibido alterar, modificar o desconectar los sistemas de seguridad del equipo.

No subir o bajar de la plataforma si está elevada utilizando los dispositivos de elevación o cualquier otro sistema de acceso.

No utilizar plataformas en el interior de recintos cerrados, salvo que estén bien ventilados.

No se deben rellenar los depósitos de combustible (PEMP con motor de combustión) con el motor en marcha.

Las baterías deben cargarse en zonas abiertas, bien ventiladas y lejos de posibles llamas, chispas, fuegos y con prohibición de fumar.

No se deben hacer modificaciones de cualquier tipo en todo el conjunto de las PEMP.

Normas después del uso de la plataforma.

Al finalizar el trabajo, se debe aparcar la máquina convenientemente.

Cerrar todos los contactos y verificar la inmovilización, falcando las ruedas si es necesario.

Limpiar la plataforma de grasa, aceites, etc., depositados sobre la misma durante el trabajo. Tener precaución con el agua para que no afecten a cables o partes eléctricas del equipo.

Dejar un indicador de fuera de servicio y retirar las llaves de contacto depositándolas en el lugar habilitado para ello.

Equipos de protección individual

Arnés anticaídas.

Protección colectiva.

Protección perimetral.

Señalización acústica y luminosa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.22. Grupo Electrógeno

Riesgos específicos

- Golpes y cortes en el cuerpo ocasionados por el traslado del grupo.
- Esguinces por sobreesfuerzos o gestos violentos.
- Contacto con la energía eléctrica.

Medidas Preventivas

El sistema de protección contra contactos eléctricos que se adopte debe mantener su nivel de protección tanto si la instalación se alimenta de la red como si se alimenta del grupo electrógeno.

Si el sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos que se adopte para la instalación no protege también a la masa del grupo y de sus equipos auxiliares, deberán tomarse medidas complementarlas de forma que el nivel de protección del riesgo para estas masas sea equivalente al exigido para los receptores.

Los grupos electrógenos deberán disponer de:

- Fusibles generales.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en diferentes circuitos.
- Interruptor diferencial (30 mA).
- Salida de enlace con toma de tierra.

Pequeños grupos que NO necesitan puesta a tierra:

La tensión nominal de alternador entre fases si es trifásico no será superior a 220 V.

El alternador del grupo electrógeno y todos los receptores serán de la clase II (Doble aislamiento).

Todos los órganos móviles, deben encontrarse protegidos con una carcasa adecuada. No quitar las carcasas de protección, en el caso de tener que retirarlas será con el motor parado.

Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales y auxiliares, deberá efectuarse por personal especializado.

Situar el grupo lo más alejado posible de la zona de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La ubicación del grupo electrógeno nunca será en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.

El grupo quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. La lanza de arrastre debe poseer pivote de nivelación firme y seguro.

Las operaciones de mantenimiento y reparación de elementos próximos a partes móviles se harán con la máquina parada.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

Debe realizarse un mantenimiento adecuado por personal especializado y un seguimiento de todas las operaciones de revisión y de mantenimiento a que sea sometido, dejando constancia escrita de las revisiones.

Debe existir la señalización de "peligro contactos eléctricos".

Llenar el depósito con el motor parado, en esta operación se prohíbe fumar.

No colocar el grupo ni el combustible en la cercanía de fuentes de ignición o llamas abiertas.

En el caso de derrames se deberán de secar inmediatamente y esperar un tiempo prudencial para que se evapore el combustible que no se haya podido secar.

Las mangueras a utilizar, estarán siempre en perfectas condiciones de uso, sin grietas ni desgaste.

Comprobar periódicamente las tomas de tierra.

Al recinto del grupo electrógeno únicamente tendrá acceso personal cualificado y conocedor de las características de este sistema de protección.

Será obligatorio el uso de protección auditiva en las proximidades del grupo, en caso de que esté no esté insonorizado.

Protección colectiva

Protecciones diferenciales y magnetotérmicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.23. Soldadura Eléctrica

Dentro del campo de la soldadura industrial, la soldadura eléctrica manual al arco con electrodo revestido es la más utilizada. Para ello se emplean máquinas eléctricas de soldadura que básicamente consisten en transformadores que permiten modificar la corriente de la red de distribución, en una corriente tanto alterna como continua de tensión más baja, ajustando la intensidad necesaria según las características del trabajo a efectuar.

Riesgos específicos

- Contacto eléctrico.
- Quemaduras.
- Incendio.
- Explosión.
- Proyecciones en ojos.
- Choques.
- Sobreesfuerzos.
- Exposiciones a radiaciones (ultravioleta y luminosa).
- Exposiciones a humos, gases y fosgeno.

Medidas Preventivas

Riesgos de accidente.

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El contacto eléctrico directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El contacto eléctrico indirecto puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las proyecciones en ojos y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La explosión e incendio puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La inhalación de humos y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir intoxicación por fosgeno cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Sistemas de prevención y protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico y otro electrónico. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.

Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección.

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Normas de seguridad

Puesta a tierra.

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad.

Conexiones y cables.

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los porta-electrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

Botas de seguridad.

Guantes protección mecánica.

Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Yelmo de soldador (casco + careta de protección).

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Protección colectiva

Pantallas

13.24. OTRAS MAQUINAS Y HERRAMIENTAS

13.24.1. Compresor.

Riesgos mas frecuentes:

- Vuelco.
- Atrapamientos de personas.
- Caída de la máquina por desprendimiento durante el transporte en suspensión.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Riesgos higiénicos derivados de la emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante operaciones de mantenimiento.
- Sobreesfuerzos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Normas preventivas:

- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en los planos que completan el Plan de Seguridad y Salud, en prevención de los riesgos por imprevisión o por creación de atmósferas ruidosas.
- El arrastre directo para ubicación del compresor por los operarios, se realiza a una distancia nunca inferior a los 2 m. (como norma general), del borde de coronación de cortes y taludes, en prevención del riesgo de desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizantes. Si la lanza de arrastre, carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar en esta obra, serán de los llamados "silenciosos" en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar en esta obra, estarán siempre instalados en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- La zona dedicada en esta obra para la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m. (como norma general) en su entorno, indicándose con señales de "obligatorio el uso de protectores auditivos" para sobrepasar la línea de limitación.
- Los compresores (no silenciosos) a utilizar en esta obra, se aislará por distancia del tajo de martillos (o de vibradores).
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar en esta obra, estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes que puedan predecir un reventón.
- Una persona competente controlará el estado de las mangueras, comunicando los deterioros detectados diariamente con el fin de que sean subsanados.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas (a 4 o más metros de altura) en los cruces sobre los caminos de la obra.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o P.V.C.

Protecciones colectivas:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Cintas de balizamiento.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.
- Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

13.24.2. Martillo neumático

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos desde altura.
- Proyección de objetos.
- Riesgos derivados de la transmisión de vibraciones a estructuras.
- Riegos derivados del movimiento incontrolado de la manguera y el martillo.
- Golpes cortes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

- Los trabajos realizarán sobre superficies firmes, niveladas y secas. Nunca sobre muros, pilares, etc.
- Se verificará la existencia de medidas de protección colectivas efectivas y la la imposibilidad de caída de elementos por efecto de la vibración previo al inicio del trabajo con la herramienta.
- Se usarán mangueras y conexiones del tamaño correcto manteniendo aquellas desenrolladas y localizadas en lugar que no provoque caídas ni sea pisada por maquinaria móvil.
- Se debe conocer con precisión el material sobre el que se trabaja y la presencia o no de canalizaciones de servicio. La excavación de detendrá llegados a 50 cm de la canalización.
- No se manejará este tipo de herramienta en atmósferas potencialmente explosivas.

Normas de actuación preventiva del operador

- Verificar que el compresor se encuentra a unos 10 m de la zona de trabajo.
- Se deberán seguir las instrucciones de conexionado, descohesionado, manipulación y almacenaje prescritas por el fabricante.
- Evitar el uso continuado de la herramienta por un mismo operador durante largos períodos de tiempo.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono con puños ajustables.
- Casco y gafas de protección.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla con filtro mecánico cuando set trabaje en lugares con escasa ventilación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protecciones colectivas:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad.
- Carteles informativos.
- Cintas de balizamiento.
- Riego de las zonas donde los trabajos generen polvo.
- Barandillas, en andamios y zonas de trabajo con posibles caídas al vacío. (Obras de fábrica).

13.24.3. Amasadora

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas
- Atrapamientos por órganos móviles
- Vuelcos y atropellos al cambiarla de emplazamiento.

Normas básicas de seguridad:

- La máquina estará situada en superficie horizontal y consistente.
- Las partes móviles y de transmisión, estarán protegidas con carcasa.
- Bajo ningún concepto, se introducirá el brazo en el tambor, cuando funcione la máquina.

Normas de actuación preventiva del conductor:

- No permitirá el acceso de personas no autorizadas a la máquina.
- No subirá a la máquina usando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros.
- Evitar accidentes por caídas subiendo y bajando de la máquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos. No saltar nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de goma.
- Botas de goma y mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas:

- Zona de trabajo claramente delimitada.
- Correcta conservación de la alimentación eléctrica.

13.24.4. Vibrador

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

Normas básicas de seguridad:

- La operación de vibrado, se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida, si discurre por zonas de paso.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.24.5. Batidora mezcladora de pinturas o barnices

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas por uso inadecuado de andamios y escaleras.
- Caída de objetos.
- Intoxicación por emanaciones tóxicas.
- Salpicaduras en ojos y cuerpo.
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Afecciones pulmonares.
- Explosiones e incendios.

Normas básicas de seguridad:

- Cuando la iluminación sea suficiente, se pondrá la instalación necesaria para tener 100 Lux, como mínimo.
- Los lugares de trabajo estarán perfectamente ventilados.
- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel, para lo cual los trabajadores que realicen estos trabajos, deberán ir protegidos con prendas adecuadas.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar a parte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejará del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo, un extintor adecuado de polvo químico seco. Estará prohibido fumar.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.

- En el uso de andamios y escaleras de mano serán de aplicación todas las disposiciones citadas en su correspondiente apartado.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C.
- Mascarilla buconasal con filtro mecánico o químico según las necesidades y en ambos casos recambiables.
- Gafas de protección.
- Mono de trabajo.
- Cuando la aplicación se haga por pulverización, será obligatorio el uso de mascarilla buconasal.

Protecciones colectivas:

- Plataformas de trabajo con barandilla de 0,90m. de altura, con listón superior, listón intermedio y rodapié para los trabajos en altura.
- Redes en los huecos abiertos o sin protección.

13.24.6. Cortadora

Riesgos más frecuentes:

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

- La máquina tendrá en todo momento colocada, la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

Protecciones colectivas:

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

13.24.7. Sierra Circular

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.

Normas básicas de seguridad:

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de clavos al cortar.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de cuero.
- Gafas de protección, contra proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

Protecciones colectivas:

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

13.24.8. Herramientas manuales

En este grupo se incluyen las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, disco radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora, reglas, terrajas, palas, martillos, tenazas.etc.)

Riesgos más frecuentes:

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.
- Caídas en altura.
- Ambiente ruidoso.
- Generación de polvo.
- Explosiones e incendios.
- Cortes en extremidades.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Normas básicas de seguridad:

- Todas las herramientas eléctricas, estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- La desconexión de las herramientas, no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, éstas se harán de la herramienta al enchufe y nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.
- Se comprobará diariamente la instalación eléctrica provisional de obra revisando el estado de la misma y localizando y reparando las posibles anomalías; esta comprobación, la realizará personal competente, debiendo realizar al menos los siguientes controles:
- Mantenimiento adecuado de todos los dispositivos eléctricos colocando fuera del alcance de los trabajadores, los conductores desnudos que normalmente estén en tensión.
- Mantenimiento en buen estado de las líneas de alimentación a pulidora, acuchilladora, sierra de disco, compresor, etc., así como sus piezas de empalme.
- Vigilar el estado de los cuadros secundarios, verificando los disyuntores o cualquier otro elemento de protección.
- Vigilar que las máquinas pequeñas disponen de clavijas enterradas para enchufes.
- Las lámparas para alumbrado general, se colocarán a una altura no inferior a 2,50 m del suelo; si se pueden alcanzar fácilmente se protegerán con una cubierta resistente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- No se empleará maquinaria que no esté provista de puesta a tierra, que no disponga de doble aislamiento, o que no venga aprovisionada de transformador de seguridad, según el caso.
- No se sobrecargarán las líneas de alimentación ni los cuadros de distribución.
- Los armarios de distribución, dispondrán de llave, que permita la accesibilidad a sus órganos, para evitar maniobras peligrosas o imprevistas.
- Las condiciones de utilización de las herramientas se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de características o en su defecto a las indicaciones de tensión, intensidad, etc., que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.
- Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.
- Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.
- Solo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrotécnico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.
- Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc. llevarán un aislamiento de clase II. Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

Protecciones personales:

- Guantes de cuero.
- Protecciones auditivas y oculares en el empleo de la pistola clavadora.

Protecciones colectivas:

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Las mangueras de alimentación a herramientas estarán en buen uso.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

13.25. MEDIOS AUXILIARES.

13.25.1. Andamios

Tipología

Andamios de servicios, usados como elemento auxiliar, en los trabajos de cerramientos e instalaciones, siendo de tres tipos:

- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas, suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstas al forjado de la cubierta a través de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje al mismo.
- Andamios de borriquetas o caballetes, constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, perfectamente unidos entre sí, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostramientos. Los tablones serán previamente seleccionados desechándose los que estén revirados y comprobando que no tienen clavos.
- Andamios tubulares con piezas especiales ensambladas entre sí y fijados al paramento, con la pisa resuelta con tablón o tabloncillo.

Escaleras, empleadas en la obra por diferentes oficios, destacando dos tipos, aunque uno de ellos no sea un medio auxiliar propiamente dicho, pero que por los problemas que plantean las escaleras fijas se hace referencia de ellas aquí:

- Escaleras fijas, constituidas por el peldañeado provisional a efectuar en las rampas de las escaleras, para comunicar dos niveles distintos; de entre todas las soluciones posibles en la formación del peldañeado se ha elegido el de peldaño prefabricado metálico.
- Escaleras de mano, serán de dos tipos: metálicas y de madera, para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para acceder a algún lugar elevado sobre el nivel del suelo. La distancia entre peldaños será inferior a 30 cm.

Riesgos más frecuentes:

- Andamios colgados.
- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo, a la mala unión entre dos plataformas o a la rotura de los cables.
- Caída de materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Andamios de borriquetas

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.
- Vuelco de alguno de los tablones por estar revirado y no asentar correctamente.

Escaleras fijas

- Caídas del personal.

Escaleras de mano

- Caídas a niveles inferiores, debidas a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado y golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

Normas básicas de seguridad:

Generales para los tipos de andamios de servicios:

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Las andamiadas estarán libres de obstáculos, y no se realizarán movimientos violentos sobre ellas.

Andamios colgados móviles:

- La separación entre los pescantes metálicos no será superior a 3 m.
- Las andamiadas no serán mayores de 8 m.
- No se mantendrá una separación mayor de 0,45 m desde los paramentos, asegurándose ésta mediante anclajes.
- El cable tendrá una longitud suficiente para que queden en el tambor dos vueltas con la plataforma en la posición más baja.
- Se desecharán los cables que tengan hilos rotos.

Andamios de borriquetas o caballetes:

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Tendrán barandilla y rodapié cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

Escaleras de mano:

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente de 75º, que equivale a que la base esté separada de la vertical del apoyo superior, la cuarta parte de la longitud entre ambos puntos.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento. El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 Kg. u objetos que obliguen al uso de las dos manos. No deberán ser usadas simultáneamente por dos o más trabajadores.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que limiten su apertura.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán son deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidantes que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protecciones personales:

Andamios colgados

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.
- Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Andamios de borriquetas

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.
- Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Escaleras fijas

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Escaleras de mano

- Casco de seguridad contra choques e impactos, para la protección de la cabeza.
- Botas de seguridad antideslizantes y con la puntera reforzada de acero.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de trabajo.
- Ropa de protección para el mal tiempo.
- Portaherramientas a base de cinturón especial de cuero con compartimentos.
- Guantes de algodón o cuero para el montaje y desmontaje de los andamios tubulares.

Protecciones colectivas:

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con las zonas de acopio de materiales.
- Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m y exteriores de 0,90 m de altura, con rodapié en ambas.

13.25.2. Carretón o carretilla de mano

Riesgos más frecuentes

- Vuelcos.
- Atrapamientos.
- Caídas a igual y distinta altura.
- Colisiones con objetos y vehículos.
- Atropellos.

Normas básicas de seguridad

- La carga debe estar colocada de forma estable sobre la carretilla evitando elementos sueltos que limiten la maniobrabilidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- La carga no deberá comprometer la visibilidad del operario.
- El operario comprobará que el peso de la carretilla cargada no es excesivo para su capacidad y características del camino a recorrer.
- Se operará siempre a una distancia de seguridad de zanjas, excavaciones y desniveles en general.
- Se mantendrá siempre la vista en la trayectoria a seguir con la carretilla.

Protecciones personales

- Casco.
- Ropa de trabajo o mono.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.

13.25.3. Contenedor de escombros

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Atrapamientos.
- Vuelcos.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad

- Durante la reposición contenedores se mantendrá una distancia de seguridad respecto a la zona de maniobra.
- No se sobrecargarán los contenedores a fin de evitar la caída o desprendimiento de escombros durante el transporte.
- La ubicación de los contenedores será en zonas asentadas y estables lejos de zanjas, excavaciones o desniveles.
- La carga del contenedor deberá hacerse a nivel de suelo mediante el portón salvo que se disponga de maquinaria elevadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Protecciones personales

- Ropa de trabajo o mono.
- Casco.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.

13.25.4. Espuertas para pastas hidráulicas

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Caídas al mismo nivel.
- Derrames de material.

Normas básicas de seguridad

- El operario evaluará su capacidad de carga antes de acometer el trayecto.
- Se cargarán siempre se su asidero y con las manos.
- Se realizará la operación con el cuidado necesario para evitar derrames de material en zonas inadecuadas.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.

13.25.5. Herramientas de albañilería

Este apartado se refiere a paletas, paletines, plomadas, llanas y demás útiles de albañilería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Golpes.
- Caídas.

Normas básicas de seguridad:

- No se utilizarán estas herramientas para otras funciones o con otros materiales que aquellos para los que fueron diseñados.
- La ejecución de trabajos será precisa evitando caídas de la herramienta o el material de trabajo. Especialmente en trabajos en altura.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad de sujeción para trabajos en altura.

13.25.6. Paneles de encofrado

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos desde altura.
- Atropellos.

Normas básicas de seguridad

- El movimiento de tierras necesario se realizará dejando siempre un talud estable y se dejará espacio suficiente para trabajar. No se sobrecargará la cabeza de la excavación con ningún tipo de acopios.
- Los trabajadores que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar botas de seguridad con puntera reforzada y no deberá permitírseles trepar por los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados, como escaleras de mano.

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán, (o remacharán, según casos).
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Antes del vertido del hormigón, el Vigilante de Seguridad, comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto, así como el correcto anclaje de apoyos, puntuales, sopandas, etc.
- El ascenso y descenso de personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán cubridores de madera (o de plástico existentes en el mercado) sobre todas aquéllas puntas de redondos situadas en zonas de paso para evitar su hinca en las personas.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de las losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen como caminos seguros.
- Los elementos de encofrado se acopiarán de forma ordenada, atendiendo a su momento de utilización, sin que produzcan obstrucciones en el paso.
- Todas las puntas que sobresalgan de cualquier elemento de madera para encofrados, se arrancarán o doblarán.
- Los elementos de encofrado se revisarán antes de su puesta, a fin de comprobar que su estado ofrece garantías para soportar las solicitaciones producidas por el hormigón fresco, y que no tienen alguna parte desprendida capaz de ocasionar enganchones o punciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El montaje de paneles de encofrado en días ventosos se efectuará con sumo cuidado, y si las circunstancias lo aconsejan se suspenderá, ya que el efecto vela puede originar movimientos incontrolados de dichos paneles, con peligro de golpes y caídas de los operarios o esfuerzos adicionales en los medios de puesta en obra del encofrado.
- Los armazones de los paneles verticales, o cualquier otro elemento estructural del encofrado, no se utilizarán ocasionalmente como plataformas de trabajo y como escaleras de mano. Previamente a la colocación de aquellos, es necesario el montaje de éstas en los emplazamientos correctos.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo o mono.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad en trabajos en altura.
- Gafas de protección.

Protecciones colectivas

- Vallados para la delimitación clara de la zona de trabajo.

13.25.7. Tractel para arrastre de cargas

Riesgos más frecuentes:

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Caídas de material y personal a distinta altura y a nivel.

Normas básicas de seguridad:

- El personal usuario deberá conocer el funcionamiento de la herramienta.
- Se deberá asegurar el montaje firme del tractel.
- Deberá asegurarse el firme enganchado del material a arrastrar para evitar sueltas o material que pueda desprenderse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Finalizado el uso dejará siempre el cable recogido para evitar tropiezos, enganches en maquinaria móvil o golpes.

Protecciones personales:

- Ropa de trabajo con puños ajustables.
- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.

14. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN LA CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

14.1. Criterios de utilización de los medios de seguridad

El Real Decreto 1627/97 exige que además de los riesgos previsibles durante el transcurso de la obra se contemplen también los riesgos y medidas correctivas correspondientes a los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento de las obras construidas.

La utilización de medios de seguridad responderá a las necesidades de cada momento surgidas durante la ejecución de los cuidados, repasos, reparaciones o actividades de mantenimiento que durante el proceso de explotación se lleven a cabo.

Por tanto el responsable, encargado de la Propiedad, de la programación periódica de estas actividades, en sus previsiones de actuación ordenará para cada situación, cuando lo estime necesario, el empleo de estos medios previa la comprobación periódica de su funcionalidad y que su empleo no se contradice con las hipótesis del Estudio de Seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

14.2. Medios de seguridad a emplear en el mantenimiento

Los riesgos que aparecen en las operaciones de conservación, mantenimiento y reparación son muy similares a los que aparecen en el proceso constructivo, por ello se remite a cada uno de los epígrafes desarrollados en los apartados anteriores, en los que se describen los riesgos específicos de cada fase de la obra.

Se hace mención especial de los riesgos correspondientes a la conservación, mantenimiento y reparación de las instalaciones siguientes:

14.2.1. Instalación eléctrica

Siempre que se realice un trabajo que pueda entrañar algún peligro se pueden establecer como normas básicas de seguridad, las denominadas coloquialmente "cinco reglas de oro":

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión del punto a trabajar, verificando que no haya tensión de retorno.

2. Enclavar o bloquear el equipo de corte, y si no es posible, señalizar tal circunstancia en el dispositivo de mando. El llevarse los cartuchos fusibles es una buena medida para evitar que alguien pueda poner en tensión la instalación.

3. Reconocimiento de la ausencia de tensión mediante la comprobación en todos los conductores, bien con voltímetro o lámpara de prueba.

4. Cortocircuitar los conductores activos y conectar el punto de cortocircuito a tierra.

5. Acotar la zona de trabajo mediante señales, vallas, cintas de señalización, etc.

14.3. Medios de seguridad a emplear en las reparaciones

El no conocer qué elementos precisaran de reparación, obliga a recurrir a lo que en general sucede en la práctica; las reparaciones que más frecuentemente aparecen son las relacionadas con las impermeabilizaciones, acabados e instalaciones, por lo que al igual que en el caso del mantenimiento, se remite a los apartados previos de este Estudio, en los puntos correspondientes, para el análisis de los riesgos más frecuentes y las medidas correctoras que correspondan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Ha de tenerse además en cuenta, la presencia de un riesgo añadido que es el de encontrarse las dependencias ocupadas o en servicio, por lo que las zonas afectadas por obras deberán señalarse y acotarse convenientemente mediante tabiques provisionales o vallas.

Asimismo, cuando se realicen operaciones en instalaciones los cuadros de mando y maniobra estarán señalados con cartel que advierta que se encuentran en reparación.

Por lo que se refiere a la reparación de las instalaciones, se tendrán en cuenta además los siguientes aspectos:

Instalación eléctrica: Estos trabajos se realizarán por un instalador autorizado o por personal habilitado para ello.

Para la realización de obras, la propiedad encargará el correspondiente proyecto que las defina, y en el que se indiquen los riesgos y las medidas de protección correspondientes.

15. SERVICIOS SANITARIOS Y COMUNES

Los servicios sanitarios y comunes constituyen los servicios de prevención y primeros auxilios así como las instalaciones de higiene y bienestar.

15.1. Instalaciones de higiene y bienestar

Se definen como instalaciones de higiene y bienestar a aquellas instalaciones que dispondrá la empresa constructora para el desarrollo de las funciones propias de los servicios médicos, higiénicos, de vestuario y comedor.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad todas las instalaciones enumeradas con anterioridad, así como los equipos necesarios contenidos en ellas, que a continuación se definen.

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

Se dispondrá de vestuario, comedor y servicios higiénicos, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llave, asientos y calefacción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada diez (10) trabajadores, y un W.C. por cada veinticinco (25) trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.

Se debe prever la instalación y adecuación de un lugar para el comedor del personal existente en la obra.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas, lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Si el suministro de agua potable para consumo del personal no se toma de la red municipal de distribución, sino que es recogida de fuentes, pozos, etc., se hace totalmente necesario vigilar y controlar su potabilidad. En el caso de condiciones del agua no aptas para la bebida se instalarán aparatos para su cloración y depuración.

Todos los locales destinados para la utilización en común por todos los trabajadores, deberán ofrecer un estado de conservación, orden y limpieza con arreglo a las normas higiénicas que permitan la estancia del personal, para lo cual se dispondrá de un trabajador con uno de los cometidos a realizar sea el mantenimiento del Orden y la Limpieza, así como la recogida y el vertido de todos los residuos.

16. PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

16.1. Incendio en las instalaciones eléctricas

Siempre que sea posible se dejará la instalación eléctrica sin servicio.

Si es necesario, se emplearán medio de protección contra gases tóxicos.

Se cerrarán todas las aberturas provistas de puertas, ventanas, etc.

Se utilizará únicamente los aparatos de extinción situados en la zona de la instalación eléctrica.

Está prohibido el uso de todo extintor que tenga la indicación de no utilizar con corriente eléctrica.

Se atacará el fuego, siempre que las circunstancias lo permitan, de espaldas al viento, acercándose progresivamente al fuego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Después de la extinción del incendio, se asegurará la evacuación de los gases tóxicos, ventilación los locales. Los vapores más producidos por la combustión son en general más pesados que el aire, se evacuarán dichos gases utilizando extractores.

16.2. Productos inflamables

Los recipientes de transporte de combustibles llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible, en prevención de los riesgos de incendio o de explosión.

Junto a la puerta del almacén de productos inflamables se instalará un extintor de polvo químico seco.

Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales: "peligro de incendio" y "prohibido fumar"..

16.3. Equipos de protección contra incendios

Los equipos de protección contra incendios deberán ser de color rojo o predominantemente rojos, de forma que se puedan identificar fácilmente por su color propio.

El emplazamiento de los equipos de protección contra incendios se señalizará mediante el color rojo o por una señal de panel. Cuando sea necesario, las vías de acceso a los equipos se mostrarán mediante las señales indicativas adicionales correspondientes.

17. PLAN DE AUTOPROTECCIÓN Y EMERGENCIA

17.1. Situaciones de emergencia

En caso de accidente, enfermedad laboral, incidente o siniestro de cualquier tipo, los operarios seguirán las medidas de emergencia contempladas en el Plan de Seguridad y Salud que elaborará el contratista. Para ello se citan aquí unos mínimos a cumplir que posteriormente serán adaptados al procedimiento de actuación en caso de emergencia de la contrata.

Cualquier operación será necesario realizarla SIEMPRE por un mínimo de dos personas debidamente instruidas y entrenadas en la tarea a ejecutar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el caso de no encontrarse todos los operarios en la misma zona de trabajo deberán estar en todo momento comunicados mediante walkie-talkies u otro sistema que garantice la comunicación, y se deberá nombrar un coordinador de la operación, el cual deberá ponerse en contacto cada 10 minutos con todos los trabajadores que intervienen en ella para verificar su correcto estado, debiendo obtener respuesta de cada uno de ellos en el caso de encontrarse en diferentes zonas de trabajo (bastará con que la contestación la de uno de ellos en el caso de que se encuentren todos en la misma zona).

Cada situación de emergencia es un caso particular y el éxito en la resolución de la misma va a depender en gran parte de la actuación de las personas afectadas durante los primeros instantes de la emergencia. La formación y preparación periódica sobre emergencias del personal que realiza las operaciones puede contribuir a afrontar dichas situaciones de la manera más adecuada posible.

En toda situación de emergencia prima la seguridad de las personas afectadas.

17.1.1. Extintores

Cada zona de trabajo contará con dos extintores portátiles de CO_2 con capacidad de 5kg y eficacia 89B.

La revisión de los extintores debe cumplir con la legislación vigente en función del país.

17.1.2. Actuación en caso de incendio

Antes del comienzo de cualquier operación se deberá cumplir como requisitos:

- Todos los trabajadores, deben estar capacitados en forma teórica y práctica en el manejo de extintores.
- La cantidad y el tipo de extintores de incendios deben ser adecuados a los materiales y equipos existentes en la máquina.
- Todos los extintores deben estar señalizados y ubicados en lugares de fácil acceso.

Durante las diferentes operaciones de montaje se pueden originar fuentes de ignición por el uso de las diferentes herramientas, materiales o componentes empleados. Antes del inicio de las operaciones siempre se deberá disponer en lugar accesible y visible a la zona de trabajo de extintores CO_2 adecuados para fuegos de origen eléctrico o polvo para fuegos de clase ABC.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Recordar que un extintor de CO_2 SIEMPRE deberá usarse un zonas suficientemente ventiladas.

17.1.3. Técnicas de rescate en trabajos en altura

En el presente capitulo se abordaran algunas técnicas de rescate para dar solución a una situación compleja que se puede presentar durante la ejecución de la obra.

Es necesario indicar que la tipología de situaciones y técnicas de rescate son muy amplias. Por ello, se describirán en este apartado algunas técnicas de "ascenso y descenso avanzado" de heridos de forma aislada, de manera que puedan servir de referencia.

Actuación ante un accidente.

La eficacia real del salvamento de un trabajador accidentado mientras se encuentra suspendido de los equipos de seguridad, dependerá en alto porcentaje de la planificación previa que sobre esta posible contingencia se realice.

El accidente es un hecho inesperado en lo referido al momento, lugar en que va a producirse o consecuencias, por ello es importante saber todo aquello que debemos hacer, y lo que es más importante, todo lo que no debemos hacer en caso de accidente.

Es fundamental que los operarios apliquen el PROTOCOLO P.A.S.:



PROTEGER el lugar de los hechos evitando que ocurran nuevos accidentes que afecten, tanto al herido, como a otras personas. (Verificación de solidez de estructuras, correcta sujeción de objetos móviles, etc.).

ALERTAR a los servicios de socorro, informando de la situación a las personas competentes y asegurándose de que el mensaje ha sido recibido correctamente.

SOCORRER a la víctima, entendiendo por esto garantizar la vida y mantener al accidentado en las mejores condiciones hasta la llegada de un médico. En nuestro caso, si el herido esta colgado de las cuerdas, significará comenzar con la maniobra de descenso hasta el suelo o hasta una plataforma accesible y aplicación de los primeros auxilios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Principios basicos de seguridad.

- Garantizar la seguridad de los rescatadores. Antes que nada, es necesario evitar que ocurra un nuevo accidente, que multiplique el número de heridos y complique la situación. Para que el herido llegue al suelo de forma segura y eficaz es imprescindible que los rescatadores se encuentren en las mejores condiciones posibles.

- Garantizar la seguridad del herido. No debemos sentir reparo al aplicar métodos "redundantes" sobre la seguridad de las personas. Esto significa sencillamente duplicar o reforzar los sistemas de seguridad.

- No agravar las lesiones. El sistema que empleemos para rescatar al herido, debe garantizar el estado de la víctima y no someterla a riesgos o situaciones que puedan complicar su situación.

- Ahorrar tiempo y esfuerzo. Debemos elegir siempre un sistema rápido y sencillo. Por norma general, la solución de un accidente en altura pasa por el descenso del herido hasta el suelo o hasta una plataforma inferior, debemos valorar siempre primero esta posibilidad. Si no es viable, deberemos utilizar métodos de ascenso, siempre las fatigosos y complicados.

- Rentabilizar esfuerzos. Hay que tratar que la evacuación sea lo más ordenada y organizada posible. Una evacuación desorganizada puede dar lugar a situaciones peligrosas para las personas. En momentos de tensión y estrés, lo mejor es establecer una jerarquía clara, en función de los conocimientos específicos de cada uno tratando de cuestionar lo menos posible al coordinador del rescate.

Técnicas básicas de descenso de heridos.

Será la primera opción a valorar. Las maniobras de ascenso de personas requieren la participación de varios rescatadotes y/o la utilización de técnicas más complejas.

En el caso de que podamos evacuar al herido por debajo, casi siempre deberemos elevarlo ligeramente para desbloquear el dispositivo del que se encuentre colgado, para después bajarlo controladamente. Dividiremos las posibles situaciones en dos grandes bloques, que definirán la dificultad del rescate:

- El herido colabora. Significa que el accidentado está consciente y orientado. Seguramente no pueda bajarse por sus propios medios puede ayudar en su propia evacuación de forma clave.

- El herido no colabora. El accidentado estará inconsciente o desorientado. No podemos contar con su ayuda. Obligatoriamente el rescatador deberá acceder al herido. Será la situación más complicada de resolver.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Caso 1-. Suspendido del anticaidas, el herido colabora

Con este sistema evitamos que el rescatador deba suspenderse de las cuerdas para la evacuación, reduciendo riesgos.

- Hacer llegar al herido la cuerda de evacuación con un nudo y mosquetón en su extremo.
- El herido se conecta por si mismo a su anilla esternal.
- Instalar un protector de roce para la cuerda de evacuación.
- Colocar un descensor en la instalación de cabecera y pasar la cuerda de evacuación por él.
- Si el herido puede elevarse un poco, recuperamos la cuerda sobrante, de forma que quede colgando de nuestro descensor. En caso contrario, debemos confeccionar un polipasto simple sobre el descenso para elevar al herido.
- El herido desbloquea el anticaidas.
- Se retira el bloqueador y la polea y se reenvía la cuerda por encima del descensor.
- Se desciende al herido desde nuestra posición. El mismo se separa del elemento vertical y vigila para que el anticaídas no se bloquee.

Caso 2-. Suspendido del descensor, el herido no colabora

- Acceder hasta la persona accidentada, situándose ligeramente por encima de él.
- Conectar el cabo de anclaje corto del rescatador al anillo esternal del accidentado.
- Accionar descensor del herido para traspasar su peso a nuestros descensor a través del cabo de anclaje.
- Sacar su descensor de su cuerda.
- Descender junto al herido utilizando nuestro aparato de descenso. Como sistema de seguridad pasaremos la cuerda del descensor por un mosquetón de reenvío a nuestro arnés para aumentar el rozamiento y control del movimiento.
- Los dos anticaidas funcionan libremente como sistemas de seguridad redundante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Sindrome del arnes – trauma de la suspención.

El síndrome del arnés, también conocido como "Mal del arnés" "shock ortostático" "Trauma por suspensión" o "Síndrome ortostático" es un gran desconocido entre los trabajadores de altura y uno de los factores muy a tener en cuenta durante el uso de un arnés.

La caída de un trabajador, asegurado a una cuerda mediante un arnés y su detención posterior no es necesariamente la parte más peligrosa del accidente. Después de la caída viene la fase de la suspensión y esta fase puede llegar a ser potencialmente peligrosa e incluso mortal, especialmente si la víctima ha quedado inconsciente o sin posibilidad de moverse e incluso se puede dar el caso de sobrevenir la muerte si la víctima es descendida consciente y no se realizan las maniobras de reanimación correctas.

Esta situación provoca una acumulación de sangre en las piernas por un fallo en el retorno venoso, ya que las cintas del arnés actúan a modo de torniquete impidiendo total o parcialmente el paso de la sangre. Esto puede suponer que llegue menos sangre al corazón y, por lo tanto, una reducción del flujo sanguíneo a otros órganos. La presión de las cintas del arnés actuarán como torniquetes y los brazos y piernas acumularán toxinas provenientes de la muerte celular y la falta de oxígeno.

Si alguien le coloca de repente en posición horizontal, por ejemplo durante un intento de rescate, esa sangre sin oxígeno puede fluir al resto del cuerpo (síndrome de reflujo) y causar daños en los órganos vitales, cerebro, riñones…, y hasta provocar que el corazón deje de latir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



Sintomas del sindrome.

Los síntomas que presenta el síndrome del arnés son entumecimiento de pies y piernas, parestesia, náuseas, taquicardia, dolor intenso, sensación de asfixia, contracciones incontrolables, hipotensión y disminución del nivel de conciencia.

Un problema que nos encontraremos para evitar la aparición de síntomas en personas conscientes es que no hay signos premonitorios claros, pues se han realizado estudios en los que personas que permanecían suspendidas e inmóviles han pasado repentinamente de estar tranquilos a presentar síntomas.

Impresiona la rapidez con la que se presentan éstos una vez que la persona se encuentra suspendida. La conclusión más importante de estos estudios es que no hay síntomas previos evidentes que nos hagan pensar en daños peores. Lo más evidente es que, una vez que han hecho su aparición los primeros síntomas, la víctima no puede reaccionar y en pocos segundos los síntomas se agravan.

La muerte del accidentado parece ser inevitable si no es descolgado rápidamente.

Medidas de prevención.

Dentro de la prevención del síndrome del arnés lo primero son las acciones genéricas destinadas a divulgar su gravedad, para concienciar y evitar que alguien pueda padecerlo. Mentalizando a los trabajadores de altura, destacando que la posibilidad de muerte puede darse en menos de 10 minutos. Los trabajadores que realicen su labor en altura utilizando arnés deben recibir entrenamiento y formación específica en técnicas de rescate para realizar trabajos de éste tipo.

Resulta especialmente importante para evitar el agravamiento de los síntomas la rapidez con que se realicen las maniobras de rescate, especialmente en personas ya

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

inconscientes, en las cuales la muerte puede estar presente si las maniobras se realizan incorrectamente.

Hay varias premisas a considerar en cuanto a la prevención:

- Cuando se produzca un accidente, se debe dar prioridad al rescate y no se debe perder tiempo en estabilizar a la víctima.
- Planificar y garantizar un rápido rescate combinando el conocimiento de las técnicas con la formación y entrenamiento además de disponer preparados los medios necesarios para, en caso de emergencia, efectuar una posible operación de rescate.
- Cuando se produzca un accidente, se debe dar prioridad al rescate y no se debe perder tiempo en estabilizar a la víctima.
- Evitar rescatar a las víctimas en posición vertical, y si esto no es posible, se debe rescatar a la víctima en el menor tiempo posible.
- Elegir el arnés integral anticaídas adecuado a nuestra talla y llevarlo correctamente ajustado, evitando utilizar un arnés de un solo punto de anclaje dorsal sin disponer de otros medios de prevención, por ejemplo una cinta anti-trauma.
- Mover las piernas y en caso de no ser posible, mantener las rodillas dobladas, retrasando con ello la aparición de los síntomas.
- Si la víctima permanece consciente durante el rescate, tranquilizarla y se le debe persuadir a que mantenga las piernas, si es posible, en posición horizontal.

17.2. Personal de emergencia.

En conformidad a lo establecido en el artículo 20 de la Ley 31/1995, medidas de emergencia, en la ejecución de una obra de construcción. Previo al comienzo de la obra el personal estará formado en primeros auxilios e incendios.

Se contará con personal nombrado para actuar y coordinar estos casos de emergencia:

- Jefe de Emergencia:
- Suplente del Jefe de Emergencia:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Jefe de Intervención:
- Suplente del Jefe de Intervención:

Recurso Preventivo o Encargado del trabajo:

Equipo de Intervención

Supervisor de Montaje:

Encargado de Montaje,

Encargado de Obra Civil:

17.3. Primeros auxilios y actuaciones en caso de accidente.

Tipos de accidentes contemplados

- Las heridas y pequeños cortes en la piel.
- La presencia de cuerpos extraños en ojos, oídos, nariz y piel.
- Lesiones en los huesos y en las articulaciones.
- Las quemaduras.
- Los accidentes producidos por la electricidad.
- La reanimación cardiopulmonar.
- Insolación.
- Riesgo externo natural o social.
- Riesgo con especies presentes en la zona.

a) Situación

Debido a la situación de la obra, se deberá garantizar en todo momento la comunicación con los servicios de emergencia. El plan de seguridad y salud detallará la forma de comunicación adoptada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PROTEGER

- Proteger al herido eliminando la causa del accidente.
- No exponerse al riesgo por atender al herido.
- Hacer que otras personas no se expongan al riesgo.

AVISAR

Dar aviso al 112.

Indicando:

- Identificación del que llama.
- Indicar ubicación y acceso a la obra.
- Causa del accidente y número de heridos.
- Posición del herido.
- Estado del herido: si está consciente, si respira, si tiene pulso.

SOCORRER

Solamente se socorrerá a una persona en la medida de las posibilidades y conocimientos que se tengan. Si no se sabe qué hacer, lo mejor es esperar a que llegue la ayuda, habremos hecho mucho con PROTEGER Y AVISAR.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Empresa: _____

Dirección: _____

Dirección de la obra:

_____

Los trabajos se realizarán en _____ el término municipal de _____ en la provincia de _____

Coordendas UTM (incluir Datum)

X: _____

Y: _____

Centro asistencial más cercano:

_____

Centro médico: _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Hospital:

_____

Dirección: _____

Teléfono: _____

INCLUIR IMAGEN DE UBICACIÓN

EMERGENCIAS :AMBULANCIA, BOMBEROS, POLICÍA

17.4. Botiquines

Se instalarán en armarios metálicos con la indicación de BOTIQUÍN, manteniéndose en todo momento en lugar visible y con calidad de limpieza y asepsia propia del caso.

Cada vehículo deberá llevar botiquín a bordo.

Os botiquines se revisarán mensualmente y se repondrán de inmediato los elementos usados.

Cada botiquín contendrá como mínimo:

- 1 frasco de agua oxigenada.
- 1 frasco de alcohol de 96º.
- 1 frasco de tintura de yodo.
- 1 frasco de amoniaco.
- 1 paquete de Algodón hidrófilo esteril.
- Gasas estériles (Iinitul).
- Apósitos adhesivos (tiritas).
- Vendas.
- Esparadrapo.
- 1 tubo de crema para quemaduras.
- 1 bolsa de goma para agua y hielo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Guantes esterilizados desechables.
- Termómetro.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Agua potable.
- Manta isotérmica.

17.5. Reconocimiento médico

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores, para garantizar su potabilidad si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

18. CONSIDERACIONES FINALES

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, desarrolle y complete, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa de la Dirección Facultativa. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será entregada al Comité de Seguridad e Higiene y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores del centro de trabajo. De igual forma, una copia del mismo se entregará al vigilante de seguridad de la obra.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Profesional que vise el proyecto de ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas cuadruplicadas, destinada cada una de sus copias para entrega y conocimiento de la Inspección de Trabajo, de la Dirección Facultativa, del Contratista adjudicatario y del Comité de Seguridad e Higiene. Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El R.D. 1.109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la L. 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, publicado en el B.O.E. del día 25 del mismo mes y que ha entrado en vigor el día siguiente, modifica en su Disposición Final Tercera el apartado 4 del artº. 13 (Libro de Incidencias) del R.D. 1.627/1997, que ha quedado redactado en los siguientes términos:

"4. Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho Libro por las personas facultadas para ello, así como el supuesto a que se refiere el artículo siguiente, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLIEGO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. DISPOSICIONES GENERALES Y OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

1.1.Normas legales y reglamentarias aplicadas

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

1.1.1.Normativa legal básica

Esta normativa se debe de analizar desde tres ámbitos perfectamente diferenciados como son:

1.1.1.1. Aplicables a todas las Empresas

Las de tipo general:

- Constitución Española.
- Código Civil.
- Código Penal.
- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, etc.

Las aplicables según las tareas a ejecutar o desarrollar, tales como:

- Aparatos a presión.
- Máquinas.
- Equipos de trabajo.
- Señalización.
- Electricidad.
- Aparatos elevadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Lugares de trabajo, etc.

1.1.1.2. Aplicables a las empresas de construcción

Aplicables a las instalaciones propias, en las que deben encuadrarse las oficinas, almacenes, talleres, equipos de trabajo, medios auxiliares, métodos, procedimientos y procesos de trabajo, etc.

Aplicables a los centros de trabajo temporal, a las obras, etc.

Dentro de este ámbito cabe destacar:

- R.D. 1627/97 de 24 de octubre (B.O.E. Nº 256, de 25 de octubre) por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y actualizado el 23/3/2010.
- Convenio General del Sector de la Construcción 2007-2011.

1.1.2. Normativa general

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riestos laborales.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y modificación posterior R.D. 780/1998, de 30 de abril, por el que modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- RD. 1109/2007, de 24 de agosto, por el que desarrolla la Ley 32/2006.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- REAL DECRETO 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

- O. de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales.

- R.D. 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción

- R.D. 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad social como servicio de prevención ajeno.

- ORDEN TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

- ORDEN TAS/2383/2006, de 14 de julio, por la que se modifica la Orden TAS/1974/2005, de 15 de junio, por la que se crea el Consejo Tripartito para el seguimiento de las actividades a desarrollar por las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Seguridad Social.

- ORDEN TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

- RESOLUCIÓN de 29 de diciembre de 2006, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se establecen los criterios a seguir para la incorporación de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social al Sistema de Información Contable de la Seguridad Social.

- RESOLUCIÓN de 2 de abril de 2007, de la Secretaría de Estado de la Seguridad Social, por la que se determinan las actividades preventivas a realizar por las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Social durante el año 2007, en desarrollo de la Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de la Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.

- R.D. 1488/1998, de 10 de julio, de adaptación a la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- Instrucción Nº 1098 de 26 de Febrero de 1996 por la que se dictan normas para la aplicación en la Administración del Estado de la Ley 31/1995 de 8 noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Res. de 23 de Julio de 1998, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, por la que se ordena la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 10 de julio de 1998, por el que se aprueba el Acuerdo Administración-Sindicatos de adaptación de la legislación de prevención de riesgos laborales a la Administración General del Estado.
- R.D. 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- R.D. 464/2003, de 25 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 707/2002, de 19 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre el procedimiento administrativo especial de actuación de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y para la imposición de medidas correctoras de incumplimientos en materia de prevención de riesgos laborales en el ámbito de la Administración General del Estado.
- R.D. 1932/1998, de 11 de septiembre, de adaptación a los capítulos III y V de la L. 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, al ámbito de los centros y establecimientos militares.
- O. de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- O. de 31 de enero de 1940, por la que se aprueba el Reglamento General de Higiene y Seguridad en el Trabajo (capítulo VII).
- R.D.- L. 1/1986, de 14 de marzo, de medidas urgentes administrativas, financieras, fiscales, y laborales (selección de artículos).
- NIP 45, Plan de emergencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Orden TAS/2926/2002 sobre accidentes de trabajo.
- Ley 54/2003, de 12 de noviembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Art. 24 de la ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riestgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- NTP-278 para trabajos en zanjas.
- R.D. 837/2003 y R.D.836/2003 para utilización de aparatos de elevación.

1.1.3. Estatuto de los trabajadores

- Ley 8/1980, de 10 de marzo de 1980, Jefatura de Estado, por la que se aprueba el Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 64 de 14 de marzo de 1980). Modificada por la Ley 32/1984, de 2 de agosto de 1984 (B.O.E. Nº 186 de 4 de agosto de 1984).
- Ley 4/1983 de 29 de junio de 1986 de fijación de la jornada máxima legal en 40 horas y de las vacaciones anuales mínimas en 30 días (B.O.E. Nº 155 de 30 de junio de 1983). Corrección de errores (B.O.E. Nº 175 de 23 de junio de 1983).
- Ley 32/1984, por la que se modifican ciertos artículos de la Ley 8/80 del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 186 de 4 de agosto de 1984).
- Ley 11/1994 de 19 de marzo de 1994, por la que se modifican determinados artículos del Estatuto de los Trabajadores y del texto articulado de la Ley de Procedimiento Laboral y de la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social (B.O.E. Nº 122 de 23 de Mayo de 1994).
- R.D.- L. 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores (B.O.E. Nº 075 de 29 de marzo de 1995).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.4. Accidentes graves

- R.D. 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a las acciones graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Directiva 96/82/CE, del Consejo, de 9 de diciembre, relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Decisión 98/433/CE, de la Comisión Europea, de 26 de junio, sobre criterios armonizados para la concesión de exenciones de acuerdo con el artículo 9.º 6 a), de la Directiva 96/82/CE
- REAL DECRETO 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas
- REAL DECRETO 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

1.1.5. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas

- D. 2414/1961, de 30 de noviembre, que aprueba el Reglamento sobre industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- Orden PRE/473/2004, de 25 de febrero, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos (éter de pentabromodifenilo, éter de octabromodifenilo)

1.1.6. Incendios

- R.D. 386/2008 CTE DB-SI para riesgos de incendio.
- Real Decreto-ley 11/2005, de 22 de Julio, por el que se aprueban medidas urgentes en materia de incendios forestales.
- R.D. 1942/93 por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Reglamento para la prevención de incendios en establecimientos industriales.
- NTP 600:Incendios

1.1.7. Contaminantes biológicos

- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- O. de 25 de Marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Séptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998 relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano.

1.1.8. Contaminantes físicos

1.1.8.1. Ruido

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- RD 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Directiva 2003/10/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de febrero de 2003, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido) (decimoséptima Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

1.1.8.2. Vibraciones

- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Directiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre las disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (vibraciones) (decimosexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE) - Declaración conjunta del Parlamento Europeo y del Consejo

1.1.8.3. Radiaciones no ionizantes

- R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Incluidas las Correcciones de errores de 16 y 18 de abril de 2002.
- O. CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.
- R.D. 1002/2002, de 27 de septiembre, por el que se regula la venta y utilización de aparatos de bronceado mediante radiaciones ultravioletas.
- Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.
- Directiva 98/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 20 de julio de 1998 que modifica la Directiva 98/34/CE por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.8.4. Radiaciones ionizantes

- R.D. 53/1992, de 24 de enero por el que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- R.D. 413/1997, de 21 de marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Convenio 115 de la OIT, relativo a la protección de los trabajadores contra las radiaciones ionizantes.
- Res. de 16 de Julio de 1997, que constituye el Registro de Empresas Externas regulado en el REAL DECRETO 413/1997, de 21 de Marzo de 1997, de protección operacional de los trabajadores externos.
- Directiva 90/641/Euratom del Consejo, de 4 de diciembre de 1990, relativa a la protección operacional de los trabajadores exteriores con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Instrucción de 31 de mayo de 2001, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-01 por la que se define el formato y contenido del documento individual de seguimiento radiológico (carné radiológico) regulado en el Real Decreto 413/1997.
- R.D. 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.
- Directiva 96/29/Euratom del Consejo de 13 de mayo de 1996 por la que se establecen las normas básicas relativas a la protección sanitaria de los trabajadores y de la población contra los riesgos que resultan de las radiaciones ionizantes
- R.D. 815/2001, de 13 de julio, sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas.
- Instrucción de 6 de noviembre de 2002, del Consejo de Seguridad Nuclear, número IS-03, sobre calificaciones para obtener el reconocimiento de experto en protección contra las radiaciones ionizantes.
- Instrucción número IS-06, de 9 de abril de 2003, del Consejo de Seguridad Nuclear, por la que se definen los programas de formación en materia de protección radiológica básico y específico regulados en el Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, en el ámbito de las instalaciones nucleares e instalaciones radiactivas del ciclo del combustible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- REAL DECRETO 229/2006, de 24 de febrero, sobre el control de fuentes radiactivas encapsuladas de alta actividad y fuentes huérfanas.
- Directiva 2003/122/Euratom del Consejo, de 22 de diciembre de 2003, sobre el control de las fuentes radiactivas selladas de actividad elevada y de las fuentes huérfanas
- Reglamento (Euratom) nº 1493/93 del Consejo, de 8 de junio de 1993, relativo a los traslados de sustancias radiactivas entre los Estados miembros

1.1.9. Contaminantes químicos

- Directiva 2000/39/CE de la Comisión, de 8 de junio de 2000, por la que se establece una primera lista de valores límite de exposición profesional indicativos en aplicación de la Directiva 98/24/CE del Consejo relativa a la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

1.1.9.1. Cloruro de vinilo

- O. de 9 de abril de 1986, por la que se aprueba el Reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.

1.1.9.2. Agentes cancerígenos

- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Directiva 90/394/CEE, de 28 de junio, relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por:

- R. D. 1124/2000, de 16 de Junio, por el que se modifica el REAL DECRETO 665/1997, de 12 de Mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerigenos durante el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

- R.D. 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- Convenio 136 de la OIT, relativo a la protección contra los riesgos de intoxicación por el benceno.

- Directiva 88/364/CEE, de 9 de junio de 1989, recoge la protección de los trabajadores mediante la prohibición, por sus riesgos cancerígenos, de determinados agentes específicos y/o determinadas actividades.

- Directiva 97/42/CE del Consejo de 27 de junio de 1997 por la que se modifica por primera vez la Directiva 90/394/CEE relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE).

1.1.9.3. Amianto

- Convenio 162 de la OIT, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.

- O. de 31 de octubre de 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre el trabajo con riesgos de amianto.

- O. de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

- Res. de 8 de Septiembre de 1987, de la Dirección General de Trabajo, sobre tramitación de solicitudes de homologación de laboratorios especializados en la determinación de fibras de amianto.

- O. de 22 de diciembre de 1987, por la que se aprueba el modelo de libro registro de datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

- Directiva 83/477/CEE del Consejo, de 19 de septiembre de 1983, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda Directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Directiva 87/217/CEE del Consejo de 19 de marzo de 1987 sobre la prevención y la reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Res. de 20 de febrero de 1989, de la Dirección General de Trabajo, por la que se regula la remisión de fichas de seguimiento ambiental y médico para el control de exposición al amianto.
- R.D. 108/1991 de 1 de febrero de 1991 sobre Prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- O. de 26 de Julio de 1993, por la que se modifican los Arts. 2, 3. y 13 de la O.M. 31 octubre 1984, por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, y el Art. 2. de la O.M. 7 enero 1987, por la que se establecen normas complementarias del citado Reglamento, trasponiéndose a la legislación española la Directiva del Consejo 91/382/CEE, de 25 junio.
- Directiva 2003/18/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de marzo de 2003, por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE del Consejo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo
- ORDEN DE 7 DE DICIEMBRE DE 2001, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- O. de 7 de enero de 1987, por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.
- Directiva 91/382/CEE del Consejo de 25 de Junio de 1991 por la que se modifica la Directiva 83/477/CEE sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo (segunda directiva particular con arreglo al artículo 8 de la Directiva 80/1107/CEE)

1.1.10. Manipulación manual de cargas

- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgo, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.11. Construcción

- Convenio 62 de la OIT, relativo a las prescripciones de seguridad en la industria de la edificación.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, y actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Complementado por:

- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa Art. 18 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, y actualizado el 23/3/2010 sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Modificado por:
- REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción
- Directiva 92/57/CEE, de 24 de junio, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud que deben aplicarse en las obras de construcciones temporales o móviles.
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Directiva 85/384/CEE del Consejo, de 10 de junio de 1985, para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos en el sector de la arquitectura, y que incluye medidas destinadas a facilitar el ejercicio efectivo del derecho de establecimiento y de la libre prestación de servicios.
- Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción
- Directiva 98/34/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de junio de 1998 por la que se establece un procedimiento de información en materia de las normas y reglamentaciones técnicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Ley 32/2006 DE 18 DE Octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/07 que regula la Ley reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

1.1.12. Electricidad

- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- NTP-222 sobre Alta tensión.
- RD 842/2002. Reglamento de Baja Tensión

1.1.13. Empresas de trabajo temporal

- R.D. 219/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.

1.1.14. Equipos de trabajo

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Directiva 89/655/CEE, de 30 de noviembre de 1989, modificada por la Directiva 95/63/CE, de 5 de diciembre de 1995, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.

Modificados por:

- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Directiva 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo (2a Directiva específica con arreglo al apartado 1 del artículo 16 de la Directiva 89/391/CEE)

1.1.15. Lugares de trabajo

- R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Directiva 89/654/CEE, de 30 de noviembre de 1989, establece las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en los lugares de trabajo.

1.1.16. Máquinas

- Convenio 119 de la OIT, relativo a la protección de la maquinaria.
- Real Decreto 1495/86 sobre máquinas
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- Directiva 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas (publicada en el «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 183, de 29 de junio de 1989), modificada más tarde por la Directiva del Consejo 91/368/CEE, de 20 de junio («Diario Oficial de las Comunidades Europeas» número L 198, de 22 de julio de 1991).
- Directiva del Consejo 93/68/CEE, de 22 de julio (DOCE número L220/1, de 30 de agosto de 1993), modificó, a su vez, varias Directivas, entre ellas la Directiva 89/392/CEE
- R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, relativo a las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, sobre máquinas.

1.1.17. Menores

- D. de 26 de julio de 1957, por el que se fijan los trabajos prohibidos a mujeres y a menores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.18. Pantallas de visualización

- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización.

1.1.19. Equipos de protección individual

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

Modificaciones al Real Decreto 1407/1992:

Corrección de erratas del Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual

O. de 16 de Mayo de 1994 por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

R.D. 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

O. de 20 de Febrero de 1997 por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, que modificó a su vez el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, relativo a las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Res. de 25 de Abril de 1996, de La Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la que se publica, a titulo informativo, información complementaria establecida por el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

- Directiva 93/68/CEE, por la que se modifican determinados preceptos del contenido de doce Directivas, entre las que se encuentran la Directiva 89/68/CEE

- Directiva 93/95/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas por la que se establece la adecuación del período transitorio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Directiva 89/686/CEE establece las exigencias mínimas esenciales que deberán cumplir todos los equipos de protección individual,
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud, relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Directiva 89/656/CEE fija las disposiciones mínimas de seguridad, y salud que garanticen una protección adecuada del trabajador en la utilización de los equipos de protección individual en el trabajo.

1.1.20. Señalización

- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Directiva 92/58/CEE del Consejo, de 24 de junio de 1992, establece las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- O.M. 31-8-87 por el que se aprueba la Norma de Carreteras 8.3-IC "Señalización de obras".

1.1.21. Otros convenios

Referencia de los Convenios de la O.I.T. más significativos, como pueden ser:

- Convenio Nº 155 de la O.I.T., de 22 de junio de 1981, relativo a la Seguridad y Salud de los trabajadores, ratificado por nuestro país el 26 de julio de 1985.
- Convenio Nº 127 de la OIT, Jefatura del Estado, relativo al peso máximo de carga transportada por un trabajador (BOE 15-10-70). Ratificado por España por Instrumento de 06-03-69.

Demás provisiones oficiales relativas a la Seguridad, Salud, Higiene y Medicina del Trabajo que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.22. Normas referentes a personal en obra

1.1.22.1. Normas generales

En cada grupo o equipo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y del Plan de Seguridad y Salud (PSS) aprobado en su conjunto.

El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas y PSS, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Ingeniero Director.

No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición de la Policía de Tráfico y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar, una chaqueta de color bien perceptible a distancia por los usuarios (de alta visibilidad). Dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.

Cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de terrenos fuera del recinto de obra.

A la salida del recinto de obra tendrán siempre `preferencia los vehículos que circulen por viario público, por lo que abra una señal de stop en cada salida del recinto de obra. Si los vehículos no dispusieran de suficiente visibilidad o presentaran dificultades para entrar o salir del recinto de obra por su lentitud de maniobras, se les asistirá por uno o varios señalistas provistos de señal manual o paleta de "stop y adelante" que le facilite la salida al viario público interfiriendo lo mínimo posible en el tráfico externo.

Se regula la velocidad máxima de circulación por el recinto de obra a 20 km por hora.

Está prohibido realizar, en cualquier punto de la carretera, la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de las obras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra de los vehículos que se acerquen.

Todas las señalizaciones manuales citadas en los párrafos anteriores, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, instrumento o material perteneciente o utilizado por el Contratista, deberá dejarse en la calzada durante la suspensión de las obras.

Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de la calzada también durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barreta delantera.

En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos circulantes.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

1.1.23. Normas de señalización

1.1.23.1. Señalización general de seguridad y salud en obra

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997.

La señalización de seguridad y salud cumplirá las siguientes funciones:

- Llamar la atención sobre la existencia de algún riesgo, prohibición u obligación.
- Alertar de situaciones de emergencia que requieran medidas de protección o evacuación.
- Facilitar la identificación de medidas de protección, evacuación, emergencia, etc.
- Servir de orientación y guía en la ejecución de maniobras peligrosas.

La existencia de señalización no dispensa del empleo de las medidas de protección individuales o colectivas, sino que, en muchos casos, remarca la necesidad de su empleo. Tampoco exime al Contratista de la obligación de informar y formar a los trabajadores en materia de seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Así mismo, el Contratista está obligado a proporcionar formación a los trabajadores sobre el empleo de la señalización, especialmente en el caso de las señales verbales y gestuales y en los comportamientos a adoptar en función de la señalización.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, cintas de balizamiento, vallas, conos, etc. de tal forma que se mantenga siempre en perfecta apariencia y no parezcan algo de carácter provisional. Todo elemento de señalización deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales, tipo, emplazamiento y número se elegirán en cada caso de manera que resulten lo más eficaces posibles. La eficacia de la señalización no debe verse disminuida por el empleo de excesivo número de elementos de señalización o por la existencia de circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.

En caso de que los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan sus capacidades de percepción visual o auditiva disminuidas, incluido el caso de que sea debido al empleo de EPI's, deberán adoptarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.

La señalización de un determinado riesgo o situación de emergencia debe persistir mientras lo haga la situación que lo motiva.

1.1.23.2. Señalización de riesgos en el trabajo

La señalización de seguridad y salud en el trabajo de esta obra debe ajustarse a lo prescrito en el R.D. 485/1997. Desarrolla los preceptos específicos sobre señalización de riesgos en el trabajo según la ley 31 de 8 de noviembre de 1.995 de Prevención de Riesgos Laborales (modificada por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales).

1.1.23.3. Señalización vial

Las vías de circulación, en el recinto de obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa.

Esta señalización cumplirá el nuevo Código de Circulación y con el contenido de la "Norma de Carreteras 8.3-IC, señalización, balizamiento, defensas, limpieza y terminación de obras fijas fuera de poblado" promulgada por el "MOPU".

El objetivo de la señalización vial es doble, es decir, pretende proteger a los conductores de la vía respecto del riesgo a terceros por la existencia de obras, que es totalmente ajeno a los objetivos de un estudio de seguridad y salud, y además, proteger a los trabajadores de la obra de los accidentes causados por la irrupción, por lo general violenta, de los vehículos en el interior de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Este apartado en consecuencia de lo escrito, tiene por objeto resolver exclusivamente el riesgo en el trabajo de los trabajadores por irrupción de vehículos en la obra.

1.1.23.4. Personal auxiliar de los maquinistas para señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

1.1.23.5. Iluminación artificial

En las zonas de trabajo o momentos del día que carezcan de iluminación natural, ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten las operaciones laborales o la circulación se empleará iluminación artificial.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos, serán:

- Patios, galerías y lugares de paso----------20 lux
- Zonas de carga y descarga----------50 lux
- Almacenes, depósitos, vestuarios y aseos-------100 lux
- Trabajos con máquinas----------200 lux
- Zonas de oficinas----------300 a 500 lux

1.1.24. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de residuos

Durante la ejecución de la obra la empresa identificará, en colaboración con subcontratistas y trabajadores autónomos, en los análisis de riesgos sobre la marcha del Plan de Seguridad y Salud, los riesgos derivados de la evacuación de los residuos corrientes de la construcción, escombros.

Escombro derramado. Se evacuará mediante apilado con cargadora de media capacidad, con carga posterior a camión de transporte a vertedero.

Escombro sobre camión de transporte a vertedero. Se cubrirá con lonas contra los derrames y polvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.25. Normas y condiciones técnicas para el tratamiento de materiales y sustancias peligrosas

Si se descubriesen materiales peligrosos inesperados, las empresas informarán al personal designado para la prevención de riesgos laborales, que procederá según la legislación vigente específica para cada material peligroso identificado.

1.1.26. Especificaciones Técnicas

1.1.26.1. Escaleras de mano

- UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario.
- UNE-EN 131-2:2010+A1:2012 Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-3:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-4:2007. Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo
- UNE-EN 131-6:2015 Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-7:2013 Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

1.1.26.2. Torres de acceso

- UNE-EN 1004:2006. Torres de acceso y torres de trabajo móviles construidas con elementos prefabricados. Materiales, dimensiones, cargas de diseño y requisitos de seguridad y comportamiento. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra - Andamios.
- UNE-EN 12810-1:2005. Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 1: Especificaciones de los productos. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.
- UNE-EN 12810-2:2005 Andamios de fachada de componentes prefabricados. Parte 2: Métodos particulares de diseño estructural. CTN: AEN/CTN 180 - Equipamiento para trabajos temporales en obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.26.3. Sistemas de protección individual.

Sistemas de líneas de vida.

- UNE-EN 360:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura.
- Dispositivos anticaídas retráctiles. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- UNE-EN 361:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - PROTECCIÓN INDIVIDUAL
- UNE-EN 362:2005 Equipos de protección individual contra caídas de altura.
- Conectores. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual
- UNE-EN 363:2009 Equipos de protección individual contra caídas. Sistemas de protección individual contra caídas. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual
- EN 795:2012 Personal fall protection equipment - Anchor devices. CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual
- UNE-EN 353-1:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1:

Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida. CTN: AEN/CTN

- 81/SC 1 - Protección individual
- EN 353-1:2014. Personal fall protection equipment - Guided type fall arresters including an anchor line - Part 1: Guided type fall arresters including a rigid anchor line.
- CTN: AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual-
- UNE-EN 353-2:2002 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2:

Dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje flexible. CTN:

- AEN/CTN 81/SC 1 - Protección individual

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.1.26.4. Sistemas de protección colectiva:

Sistema provisional de protección de borde.

UNE-EN 13374:2013 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto. Métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Redes de seguridad.

UNE-EN 1263-1:2004 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

UNE-EN 1263-2:2004 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Sistema de protección de borde definitivos.

UNE 85237:1991. Barandillas. Definiciones, terminología, condiciones generales de seguridad.

Guardacuerpos

UNE-EN ISO 14122-3:2002. Seguridad de las máquinas. Medios de acceso permanente a máquinas e instalaciones industriales. Parte 3: Escaleras, escalas de peldaños y guardacuerpos. (ISO 14122-3:2001).

1.2. Funciones de las partes implicadas

1.2.1. Promotor

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.

El Promotor designará un Coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas, más de una empresa, una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos. La designación del Coordinador de Seguridad y Salud no exime el Promotor de sus responsabilidades.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra del Estudio de Seguridad y Salud (ESS) será requisito necesario para el visado de aquél en el colegio profesional

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal y demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

El Promotor tiene, además, como funciones:

- Designar a la Dirección Facultativa.
- Ordenar la elaboración del estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud, según los casos, asegurándose de que esto incluye la información relevante para posterior adaptación del PSS (Ej. riesgos propios del emplazamiento, Plan de Emergencia y Evacuación, coordinación de actividades con empresas concurrentes, etc.).
- Comunicar el cierre de la obra y el paso a explotación mediante el registro en anexo XII del capítulo 5 del presente Plan.

1.2.2. Dirección Facultativa

La Dirección Facultativa es el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra, asumiendo la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias

Caso no sea necesaria la designación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, as funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

1.2.3. Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas a continuación mencionadas:

- Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

- Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

- Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

1.2.4. Contratista

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El Contratista o Subcontratista tiene como funciones:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.

- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que refiere a su seguridad y salud.

- Formar e informar sobre el contenido del Plan de Seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las medidas de prevención en él expresadas. Por parte de las subcontratas, se firmará un documento de adhesión al Plan de Seguridad y Salud de la contrata principal.

- Informar de inmediato de los accidentes leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador de Seguridad y Salud y / o Dirección Facultativa durante la ejecución de la obra.

- Colaborar con el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra y con la Dirección Facultativa, en la solución técnico preventiva de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.

- Nombrar a un trabajador propio o un trabajador del servicio de prevención ajeno que actúe como Recurso Preventivo de acuerdo a lo establecido en la Ley 54/2003 del 12 de Diciembre.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador a de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades del Coordinador de Seguridad y Salud, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El Contratista Principal tiene, además, como función, elaborar y presentar el Plan de Seguridad para su aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, antes del comienzo de la misma.

1.2.5. Estructura del Contratista Principal

1.2.5.1. Director de Proyecto

El Director de Proyecto tiene como funciones:

- Trasladar al Servicio de Prevención Mancomunado de FORESTALIA el Estudio de Seguridad y Salud que forma parte del proyecto de ejecución de la obra, para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud que regule las medidas de seguridad a cumplir durante la construcción.

- Solicitar a la empresa con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de la obra para garantizar un control adecuado.

- Aceptar las Medidas Preventivas derivadas de la valoración específica de riesgos hecha por los técnicos de prevención asignados, y recogidas en los Planes de Seguridad y Salud elaborados para la Construcción a su cargo, comprometiéndose a ejecutarlas en su totalidad y a comunicar cualquier eventual alteración del método de trabajo en base al cual han sido emitidas dichas medidas, así como a comunicar previo al inicio de los trabajos, cualquier nueva actividad no contemplada en el referido PSS.

- Tramitar el Plan de Seguridad y Salud elaborado específicamente para la obra a su cargo previo al inicio del montaje acorde al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

- Exigir a las empresas contratadas por FORESTALIA para el desempeño de la actividad y que desarrollan la misma en la obra a su cargo, la documentación que acredite el cumplimiento de la legislación aplicable en materia de prevención, y regulada por el Reglamento de Coordinación de Actividades (RCA).

- Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal propio y contratado a su cargo.

- Supervisar el cumplimiento de la ley de Subcontratación (Ley 32/2006 de 18 de octubre) para garantizar se respetan los niveles de contratación en el proyecto a su cargo, asegurando vienen recogidas las empresas que forman parte de la obra en el Libro de Subcontratación (ver apartado 2.8 del presente capítulo).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Intermediar con la propiedad de manera que se garantice una coordinación adecuada entre FORESTALIA, las empresas que pudieran estar contratadas por ésta, y terceras empresas al margen de la responsabilidad de FORESTALIA y / o de la Propiedad que pudieran concurrir en el centro de trabajo.

- Elaborar la planificación detallada de los trabajos a ejecutar por FORESTALIA, actualizándola en función de la evolución de los trabajos, y cotejándola con el resto de las planificaciones de empresa concurrentes para identificar la necesidad de coordinación entre ambas.

- Planificar en base a los recursos que FORESTALIA ponga a su disposición, el seguimiento suficiente del trabajo que desarrolle el personal a su cargo de manera que se garantice el cumplimiento tanto de los procedimientos y normativas de FORESTALIA, como de las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

- Archivar y conservar durante cinco años la documentación de seguridad de las empresas y contratas participantes en cada uno de los proyectos a su cargo.

- No permitir el inicio o continuidad de los trabajos en caso de no poder garantizarse la suficiencia de los recursos procedimentados (cumpliendo los procedimientos y normativas de FORESTALIA así como las medidas de seguridad recogidas en el Plan de Seguridad y Salud), o que el emplazamiento no reúna las condiciones mínimas establecidas por FORESTALIA.

1.2.5.2. Supervisor de Montaje

El Supervisor de Montaje tiene como funciones:

- Colaborar con los Recursos Preventivos o encargarse directamente (caso de estar designado para esta función) de controlar, verificar y vigilar el cumplimiento de los Planes de Seguridad y Salud por parte del personal propio y contratado, durante las actividades desarrolladas por dicho personal bajo su supervisión.

- Reportar al Director de Proyecto la evolución de los trabajos para mantener actualizada la planificación de los mismos.

- Auxiliar al Director de Proyecto en la definición de los medios de coordinación necesarios en función del estado de los trabajos.

- Coordinar de las actividades de las distintas empresas concurrentes bajo su supervisión, garantizando el buen hacer entre ellas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.5.3. Tecnico de prevención

Se entenderá como "Técnico de prevención" a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

Las acciones a realizar por el Técnico de prevención provisto por FORESTALIA. para realizar las labores de supervisión del cumplimiento de la seguridad durante los trabajos de montaje serán las siguientes:

- Colaborar en todo momento con el Director de Proyecto para velar por el buen funcionamiento del Proyecto y el cumplimiento de todos los aspectos que en materia de seguridad y salud apliquen.
- Inspeccionar las características del emplazamiento y adaptar el PSS generado para el desarrollo de la actividad en la zona a las particularidades del mismo.
- Realizar Inspecciones de Seguridad a los trabajos realizados en PE y a las condiciones generales de seguridad y salud del centro de trabajo.
- Recopilar y comprobar que la documentación de seguridad del personal bajo supervisión de FORESTALIA (propio y contratado) que va a participar en la obra, requerida (formación, aptitudes médicas, entrega de EPI´s, etc.) está correctamente presentada. Se conservará una copia de la misma no dejando participar en los trabajos al personal que previamente no la haya presentado.
- Organizar una reunión semanal de las contratas que intervienen en la obra, en la cual se realice formación / información a todos trabajadores que habitualmente participan en ella, de los riesgos que puedan entrañar las peculiaridades del montaje. Además se tratarán temas como incidentes ocurridos, acciones correctoras, etc.
- Elaborar el Plan de Acción Preventiva en PE, manteniéndolo al día y dándole seguimiento en las reuniones semanales de Seguridad y Salud en obra.
- Rellenar el "Acta de Reunión de Prevención de riesgos laborales", reflejando en la misma lo tratado en las reuniones semanales con las contratas que intervienen en la obra.
- Estar presente en obra durante las distintas fases de construcción, y comprobar que todas las contratas de FORESTALIA. cumplen con lo exigido en el Plan de Seguridad y Salud, y en la Evaluación de Riesgos para la Construcción, y en particular ha de estar presente en aquellas operaciones que entrañen riesgos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

especiales o la necesidad de coordinación de empresas, como las manipulaciones de cargas en montaje de tramos y deberá coordinar a los Recursos Preventivos designados por las empresas subcontratistas para garantizar que todas las operaciones con riesgo están supervisadas.

- Rellenar diariamente el Parte de Visita a Obra, reflejando en el mismo los trabajos inspeccionados (siguiendo Hoja de Ruta de Montaje) y posibles incidencias que se puedan producir, o la ausencia de las mismas en su caso.

- Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas establecidas para el desarrollo de los trabajos mediante la aplicación del registro de Inspección de Seguridad en Construcción. Caso de disponer de software diseñado a tal fin se utilizará éste como método de aplicación para la inspección.

- Comunicar las desviaciones detectadas mediante el registro incluido en el Reglamento de Coordinación de Actividades Se dará aviso a la contrata de la detección de la desviación y la forma correcta en la que debe proceder, dejando recogido en dicho registro esta comunicación.

- Paralizar los trabajos ante la detección de un riesgo grave e inminente para la salud de los trabajadores o de desviaciones

- Participar en la investigación de todo accidente ocurrido entre el personal propio o contratado por FORESTALIA, apoyando al Director de Proyecto en dicha investigación. Asegurarse además que cuando sea requerido, se de el aviso a la autoridad laboral, por parte de las contratas implicadas.

- Con la finalización de la semana laboral enviar al Director de Proyecto y al Coordinador H&S de Construcción de FORESTALIA toda la información elaborada y recogida.

- Ser partícipe del deseo de mejora continua de FORESTALIA, aportando las posibles mejoras que como técnicos se les pueda ocurrir tras analizar los distintos trabajos.

- Archivar en papel todos los originales de los informes semanales y los registros que lo forman, así como la documentación de seguridad del personal partícipe en los trabajos. Toda esta información deberá estar siempre disponible ante una posible petición de FORESTALIA., de la Inspección de Trabajo o el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

- Recopilar el cálculo de los índices de siniestralidad de cada mes de las distintas contratas que intervienen en obra según la herramienta definida por FORESTALIA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.5.4. Recurso preventivo

- Se entenderá como "Recurso Preventivo" a la persona designada por su propia empresa, responsable de liderar la prevención y supervisar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.
- La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:
    - Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
    - Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
    - Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.
- Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar y velar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán, además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.
- Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.
- Con carácter general, la presencia de los Recursos Preventivos tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

1.2.6. Estructura del Subcontratista

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.6.1. Jefe de Equipo

El Jefe de Equipo tiene como funciones:

- Conocer, cumplir y hacer cumplir la normativa en vigor y la legislación aplicable en su área de actividad.
- Promover y planificar acciones y procedimientos de formación, información y participación para integrar al personal a su cargo en las finalidades de prevención, garantizando la implementación de los "5 minutos de seguridad", antes del comienzo de los trabajos, con todos los trabajadores que intervengan en la obra, en la cual se coordinan y organizan las actividades a desarrollar en ese día, así como se analizarán eventuales incidentes ocurridos o otros temas de seguridad relevantes.
- Llevar a cabo las acciones correctoras y preventivas que le sean asignadas en el Plan de Acción preventiva del PE.
- Comunicar a FORESTALIA, de forma inmediata, todo incidente ocurrido durante la realización de los trabajos.
- Ante la detección de cualquier anomalía o acto inseguro que detecte en el área de actividad a su cargo, establecerá o propondrá las acciones correctoras oportunas velando por su implementación.
- Conocer la Evaluación de Riesgos de todas las fases de los trabajos y asegurarse que el personal está formado en los mismos y no existen riesgos adicionales no contemplados en la misma. En caso de detectar dichos riesgos:
  - Lo comunicará a FORESTALIA para completar el PSS;
  - Adoptará las medidas extraordinarias que considere oportunas para evitar o minimizar los riesgos para las personas, incluyendo la posible paralización de los trabajos.

Toda actividad en el emplazamiento a su cargo deberá ser impedida ante la ausencia de una Evaluación de Riesgos ó un Plan de Seguridad y Salud en la que se recojan las medidas preventivas a adoptar para dicha actividad.

- Solicitar a su empresa, y / o a FORESTALIA caso del ser responsable, con suficiente antelación los recursos necesarios en base al volumen y ritmo de los trabajos a desarrollar en el centro de trabajo bajo su responsabilidad.
- Garantizar que la ejecución de los trabajos en el área de actividad bajo su responsabilidad sea realizada de forma estandarizada, cumpliendo con los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

procedimientos y normativas de FORESTALIA, así como con las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud.

- Exigir el cumplimiento de la legislación, prácticas, planes, programas y procedimientos de seguridad ejerciendo el liderazgo en materia de prevención entre el personal a su cargo.
- Revisar el correcto estado de los equipos de trabajo a utilizar en la obra.

1.2.6.2. Jefe de Maniobra

El Jefe de Maniobra tiene como funciones:

- Supervisar y dirigir la maniobra.
- Conocer en su integridad el diseño de la maniobra, en caso de duda o discrepancia la deberá aclarar con el diseñador de la maniobra.
- Inspeccionar el estado de la carga, accesorios de elevación y eslingado, así como el izado correcto de la carga, y en general toda circunstancia de la maniobra.
- Comprobar que el operador de la grúa asegura el correcto estado y funcionamiento de la grúa, y lleva a cabo las responsabilidades y obligaciones que la ITC-MIE-AEM-4 le atribuye como operador de grúa.
- Previamente a la maniobra se reunirá con el personal que intervenga en la misma, gruístas, enganchadores, etc., al efecto de asegurarse de que conocen todas las circunstancias de la maniobra y sus propias responsabilidades.
- Antes de la maniobra se asegurará de que están operativos los dispositivos de comunicación (interfonos, señales, altavoces, bocinas, etc.)
- Inspeccionará, junto con el operador de grúa, el estado del terreno.

El Jefe de Maniobra deberá contar con la experiencia necesaria para el control de los trabajos a desarrollar, y estar físicamente presente de manera continua durante la maniobra, mientras desarrolle las funciones como Jefe de Maniobra. Su designación deberá ser comunicada a los gruístas y resto de trabajadores que intervengan en la operación, en reunión previa de coordinación de la maniobra.

El Jefe de Maniobra deberá conocer el idioma de las personas implicadas para transmitir la información sin problemas de comunicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.6.3. Operador de Grúa

El Operador de grúa tiene como funciones:

- La conducción de la grúa móvil.
- Conocer las instrucciones del fabricante para las operaciones de elevación y mantenimiento de la grúa.
- La instalación y comprobación del funcionamiento del indicador de capacidad / limitador de capacidad, así como de todos los dispositivos de seguridad de la grúa.
- El emplazamiento de la grúa a partir de los datos sobre resistencia del terreno, pesos, balance de cargas y distancias, alturas y profundidades a operar durante las maniobras, debidamente aportadas por el arrendatario.
- La colocación y comprobación de las placas de apoyo y de los gatos de apoyo y su correcto y seguro uso.
- La comprobación del correcto montaje y del estado general de la grúa (cables, ganchos, plumin, roldanas, bulones, clips de seguridad, etc.) garantizando el correcto funcionamiento de la misma durante la realización de los trabajos.
- El funcionamiento de la grúa, teniendo en cuenta los efectos del viento y otros efectos climáticos sobre la carga y sobre la grúa.

El Operador de la grúa deberá contar con la formación profesional adecuada o carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada de al, menos, categoría igual o superior a la correspondiente a la carga nominal de la grúa empleada en la operación (según ITC-MIE-AEM-4). Su designación se comunicará al Jefe de Maniobra y resto de trabajadores que intervengan en la operación, en reunión previa de coordinación de la maniobra.

1.2.6.4. Recurso Preventivo de la Subcontrata

Se entenderá como "Recurso Preventivo" a la persona designada por su propia empresa, responsable de supervisar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas durante las operaciones que por su riesgo así lo requieran, y que cuenta con los conocimientos, cualificación (en base a las exigencias legislativas del país donde se desarrolle la actividad), y experiencia necesarios, que incluye una formación preventiva reglada en caso de existir.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos será necesaria en los siguientes casos:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los Recursos Preventivos deberán ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Deberán, además, disponer de los medios técnicos necesarios para el desarrollo de sus funciones.

Cuando estén presentes en PE diferentes Recursos Preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Si alguna de las empresas contratadas por FORESTALIA subcontrataren a otras para dar cumplimiento al contrato con aquélla, deberán exigirles esta misma figura de Recurso Preventivo, para impulsar la seguridad y salud entre el personal de su empresa.

El Recurso Preventivo de la Subcontrata deberá cumplir con los mismos requisitos del Recurso Preventivo de la contrata y estar presente en obra durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

1.2.7. Trabajadores

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para todos los trabajadores afectados.

Se incluyen entre sus funciones:

- Conocer y cumplir la normativa de seguridad y salud en su área de responsabilidad.

- Asistir a los cursos y actividades que organice la empresa para su formación e información en materia de Prevención.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Realizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones recibidas.
- Realizar propuestas de mejora de las condiciones de trabajo.
- Colaborar con el análisis de accidentes.
- Cooperar en la lucha contra cualquier emergencia que pueda presentarse.
- Notificar de inmediato a sus superiores cualquier incidente sufrido para el análisis por parte de la empresa y la definición de acciones preventivas caso de ser necesario. En el caso de accidente muy grave o mortal, entre el personal propio o contratado, trasladarlo a su superior jerárquico y caso de no localizarlo llamar por teléfono de manera inmediata al servicio de CCS para que FORESTALIA active una actuación ágil y eficaz.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en materia de prevención de riesgos son las siguientes:

- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.
- Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:
  - Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, los equipos, máquinas, aparatos, herramientas, sustancias y productos químicos, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad, revisando previamente que se encuentran en buenas condiciones de uso.
  - Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas por éste.
  - No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
  - Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

1.2.8. Trabajadores autónomos

El trabajador autónomo es la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato laboral, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Se incluyen entre sus funciones:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre - Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, durante la ejecución de la obra.

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los trabajadores autónomos, previo al inicio de los trabajos deberán informar sobre los riesgos de su actividad al contratista principal y cumplir con lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud del contratista principal, tal como indica el artículo 12 del RD 1627/97.

1.3. Personal del contratista, técnico de seguridad y salud, servicios médicos

1.3.1. Sistema decidido para el control del nivel de seguridad y salud en la obra

El Contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá incorporar las siguientes directrices.

La organización preventiva de la obra deberá tener en cuenta las indicaciones del articulo 16 de la Ley 31/1995, redactado de acuerdo con las modificaciones introducidas por la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.

Para lograr la eficacia de las medidas previstas resulta necesario articular una serie de recursos, protocolos y procedimientos preventivos que, a su vez, deberán ser desarrollados y puestos en práctica por parte de los responsables de las empresas participantes en la obra. Al mando de esta organización preventiva se situará un Ingeniero formación especializada de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales como máximo responsable de la seguridad de la obra (técnico de seguridad). Dicho técnico deberá contar con un equipo de seguridad que se definirá de manera concreta en el plan de seguridad y salud de las obras y que deberá garantizar la eficacia y suficiencia de las medidas preventivas a implantar. Así mismo, y en las actividades de especial riesgo, el contratista deberá disponer de la presencia de recursos preventivos con las funciones y requisitos establecidos en la normativa de prevención.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El empresario contratista principal deberá articular procedimientos específicos para cumplir, con carácter mínimo, las siguientes obligaciones en el ámbito de la obra a ejecutar:

Formación de los trabajadores. Todos los trabajadores de la obra deben contar con una formación teórico-práctica suficiente y adecuada de los riesgos inherentes al puesto de trabajo o función que vaya a desarrollar cada uno, la cual debe ser impartida, dentro de la jornada o fuera de ésta pero compensando las horas invertidas, con cargo al empresario contratista. Asimismo, el citado empresario, debe asumir formalmente el compromiso de exigir la formación correspondiente a las empresas subcontratistas respecto de los trabajadores de éstas que se vayan a incorporar a la obra antes de su incorporación.

Información a los trabajadores. Los trabajadores de la obra deben ser informados de todos los riesgos que les puedan afectar, bien por ser propios de su trabajo o función, o bien por ser inherente al medio en que se van a ejecutar o ser producto de las materias primas que se van a utilizar, así como de las medidas y actividades de protección y prevención previstas para combatir unos y otros, y de las medidas de emergencia previstas en el Plan correspondiente. A la vez, se debe facilitar a los trabajadores el derecho a formular propuestas que mejoren la seguridad del tajo. Igualmente, se debe controlar que las empresas subcontratistas faciliten esta información y participación a sus trabajadores.

Coordinación de actividades empresariales e intercambio de información e instrucciones entre empresarios. Con la finalidad de controlar el cumplimiento de los principios de acción preventiva y la aplicación correcta de los métodos de trabajo de las empresas que concurran en el mismo centro de trabajo; para procurar la adecuación tanto de los riesgos que puedan afectar a trabajadores de dichas empresas, como las correspondientes medidas aplicables para su prevención; así como, para tener controladas las interacciones que se puedan derivar de las diferentes actividades desarrolladas por las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo, sobre todo cuando puedan aparecer riesgos graves o muy graves, o cuando se desarrollen actividades que se pudieran considerar incompatibles entre sí, existen una serie de obligaciones de cooperación y coordinación entre las diferentes empresas concurrentes a fin de cumplir la normativa de prevención de riesgos laborales y de lograr así la seguridad de sus actuaciones. Todo ello teniendo en cuenta los principios establecidos en el RD 171/04, se concreta en cumplir las siguientes obligaciones:

La de informar el contratista principal al resto de empresarios y trabajadores autónomos que concurran con él en la obra, antes de que éstos se incorporen a la actividad, sobre los riesgos que existan en el centro de trabajo que puedan afectar a sus trabajadores y sobre las medidas de prevención, protección y emergencia previstas al efecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Igualmente, la de facilitar el contratista al resto de empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, también antes del inicio de la actividad de éstos, las instrucciones que se estimen suficientes y adecuadas para prevenir los riesgos existentes en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de éstos y las medidas que deberán aplicarse cuando se produzcan situaciones de emergencia. Tanto la información como las instrucciones se deberán facilitar por escrito cuando los riesgos de que se trate pudieran ser considerados como graves o muy graves.

La obligación del empresario principal de vigilar que las empresas concurrentes en el mismo centro de trabajo faciliten la información y las instrucciones recibidas sobre riesgos y medidas de protección, prevención y emergencia a sus trabajadores y controlar su cumplimiento por éstas y por los trabajadores autónomos.

Deber de vigilancia del contratista principal. Vigilancia respecto a las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, mientras dure la participación de éstos en la ejecución de la obra. Así, deberán citarse expresamente las siguientes cuestiones:

El contratista principal deberá vigilar el cumplimiento, no sólo por las empresas subcontratistas, sino también por sus trabajadores, y trabajadores autónomos, de la parte del plan de seguridad y salud que afecte al trabajo que van a ejecutar en la obra. Para ello, requerirá de dichas empresas la organización preventiva que van a aportar a su actividad en la obra, con la finalidad de controlar el cumplimiento de dicha obligación, y la incluirá en el propio Plan como un anexo al mismo. Dicha organización actuará de manera conjunta, pero subordinada a la del contratista principal, para vigilar que los trabajadores de la subcontrata cumplan con meticulosidad las obligaciones preventivas incluidas en al Plan que afecten a su trabajo.

El contratista principal exigirá por escrito a las empresas subcontratistas la acreditación del cumplimiento de sus obligaciones de información y de formación con los trabajadores que vayan a realizar actividades en la obra.

Igualmente, controlará que entre las mismas empresas subcontratistas y entre éstas y los trabajadores autónomos se ha establecido la coordinación oportuna que garantice el cumplimiento de los principios de acción preventiva.

En base a la disposición adicional única del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, actualizado el 23/3/2010, el Plan de Seguridad deberá definir tanto, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos como los interlocutores de la empresa contratista en la obra para que los mismos recursos lleven a cabo sus obligaciones.

Vigilancia de la salud de los trabajadores. El empresario principal deberá garantizar que lleva a cabo las actuaciones necesarias para garantizar el correcto estado de los trabajadores de la obra (propios y subcontratados), así como que nos e generan nuevos riesgos por posibles afecciones de los mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Control de la Subcontratación. En el ámbito concreto de las obras, el empresario contratista principal será el responsables de:

Estar inscrito en el Registro de Empresas Acreditadas y cumplir el porcentaje legal de trabajadores indefinidos. (RD 1109/07).

Impedir las subcontrataciones más allá del tercer nivel, imponiendo una serie de requisitos objetivos para poderlas llevar a cabo.

Exigir requisitos de calidad o solvencia a las empresas subcontratistas (disponer de una organización preventiva, formación en prevención de sus trabajadores y calidad en el empleo mediante el porcentaje de trabajadores en régimen indefinido). Para ello exigirá, como condición inexcusable para la incorporación a la obra, que todas las empresas subcontratistas figuren correctamente inscritas en el Registro de Empresas Acreditadas.

Impedir que los trabajadores autónomos o las empresas subcontratistas cuya principal prestación sea la mano de obra subcontraten actividad alguna.

Exigir transparencia en la subcontratación (exigiendo su documentación y reforzando la participación de la representación legal de los trabajadores).

Habilitar y mantener actualizado el Libro de Subcontratación de la obra con los requisitos, condiciones y trámites impuestos en la normativa reguladora de la subcontratación.

Así mismo, el empresario contratista principal queda obligado a cumplir los siguientes mandatos preventivos:

Adecuar permanentemente el Plan en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos, de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir en la obra o cuando una de las empresas subcontratistas lo soliciten por considerar que algunos o todos los riesgos que entraña su forma de realizar las actividades subcontratadas no están contemplados en el Plan.

Garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico. Así mismo, sólo podrán utilizar los equipos de trabajo aquellos trabajadores que cuenten con la debida habilitación para ello.

Adoptar el compromiso de garantizar que, antes del inicio de un tajo, tanto sus trabajadores, como los de las empresas subcontratistas, dispongan de los equipos de protección individual y colectiva previstos en el Plan para el desempeño de sus funciones, y de vigilar de manera especial, a través de su organización preventiva en obra, que se hace un uso efectivo de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Adoptar el compromiso del contratista de no emplear en las obras trabajadores provenientes de empresas de trabajo temporal.

Información e investigación de accidentes. El empresario deberá facilitar al promotor en el plazo máximo de cinco días un informe sobre los accidentes leves e incidencias graves que se hayan producido en su obra; idéntico compromiso, a cumplimentar en el plazo más inmediato que se pueda desde el momento de su producción, los accidentes graves y muy graves (según criterio de los recursos preventivos), así como los mortales, utilizando vía telefónica y, en el plazo improrrogable de 24 horas, el informe escrito correspondiente de tales accidentes. Además, la organización preventiva del contratista deberá facilitar mensualmente los índices de siniestralidad de la obra.

1.3.2. Obligaciones generales

1.3.2.1. Del Contratista

El Contratista deberá facilitar medios y organización adecuados, crear un programa adecuado de seguridad y protección de la salud de los trabajadores que sea conforme a las disposiciones vigentes, y acatar las medidas prescritas en los lugares de trabajo, en materia de seguridad y salud, por la autoridad competente y el Ingeniero Director de las obras.

El Contratista deberá incluir un programa de inspección previo al comienzo de las obras con el fin de supervisar las prendas de trabajo y elementos de protección individual o colectiva, así como la iluminación prevista en las obras, señalización, etc.

El Contratista deberá organizar las obras y proveer y asegurar el mantenimiento de los lugares de trabajo, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la maquinaria de modo tal que los trabajadores estén protegidos de todo riesgo de accidente o de daño para la salud que sea razonable y factible evitar. En especial, las obras deberán planearse, prepararse y realizarse de forma apropiada para:

- Prevenir lo antes posible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesiva o innecesariamente fatigosos o molestos.
- Organizar el trabajo de acuerdo a las prescripciones del Plan de Seguridad y Salud de las obras.
- Utilizar materiales y productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos, físicos y biológicos.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para proteger a las personas que se encuentren en una obra o sus inmediaciones, sean o no trabajadores de la misma, de todos los riesgos que puedan derivarse de ella.

El Contratista deberá tomar las medidas necesarias para que técnicos competentes efectúen periódicamente inspecciones de seguridad de todos los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, máquinas, lugares de trabajo y sistemas y métodos de trabajo, de conformidad con las disposiciones vigentes. Los técnicos competentes deberán examinar, por tipos o por separado, según convenga, la seguridad de las máquinas, equipos y materiales empleados en la construcción.

Al adquirir o alquilar instalaciones, equipos o máquinas, el Contratista deberá cerciorarse que aquellos cumplen con las disposiciones vigentes relativas a seguridad y salud, y si no existiesen disposiciones concretas al respecto, asegurarse de que están diseñados o protegidos de manera que su uso sea seguro y no entrañe riesgo alguno para la salud.

El Contratista deberá asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores efectúen su cometido en las mejores condiciones posibles de seguridad y salud.

El Contratista deberá asignar a los trabajadores únicamente a trabajos adecuados a su edad, aptitud física, estado de salud y capacidades.

El Contratista deberá asegurarse de que todos los trabajadores están bien informados de los riesgos relacionados con sus labores específicas y reciben la formación adecuada sobre las precauciones que deben adoptarse para evitar accidentes o enfermedades.

El Contratista deberá adoptar todas las medidas necesarias para asegurarse de que los trabajadores conocen todas las disposiciones vigentes, las normas técnicas, los repertorios de recomendaciones prácticas, las instrucciones y consignas y los avisos relacionados con la prevención de accidentes y riesgos para la salud.

El Contratista deberá asegurarse de que los edificios, instalaciones, equipos, herramientas, maquinaria o lugares de trabajo en que se haya descubierto un defecto potencialmente peligroso, sean clausurados o retirados hasta su corrección y comprobación.

El Contratista deberá, cuando surja un riesgo inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuera necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

En las obras repartidas en varios lugares, como la que nos ocupa, o donde trabajen aisladamente pequeños grupos de trabajadores, el Contratista deberá establecer un

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

sistema de verificación para comprobar que todos los trabajadores de un turno han regresado, al terminar el trabajo.

El Contratista deberá proporcionar a los trabajadores primeros auxilios y servicios de formación y bienestar adecuados y, cuando no puedan adoptarse medidas colectivas o éstas no sean suficientes, deberá proporcionar equipo y ropa de protección personal adecuados. El Contratista deberá asegurar asimismo a los trabajadores acceso a los servicios de salud en el trabajo.

El Contratista deberá comunicar al Coordinador de Seguridad y Salud la incorporación de subcontratas y trabajadores autónomos con la antelación debida.

Se atenderá en todo momento a lo dispuesto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, especialmente en lo relativo a:

- Inscripción de las empresas participantes en el Registro de Empresas Acreditadas.
- La cumplimentación del libro de subcontratación.
- Limitación de los niveles de subcontratación de acuerdo con la Ley .

Por último el Contratista antes de comenzar su actividad en la obra tiene la obligación de realizar la apertura del centro de trabajo. Esta solicitud se hace a través de la Dirección Provincial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, o el Organismo similar en la Comunidad Autónoma correspondiente. Esta Declaración de Apertura debe efectuarse por el representante legal de la Sociedad o empresario individual.

El empresario tiene la obligación de realizar la Inscripción de la empresa en la Seguridad Social. La afiliación a la Seguridad Social tiene como finalidad cubrir los riesgos de enfermedad, accidentes, invalidez, futura pensión, etc., del trabajador, si bien, para la cobertura de accidentes de trabajo o enfermedad profesional, la empresa puede optar entre el Instituto Nacional de la Seguridad Social, o una Mutua Patronal. Las Mutuas Patronales son entidades colaboradoras de la Seguridad Social, supervisadas por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

El Contratista deberá de Definir en su Plan de Seguridad y Salud la forma de satisfacer sus obligaciones en materia preventiva (modelo de coordinación de actividades empresariales, vigilancia del cumplimiento del Plan de seguridad y salud, y presencia de los recursos preventivos, planificación preventiva, formación e información,...).

Registro de empresa acreditada (REA)

En secuencia de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, se ha creado un Registro de Empresas Acreditadas, valido

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

para todo el territorio nacional español. La inscripción en dicho registro es de carácter obligatorio para las empresas que realicen trabajos de construcción, tal y como establecido en el artículo 3 del referido documento. Las empresas subcontratadas por FORESTALIA para los trabajos a realizar.

1.3.2.2. De los trabajadores autónomos

Serán obligaciones de los trabajadores autónomos:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en epígrafe anterior.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el Art. 29 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se trata, en concreto, de usar adecuadamente las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad y utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo participar en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.3.2.3. De los trabajadores

Los Contratistas y Subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban:

- Una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adaptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.
- Una copia del Plan de seguridad y salud y, en su caso, de sus modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el Contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Los trabajadores están obligados a seguir las indicaciones especificadas en dicho Plan, así como el uso de las medidas de protección que se les proporcione, debiendo pedir aquella protección que consideren necesaria y no se les haya facilitado.

1.3.3. De cooperación entre empresas que coinciden en una obra

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios en cuanto a la protección y prevención de riesgos laborales de sus respectivos trabajadores. Asimismo, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores.

Además, las empresas que contraten o subcontraten con otras la realización de las obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas y que se desarrollen en los centros de trabajo donde los primeros desarrollen su actividad deberán vigilar el cumplimiento por dichos contratistas y subcontratistas de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Como deben cumplir con las dos obligaciones anteriores: en los términos previstos en el apartado 1 del artículo 18 de la Ley 31/1.995 de PRL. Es decir, el empresario adoptará las medidas adecuadas (las eficaces), para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la Seguridad y Salud en el Trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en el artículo 20 de esta Ley.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En las empresas que cuenten con Representantes de los Trabajadores, la información a que se refiere el presente apartado se facilitará por el empresario a los trabajadores a través de dichos representantes; no obstante, deberá informarse directamente a cada trabajador de los riesgos específicos que afecten a su puesto de trabajo o función y las medidas de protección y prevención aplicables a dichos riesgos.

El desarrollo de la obligación del apartado c), obliga al cumplimento del artículo 20 de la Ley 31/1.995 de PRL.: MEDIDAS DE EMERGENCIA. El empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de las personas ajenas a la misma, deberá:

- Analizar las posibles situaciones de emergencia.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de lucha contra incendios.
- Adoptar las medidas necesarias en materia de evacuación de los trabajadores.

Para cumplir con los cuatro puntos anteriores se deberá:

- Designar para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas.
- Que este personal encargado, compruebe periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.
- Que este personal encargado, posea la formación necesaria, sea suficiente en número y disponer de material adecuado.

Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

Según lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1 del artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios, y estos recabar de aquellos, la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas, y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, así como para que los empresarios puedan cumplir con sus obligaciones de información respecto a los trabajadores.

Cada empresa responderá solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan, que fueran imputables a cualquiera de los subcontratistas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En las relaciones de trabajo de las empresas de trabajo temporal, la empresa usuaria será responsable de la protección en materia de seguridad y salud en el trabajo en los términos establecidos en la normativa que regula las empresas de trabajo temporal.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

A la forma del contrato, se entregará a cada subcontratista la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, incluso en el anexo de documentación, quedando constancia por escrito de su realización.

1.3.3.1. De los trabajadores

Los trabajadores deberán tener el deber, y el derecho, de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo, y de expresar su opinión sobre los procedimientos de trabajo adoptados en lo que concierne a sus posibles efectos sobre la seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener obligación, y derecho, de asistir a las reuniones de formación en materia de seguridad y salud.

Los trabajadores deberán tener el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tengan motivos razonables para pensar que tal situación entraña un riego inminente y grave para su seguridad y salud. Por su parte deberán tener la obligación de informar de ello sin demora a sus superiores jerárquicos.

De conformidad con las disposiciones vigentes, los trabajadores deberán:

- Cooperar lo más estrechamente posible con el Contratista en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.
- Velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo.
- Utilizar y cuidar el equipo y las prendas de protección personal y los medios puestos a su disposición, y no utilizar en forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás.
- Informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al representante de los trabajadores en materia de seguridad y salud, de toda situación que, a su juicio, pueda entrañar un riesgo potencial y a la que no puedan hacer frente por si solos.
- Cumplir las medidas establecidas en materia de seguridad y salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Salvo en caso de urgencia o de estar debidamente autorizados, los trabajadores no deberán quitar, modificar ni cambiar de lugar los dispositivos de seguridad u otros aparatos destinados a su protección o a la de otras personas, ni dificultar la aplicación de los métodos o procedimientos adoptados para evitar accidentes o daños para la salud.

Los trabajadores no deberán tocar las instalaciones y los equipos que no hayan sido autorizados a utilizar, reparar o mantener en buenas condiciones de funcionamiento.

Los trabajadores no deberán dormir o descansar en lugares potencialmente peligrosos, ni en las inmediaciones de fuegos, sustancias peligrosas y/o tóxicas o máquinas o vehículos pesados en movimiento.

1.3.3.2. De los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997. Actualizado el 23/3/2010.
- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la dirección Facultativa.
- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

1.3.3.3. Obligaciones del Promotor

Nombrar a un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Éste debe ser un técnico competente en la tarea, con formación, medios y tiempo de dedicación adecuadas a la tarea que se encomienda.

Velar, a través del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por el cumplimento de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos Laborales durante el desarrollo de los trabajos. En caso de observar alguna anomalía e, informado por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el promotor establecerá las medidas oportunas para subsanarla.

Velar por que el contratista efectúe la preceptiva Apertura de Centro de Trabajo antes del comienzo de los trabajos.

1.3.3.4. Obligaciones para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Las empresas que coincidan en una obra, establecerán los medios de coordinación que sean necesarios para la protección y prevención de riesgos y la información sobre los mismos a sus respectivos trabajadores, conforme el Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales y demás disposiciones vigentes. En este sentido cada empresario que participe en las obras nombrará expresamente a su "recurso preventivo" conforme la Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, debiendo estar presente en la obra mientras su empresa desarrolle trabajos en la misma.

Además, las empresas subcontratistas y los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva, que se recoge en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

- Cumplir las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra, establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997 actualizado el 23/3/2010.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos, que establece para los trabajadores el artículo 24, apartado 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Ajustar su situación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

- Elegir y utilizar equipos de protección individual, conforme a los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras, o en su caso, la la dirección Facultativa.

- Cumplir todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

A la firma del contrato, se entregará a cada trabajador autónomo la notificación de sus obligaciones y responsabilidades establecidas en el presente apartado y recogidas en un formato, quedando constancia por escrito de su realización.

Según la Ley 32/2006 las obligaciones establecidas para las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, deberán Acreditar que disponen de recursos humanos, en su nivel directivo y productivo, que cuentan con la formación necesaria en prevención de riesgos laborales, así como de una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

1.3.4. Servicios de prevención

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, que además debe ser especialista obras subterráneas, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo. Investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron, para evitar su repetición

La obra igualmente dispondrá de una brigada de seguridad para instalación, mantenimiento, reparación de protecciones y señalización.

Si la designación de uno o varios trabajadores para dicho servicio de prevención fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

de la empresa, de los riesgos a los que estén expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, el empresario deberá recurrir a uno o varios servicios de prevención propios o ajenos a la empresa, que colaboraran cuando sea necesario.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
- La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La información y formación de los trabajadores.
- La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

Este servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, con los medios apropiados para poder cumplir sus funciones.

1.3.5. Servicios de salud y primeros auxilios

1.3.5.1. Servicios de salud en el trabajo

El Contratista dispondrá de un Servicio Médico de Empresa, propio o mancomunado. Un punto muy importante dentro del servicio médico es que el Contratista está obligado a realizar:

- Reconocimiento médico previo. Se realizan después de la incorporación al trabajo o, después de la asignación de tareas con nuevos riesgos. Estos reconocimientos tiene como objetivo principal evaluar la idoneidad para un particular puesto de trabajo, con el fin de adaptar el puesto de trabajo al trabajador.
- Reconocimiento médico inicial. La Ley General de la Seguridad Social sigue prescribiendo la obligatoriedad de los reconocimientos médicos previos a la admisión, para todas las empresas que hayan de cubrir puestos de trabajo con riesgo de enfermedades profesionales, estableciendo además, el deber de no

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

contratar a los trabajadores que sean declarados no aptos en estas pruebas previas.

- Reconocimiento médico tras una ausencia prolongada por motivos de salud.
- Reconocimientos médicos a intervalos periódicos. En función de lo requerido por los riesgos a que esté sometido el trabajador, o por sus peculiares condiciones individuales, será el médico especialista en Medicina del Trabajo el que determine dicha periodicidad.
- Un reconocimiento médico anual.
- Audiometrías a los trabajadores que participen en los trabajos expuestos a fuentes de ruido constante, en el momento de su incorporación a la obra y tantas veces como sea necesario durante su trabajo en la obra.

El Contratista deberá establecer una vigilancia continua sobre el medio ambiente de trabajo y planificar las precauciones necesarias en cada tipo de actividad según sus riesgos previsibles sobre la salud de los trabajadores

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias o métodos de trabajo, el Contratista está obligado a informar a los trabajadores sobre los nuevos riesgos para la salud que se pueden generar.

1.3.5.2. Primeros auxilios

Será responsabilidad del contratista garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Si el tamaño de la obra lo requiere se deberá contar con uno o varios locales para primeros auxilios. Estos locales deberán de estar dotados de las instalaciones y el material necesario para prestar los primeros auxilios, así como tener un fácil acceso para camillas.

Estos locales deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables, así como tener un fácil acceso para camillas. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En todos los lugares donde las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La señalización deberá ajustarse al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono.

1.3.5.3. Botiquín de primeros auxilios

Un botiquín puede ser cualquier caja, armario o maleta que pueda contener medicamentos y el material sanitario necesario (vendas, algodón, tijeras, etc.) para poder aliviar las molestias, curar las pequeñas heridas o asistir los pequeños accidentes (mareos, cortes, caídas, etc.).

Sea cual sea el botiquín deberá estar identificarlo correctamente.

El botiquín tiene que estar instalado o guardado en un lugar donde no haga demasiado calor ni haya humedad, y protegido de la luz.

El botiquín tiene que estar siempre cerrado, pero tiene que ser fácil de abrir. Si se cierra con llave, hay que tener rápido acceso a él en caso de urgencia.

El contenido mínimo del botiquín deberá ser:

Medicamentos

- Analgésicos (ácido acetilsalicílico, paracetamol o ibuprofeno para el dolor).
- Antitérmicos.
- Antidiarreicos.
- Antitusígenos (jarabes o pastillas para la tos).
- Antialérgicos.
- Mucolíticos y expectorantes.
- Antisépticos faríngicos (para el dolor de garganta).
- Colirio antiséptico (gotas para los ojos).
- Linimento (para los golpes sin herida).
- Solución antiséptica.
- Repelentes de insectos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Material sanitario

- Jabón.
- Alcohol.
- Agua oxigenada.
- Toallitas antisépticas.
- Compresas de gasa estéril.
- Gasa estéril.
- Vendas de gasa (de diferentes medidas).
- Vendas adhesivas de distintos tamaños.
- Venda elástica.
- Esparadrapo.
- Tiritas.
- Termómetro.
- Pinzas.
- Tijeras de punta redonda.
- Imperdibles (alfileres de gancho).
- Un termómetro.
- Guantes de plástico (por lo menos 2 pares).

Teléfonos de urgencia

- Servicio de urgencias del hospital más cercano.
- Servicio de ambulancias.
- Información toxicológica.
- Bomberos.
- Guardia Civil.
- Policía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En un botiquín NUNCA tiene que haber:

- Medicamentos caducados.
- Medicamentos mal conservados o poco identificados (con el tapón roto, sin el nombre, sin el prospecto, etc.).
- Termómetro que no funcione.
- Pinzas y tijeras oxidadas.

Un botiquín es muy útil para casos de pequeñas molestias o pequeños accidentes.

Hay que tenerlo bien identificado y ordenado.

Se tienen que revisar los medicamentos periódicamente y retirar los medicamentos caducados sustituyéndolos por otros sin caducar.

El material sanitario tiene que estar limpio y a punto para utilizarlo siempre que sea necesario.

El botiquín será usado por personal con la suficiente formación para ello. En obras con más de 250 trabajadores al frente del botiquín se pondrá a un ATS ó DUE.

1.3.6. Detección y evaluación de los riesgos higiénicos. Mediciones higiénicas

Partiendo de los riesgos inicialmente detectados y expuestos en la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud se realizarán las mediciones y evaluaciones necesarias de los riesgos higiénicos, mediante la colaboración del Servicio de Prevención propio y concertado de la empresa contratista.

Cuando en el desarrollo de los trabajos se estime que pueda haber un riesgo higiénico cuyo nivel de riesgo no pueda ser determinado de otro modo, se realizarán las mediciones que se estimen necesarias para determinar dicho nivel de riesgo.

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado.

Los informes de estado y evaluación se conservarán en la obra y se analizarán para, en caso de ser necesario, tomar las medidas preventivas adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4. Comité, comisión y delegados de seguridad y salud

1.4.1. Comité de Seguridad y Salud

Según el apartado 2 del Artículo 38 de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, se tendrá que constituir un Comité de Seguridad y Salud siempre que la Empresa cuente con cincuenta o más trabajadores.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos son designados según el apartado 2 del Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.

Obligatoriamente se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere al previsto en la Ordenanza Laboral de la Construcción o, en su caso, lo que disponga el Convenio Colectivo provincial, y cuyas obligaciones forma de actuaciones serán las que señala la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su Artículo 8.

El Comité de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos en la empresa.
- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo a la empresa la mejora de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes.

El Comité esta facultado para:

- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en el centro de trabajo, realizando a tal efecto las visitas que estime oportunas.
- Conocer toda la documentación relativa a las condiciones de trabajo.
- Conocer y analizar los daños producidos en la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de poder valorar sus causas y proponer las medidas preventivas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.2. Delegados de seguridad y salud

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Estos serán designados en el número y condiciones especificadas en el Artículo 35 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales.

Las competencias y facultades de los Delegados de Prevención serán las establecidas en el Artículo 36 de la Ley 31/1995, Prevención de riesgos Laborales, y disfrutarán de las garantías y sigilos reseñadas en el Artículo 37 de la mencionada ley.

1.4.3. Comisión de seguridad y salud

De no ser preceptiva la constitución del Comité de Seguridad y Salud se constituirá una comisión de Seguridad y Salud, con los objetivos señalados para el Comité de Seguridad y Salud, de coordinación y seguimiento de la actividad preventiva.

La Comisión de Seguridad y Salud estará formada por una parte la empresa contratista, representada por el Jefe de Obra, el responsable de prevención de la obra y los responsables técnicos de la ejecución de la obra, y por otra, los subcontratistas, representados por los empresarios o sus representantes legales, los responsables de prevención y los delegados de prevención de cada subcontrata, en el caso de que los hubiera, conforme a la duración de los trabajos y a la presencia de cada empresa en la obra. También formarán parte de esta comisión los trabajadores autónomos que por la incidencia de sus trabajos en la seguridad de la obra la Comisión estime conveniente. Es por ello que la composición de la Comisión de Seguridad y Salud será cambiante en función de las actividades que se desarrollen, y el momento de la ejecución de la misma.

En las reuniones de la Comisión de Seguridad y Salud podrán participar, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención de la empresa que no se encuentren incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial calificación o información respecto a cuestiones concretas que se debatan en esta comisión y técnicos en prevención ajenos a la obra, siempre que así lo solicite alguna de las partes.

La Comisión de Seguridad y Salud tendrá las siguientes competencias:

- Vigilar el cumplimiento de lo dispuesto en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Promover iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, proponiendo las mejoras de las condiciones o la corrección de las deficiencias existentes durante las distintas fases de ejecución de obra.
- Participar en la elaboración, puesta en práctica y evaluación de los planes y programas de prevención de riesgos de la obra.
- A tal efecto la Comisión de Seguridad y Salud, en el ejercicio de sus competencias, estará facultada a:
- Conocer directamente la situación relativa a la prevención de riesgos en la obra, realizando a tal efecto las visitas que se estimen oportunas.
- Conocer cuantos documentos e informaciones relativos a las condiciones de trabajo sean necesarios para el cumplimiento de sus funciones, así como los procedentes de la actividad del servicio de prevención, en su caso.
- Conocer y analizar los daños producidos a la salud o en la integridad física de los trabajadores, al objeto de valorar sus causas y proponer las medidas preventivas oportunas.

1.4.4. Coordinación de actividades empresariales

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales, marca en su artículo 24, que cuando en un mismo centro de trabajo, desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, éstas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales. A tal efecto, el empresario titular del centro de trabajo, adoptará las medidas necesarias para que aquellos otros empresarios que desarrollen actividades en su centro de trabajo, y con las medidas de protección y prevención correspondientes, así como las medidas de emergencia a aplicar, para su traslado a sus respectivos trabajadores.

Por otro lado, son necesarias reuniones de seguimiento y control interno de la Seguridad y Salud de la obra que tienen como objetivo la consulta regular y periódica de los planes y programas de prevención de riesgos de la empresa, el análisis y evaluación continuada de las condiciones de trabajo y la promoción de iniciativas sobre métodos y procedimientos para la efectiva prevención de los riesgos, así como proporcionar la adecuada coordinación entre los diversos órganos especializados que incidan en la seguridad e higiene de la obra. Con estos objetivos se constituirá un Comité de Seguridad y Salud o una Comisión de Seguridad y Salud, según las características de la obra.

A dichas reuniones podrá asistir el Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que lo solicite con anterioridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Sin perjuicio de lo establecido al respecto por la normativa vigente, se llevará a cabo como mínimo, una reunión mensual desde el inicio de la obra hasta su terminación, con independencia de las que fueran, además, necesarias ante situaciones que requieran una convocatoria urgente, o cuando lo solicite alguna de las partes.

De manera general las convocatorias, orden de asuntos a tratar y desarrollo de las reuniones se establecerán de conformidad con lo estipulado al respecto por las normas vigentes o según acuerden los órganos constitutivos de las mismas.

De cada reunión se levantará un acta donde se identifiquen las personas asistentes y se recojan las aportaciones y los acuerdos adoptados; así como las acciones correctoras propuestas, los responsables de realizarlas, y las fechas previstas para su realización, quedando así pues constancia del cumplimento de lo dispuesto en la legislación. Las actas serán firmadas por los asistentes. Se informará al Coordinador de seguridad y salud de las conclusiones de dichas reuniones.

En el momento en que se produzcan las incorporaciones de alguna empresa en la obra y teniendo en cuenta la naturaleza de los trabajos que vaya a realizar y de su duración en el tiempo, el Jefe de Obra pondrá en antecedentes de las medidas o acuerdos que se hayan tomado en las reuniones de la Comisión (Comité en su caso) a la empresa subcontratada y a las figuras de representación en materia de prevención.

En cada reunión se realizará un seguimiento del cumplimiento de los acuerdos tomados en la reunión anterior, los incumplimientos en materia de seguridad de las empresas participantes en la obra y de todo aquello que afecte al nivel de seguridad de la obra.

Salvo que se disponga otra cosa por la normativa vigente, por los Convenios Colectivos Provinciales o por acuerdo entre las partes, las reuniones se celebrarán en la misma obra y dentro de las horas de trabajo. En caso de prolongarse fuera de estas horas, se abonarán sin recargo, o se retardará, si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso del mediodía.

Con independencia de las reuniones anteriormente referidas, la empresa promoverá además, las que sean necesarias para posibilitar la debida coordinación entre los diversos órganos especializados y entre las distintas empresas o subcontratas que pudieran concurrir en la obra, con la finalidad de unificar criterios y evitar interferencias y disparidades contraproducentes.

Todas las subcontratas informarán por escrito al contratista del cumplimiento de sus obligaciones en materia de Prevención de Riesgos Laborales. En particular, mensualmente informarán por escrito a la jefatura de obra del cumplimiento de sus obligaciones en los siguientes puntos:

- Información y participación de los trabajadores.
- Formación de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Entrega a los trabajadores de equipos de protección individual.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Resumen mensual de accidentabilidad.
- Investigación de accidentes.
- Pago de Seguridad Social de sus trabajadores.

Para estas informaciones los subcontratistas emplearán perfectamente los modelos de informe del contratista sustituyendo el anagrama del contratista por el suyo propio, a no ser que los subcontratistas tengan procedimientos y formatos propios.

Cuando el contratista principal observe un incumplimiento de las obligaciones del subcontratista en materia de Prevención de Riesgos Laborales, especialmente cuando dicho incumplimiento pueda suponer un riesgo para los trabajadores del contratista o de los subcontratistas, le informará verbalmente de dicho incumplimiento si la anomalía es leve y por escrito si esta es mediana o grave. Para cada subcontratista se llevará un registro de anomalías de observaciones.

1.4.5. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

Si en la ejecución de la obra intervienen más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, antes del inicio de los trabajos se designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsables los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.

- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7º, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

1.5.Plan de seguridad y salud. Libro de incidencias y de subcontratación

1.5.1. Plan de Seguridad y Salud

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de previsión que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio. También se incluirá en el plan todo lo relacionado con el organigrama preventivo de la obra, incluyéndose los técnicos de prevención y trabajadores designados, teniéndose que actualizar toda esta información a medida que avanza la obra.

Este Plan y su correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por la Administración Pública correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el contratista, en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, siempre con la aprobación de la Administración.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El Plan de Seguridad y Salud deberá estar siempre en la obra a disposición de la Dirección Facultativa además de las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención y representantes de los trabajadores.

1.5.2. Libro de incidencias

El libro de incidencias será facilitado por:

- El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

1.5.3. Libro de subcontratación

En virtud de la Ley 32/2006 de 18 de octubre, por la que se regula la subcontratación en el sector de la construcción, en su artículo 8, así como por el posterior desarrollo en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, toda obra de construcción incluida en el ámbito de aplicación de la mencionada ley, obliga a cada contratista a disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho Libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del Plan de Seguridad y Salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la Dirección Facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3 de la referida Ley.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los Técnicos de Prevención, los Delegados de Prevención, la Autoridad Laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

Cada empresa deberá disponer de la documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza, y de cuanta documentación sea exigida por las disposiciones legales vigentes.

Reglamentariamente se han determinado las condiciones del Libro de Subcontratación al que se refiere el apartado 1 del artículo 8 de la Ley 32/2006 de 18 de octubre. Igualmente se establecerá el régimen de habilitación por la Autoridad Laboral competente, el contenido y las obligaciones y derechos derivados del mismo. El objeto de dichas disposiciones es la de simplificar y unificar las obligaciones documentales aplicables a las obras de construcción, así como vigilar y supervisar los niveles de subcontratación.

El Promotor (dueño de la obra) puede contratar todos los contratistas que quiera y estos contratistas (primer eslabón) pueden subcontratar sin limitación.

El primer y segundo subcontratistas pueden subcontratar a quien quieran pero con dos importantes excepciones:

I. Si el subcontratista es un autónomo no puede subcontratar.

II. No pueden subcontratar los subcontratistas cuyo servicio consista básicamente en mano de obra, aunque su personal utilice herramientas, incluso de mano motorizadas u otros medios materiales de mayor importancia pero que no sean propiedad de la empresa.

Se exceptúan causas de fuerza mayor u otras situaciones graves y justificadas y que sea aprobado por la Dirección de la obra.

El tercer subcontratista no puede subcontratar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6. Reuniones de seguridad salud en obra

Antes del inicio de los trabajos se efectuará una reunión de coordinación en la que se trataran los aspectos relacionados con la seguridad en los trabajos, posteriormente, hasta la terminación de los trabajos, se mantendrán reuniones periódicas semanales de seguimiento de los trabajos realizados, del estado del Plan de Acción desarrollando los aspectos de seguridad que puedan surgir durante la ejecución de la obra, definido nuevas medidas de seguridad a adoptar y asignando responsables y plazos de implementación de medidas preventivas o correctivas.

Podrán convocarse por cualquiera de los implicados en la ejecución reuniones extraordinarias para tratar temas que puedan surgir relacionados con la seguridad.

A estas reuniones asistirán los representantes de las empresas intervinientes (Coordinador de Seguridad y Salud, Director de Proyecto y Recursos Preventivos).

1.7. Partes de deficiencia y accidentes. Actuación en caso de accidente laboral

En la actualidad todas las empresas españolas están obligadas a comunicar a través de Internet los accidentes laborales a través del sistema Delt@.

Los documentos que deben remitirse a la subdirección general de Procesos de datos del Ministerio son los partes de accidentes, una relación mensual de incidentes que no causan baja médica, la comunicación urgente de un siniestro y la relación de altas o fallecimientos.

El sistema, mediante correo electrónico, emitirá acuses de recibo de la información recibida, informará sobre el estado de tramitación de los documentos y realizará las comunicaciones a las Inspecciones de Trabajo y Seguridad Social y al Instituto Nacional de la Seguridad Social.

No obstante, pese a agilizarse el proceso de tramitación, los plazos de presentación de partes no varían. Así, es obligatorio comunicar la relación de accidentes en los cinco días hábiles a partir de la baja médica, mientras que para los accidentes que no causen baja, habrá de realizarse en los cinco primeros días hábiles del mes siguiente a la fecha en que se produjo el accidente.

Los siniestros graves, muy graves o con fallecimiento, por su parte, deben comunicarse por Internet mediante un breve texto en las 24 horas posteriores a producirse el accidente.

El Contratista deberá declarar inmediatamente a la autoridad competente, todos los accidentes que provoquen muertos o heridos de carácter grave, debiendo establecer los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

medios, materiales y de personal, necesarios para llevar a cabo la investigación pertinente.

El Contratista deberá informar a la autoridad competente de todo suceso peligroso, tales como:

- Explosiones no controladas y los incendios graves.
- Desplome de grúas u otros aparatos elevadores.
- Derrumbe de edificios, estructuras, armazones, andamiajes, o de parte o elementos de éstos.

Hayan o no causado lesiones a los trabajadores.

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

1.8. Índices estadísticos de accidentes y enfermedades

Para poder comparar datos estadísticos y obtener conclusiones sobre el estado y evolución de la siniestralidad o accidentabilidad, se utilizan diversos índices de siniestralidad o accidentabilidad.

Ambos conceptos se suelen tomar como sinónimo, aunque el de accidentabilidad se refiere al número de accidentes, ya sea con o sin baja laboral. El de siniestralidad abarca junto a los accidentes de trabajo las enfermedades profesionales.

Con objeto de tener valores comparativos de la accidentabilidad, se emplean unos índices que deben calcularse con unos criterios determinados.

La estadística referida a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales se considera como una técnica general analítica de seguridad.

Los datos procedentes de las notificaciones de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, así como de las correspondientes investigaciones de cómo se desencadenaron, recogidos de una manera adecuada, constituyen una valiosa información. El análisis de estos datos puede aportar la base para la adopción de las medidas más adecuadas para evitar que esos accidentes y enfermedades vuelvan a producirse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estos datos estadísticos sirven para comprobar la evolución y plantear actuaciones y controles con el fin de alcanzar mayores niveles de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.

Para que las estadísticas puedan ser útiles, deben reflejar la realidad con la mayor precisión posible. Para ello es importante que las investigaciones de accidentes y de enfermedades se lleven a cabo por personal preparado y con la colaboración de las personas que fueron testigos de los hechos y de las que, aunque no lo presenciaron, conocen tanto las circunstancias de la actividad desarrollada como cualquier otro dato que puedan enriquecer el informe final.

Los accidentes estadísticamente hablando, cumplen las siguientes propiedades:

- Son instantáneos, de tal forma que no se pueden dar dos accidentes simultáneamente. Es decir, se trata de un suceso independiente.
- El número de "instantes-hombre" trabajados en un periodo determinado es un número muy alto que tiende al infinito.
- El número de accidentes ocurridos durante un periodo determinado tiende a mantenerse constante por periodos iguales.
- La probabilidad de ocurrencia del accidente – número de accidentes dividido por el número de "instante-hombre" trabajados – es, por tanto, muy pequeña.

Este tipo de distribución de probabilidad se ajusta a la distribución de Poisson, en la que la desviación típica es, precisamente, la raíz cuadrada de la media.

Mediante los índices estadísticos se permite expresar en cifras relativas las características de accidentabilidad de una empresa o de las acciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Índice de frecuencia (I.F.)

Es un valor que indica la accidentabilidad que tiene una empresa, sector, etc, para poder hacer valoraciones comparativas.

Se basa en el número de accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas, que se ha determinado que sea 106 (un millón).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El número de horas trabajadas se entiende el total trabajado por un colectivo o plantilla.

$$I_f = \frac{\text{Nº Accidentes de trabajo con baja x } 10^6}{\text{Nº total de horas efectivamente trabajadas}}$$

Para su cálculo se deben aplicar los criterios siguientes:

- Contabilizar solamente los accidentes ocurridos mientras existe exposición al riesgo estrictamente laboral. Por tanto se deberán excluir los accidentes ocurridos en el trayecto de ida y vuelta al trabajo, también llamados accidentes "in itínere".
- Dado que el Índice de Frecuencia nos sirve de módulo para valorar el riesgo, las horas de trabajo consideradas, que son las indicadas en el denominador de la fracción, deben ser las de exposición al riesgo, debiéndose excluir las correspondientes a enfermedades, permisos, vacaciones, etc.
- Para contabilizar el número de personas expuestas al riesgo deben tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, debiéndose calcular índices diferenciados para horas de riesgo homogéneo (talleres oficinas, etc).
- Se deben separa los accidentes con baja de los de sin baja, con lo cual se puede calcular un índice de frecuencia de los accidentes con baja y un índice de frecuencia general que incluya ambos.

1.8.1. Índices estadísticos

Índice de gravedad (I.G.)

El índice anterior nos reflejaba la accidentabilidad, sin tener en cuenta la gravedad de las lesiones.

Aceptando que la gravedad la podemos medir por el número de días de baja se ha definido el índice de gravedad como las jornadas perdidas a consecuencia de los accidentes ocurridos en un determinado número de horas trabajadas por un colectivo de trabajadores.

Se han convenido en que sea mil el número de horas trabajadas (103).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$I_g = \frac{\text{Nº jornadas no trabajadas por accidente de trabajo con baja x } 10^3}{\text{Nº total horas efectivamente trabajadas}}$$

Deben tenerse en cuenta las consideraciones siguiente:

- Las jornadas o días de trabajo perdidos se determinan como la suma de las jornadas laborales perdidas correspondientes a incapacidades temporales transitorias (como mínimo un día de incapacidad) e incapacidades permanentes (generan impedimento físico o mental que disminuye la capacidad de trabajo).
- Deben considerarse las jornadas laborales perdidas, las laborales, y no los días naturales, sin contar el día en que se produjo el accidente.
- Los accidentes sin baja se considera que dan lugar a dos horas perdidas y por cada ocho horas se considera una jornada.
- Para el cálculo del número de horas-hombre trabajadas se siguen los mismos criterios que para el índice de frecuencia.

Índice de incidencia (I.I.)

Este índice se define como la relación entre el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número promedio de personas expuestas al riesgo considerado.

Para su cálculo se utiliza como período de tiempo un año, igual que para los índices anteriores, considerando el número de accidentes por año por cada mil personas expuestas.

La expresión utilizada para su cálculo es la siguiente:

$$I_I = \frac{N^o\, Total\_de\_Accidentes \times 1.000}{N^o\, medio\_de\_personas\_\exp uestas}$$

Este índice se utiliza cuando no se conoce el número, de horas-hombre trabajadas y el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro, en cuyo caso no se puede determinar el índice de frecuencia.

Índice de duración media.

Este índice da idea del tiempo promedio que ha durado cada accidente. Se define como la relación entre las jornadas perdidas y el número de accidentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se utiliza para su cálculo la expresión siguiente:

$$I_{D.M} \cdot = \frac{N^o\, de\_\, jornadas\_\, perdidas}{N^o\, de\_\, accidente}$$

Las jornadas perdidas se calculan según el índice de gravedad. Este índice puede calcularse para los accidentes con baja o incluir también los de sin baja, teniendo en cuenta los criterios indicados anteriormente.

Es muy importante tener cuidado al comparar los índices de distintas empresas o países, dado que no suelen ser homogéneos los criterios utilizados para su cálculo, lo que puede inducirnos a error.

Todos estos índices son de gran utilidad, pues marcan las tendencias y evolución de la accidentabilidad.

1.8.1.1. Sistemas de control de la accidentabilidad

El cálculo periódico (mensual) de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, facilitan una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que deben completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes.

El método estadístico más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia es:

Método de las líneas límite

Este método de control estadístico permite detectar a través de la evolución de índice de frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

No se trata de un sistema exhaustivo y rígido que permita marcar todos los puntos de una empresa en que se plantean problemas de condiciones de trabajo, si no que sólo nos muestra un factor que debe ser tomado en consideración junto a datos provenientes de otras fuentes.

Las propiedades estadísticas de los accidentes de trabajo nos permiten establecer, en función del número de horas trabajadas y unos márgenes de confianza establecidos, unos valores límites, superiores e inferiores, para el índice de frecuencia deseado, previamente fijado por la empresa, ya sea éste el mismo del año anterior, o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos de prevención de riesgos laborales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Para la aplicación de este método en una empresa se han de considerar tres casos:

- Si el número de horas trabajadas N, es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una ley de Poisson de media (m=I x 106 x N). (Donde m = media de accidentes registrados, I = índice de frecuencia, N = número total de horas-hombre trabajadas).
- Si el número de horas trabajadas en el periodo considerado es superior a 1.200.000, el intervalo de confianza no se encuentra tabulado y deberemos calcularlo aplicando la ley normal, ya que para valores altos la distribución de Poisson se asemeja a la distribución normal.

Índice de frecuencia, $I = \frac{n}{N} * 10^6$

Donde:

n = nº de accidentes en un período

N = nº total horas-hombre trabajadas

Siendo la frecuencia $f = \frac{n}{N}$ (número de accidentes por horas trabajadas) la media "m" de accidentes registrados en un período de horas trabajadas "t" será:

$$m = f * t$$

en todo el período N, el número de accidentes será:

$$m = f \times N = \frac{n}{N} * N = I * 10^{-6} * N$$

Para valores de N altos la distribución de Poisson se ajusta a una distribución Normal con la misma media y con desviación tipo "σ" igual a $\sqrt{m}$

Con una probabilidad del 90% la variable estudiada, número de accidentes en el período considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza.

$$m - 1{,}65\sigma < n^o\, accidentes < m + 1{,}65\sigma$$

sustituyendo valores de "m" y "σ" y multiplicado por $\frac{10^6}{N}$ quedará:

$$\frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}}) < I$$ Límite inferior LI

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

$$I < \frac{10^6}{N}(I_o * N * 10^{-6} - 1{,}65\sqrt{I_o * N * 10^{-6}})$$ Límite superior LS

En función del índice de frecuencia esperado Io y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites tanto inferiores como superiores.

Diagramas y tablas

Mediante diagramas se representa la evolución mensual de los diferentes índices de accidentabilidad del centro de trabajo y de cada una de sus secciones, para verificar, ayudados de un método de control estadístico, si se está dentro de lo previsto o no, y poder tomar decisiones a tiempo

Además de los índices, son también muy interesantes las tablas que establecen la relación entre dos o tres factores clave, como por ejemplo:

- Agente material de la lesión/forma de accidente, que señala el tipo de contacto para cada agente material, lo que debe ser evitado.
- Agente material de la lesión/naturaleza de la lesión, que indica las lesiones que suelen producir los agentes materiales.
- Forma de accidente/naturaleza de la lesión, que determina cómo ocurren ciertas lesiones.

A) Diagrama mes a mes.

Refleja la evolución del índice de frecuencia mensual. El diagrama mes a mes permite descubrir las fluctuaciones a corto plazo del índice de frecuencia y establecer la significación de un alza repentina.

Se trata de representar en un diagrama los índices de frecuencia mensuales, de forma que nos permita interpretar el gráfico en función de la posición de éstos respecto a las diferentes líneas límite.

B) Diagrama acumulado

Para detectar la tendencia a largo plazo se emplea el diagrama anual acumulado para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes estudiado.

El diagrama anual debe permitir el control de las tendencias a largo plazo en el alza o baja de los índices de accidentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se calcula para cada mes el índice de frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie.

Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del índice de frecuencia esperado y del total de las horas trabajadas en uno, dos, hasta doce meses.

En el diagrama anual, cuando el índice de frecuencia acumulado sale de los límites fijados por las curvas, se puede pensar que un factor nuevo ha venido a modificar las condiciones de riesgo laboral en la empresa.

Efectuar exclusivamente un análisis a corto plazo nos puede conducir al equivoco de una confianza excesiva. Gracias al diagrama acumulado se puede observar que el hecho de mantener de una manera casi constante nuestro índice de frecuencia mensual puede indicar la introducción de un nuevo factor que altere de una manera estable nuestras condiciones de trabajo, aunque el diagrama mes a mes no refleje esta situación.

La utilidad del diagrama acumulado está, precisamente, en la indicación de los momentos clave en que se precisa una acción correctora, al salirse el índice de frecuencia del campo de lo esperado.

1.9. Formación e información sobre seguridad y salud de los trabajadores

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, es responsabilidad del empresario el garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica suficiente y adecuada a su puesto de trabajo.

Antes del inicio de los trabajos, todo el personal que va a intervenir en ellos recibirá además formación específica sobre el presente Plan de Seguridad y Salud haciendo especial hincapié en los riesgos específicos derivados de los trabajos a realizar y las respectivas medidas de seguridad a adoptar para evitarlo o minimizarlos. Recibirán también formación sobre el Plan de Emergencia de la obra que les permita conocer los medios y formas de actuación frente a una emergencia verificada.

Finalizada su formación, los trabajadores deberán realizar una prueba escrita para verificar que han asimilado el contenido de dicha formación. Los registros de la referida prueba escrita deberán ser remitidos a SGRE previo al inicio de los trabajos, no permitiendo la incorporación a la actividad del personal cuyo resultado no haya sido satisfactorio.

Al momento de su entrada a trabajar en PE les será impartida una formación de acogida en el mismo, presentando las normas y medidas de seguridad específicas a aplicar en el emplazamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los representantes de las diferentes subcontratas acreditarán que el personal que aporte, posee la formación, la experiencia y el nivel profesional adecuado a los trabajos a realizar. Esta acreditación se indicará especialmente y de forma diferenciada con respecto al resto de los trabajadores, para los trabajadores autorizados y cualificados según criterios del Real Decreto 614/2001, en base a lo establecido en el RCA.

El Jefe de Equipo impartirá diariamente la charla "5 minutos de Seguridad", en donde abordará los temas pertinentes de PE (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.), enfocado en los trabajos a realizar en el mismo día.

Durante el tiempo que duren los trabajos, el Recurso Preventivo asignado a obra por parte de la empresa contratista principal, realizara charlas semanales, a todos los trabajadores presentes en la ejecución de los trabajos, abordando temas como, por ejemplo:

- Los riesgos existentes en el local de trabajo y las consecuencias de su materialización / concretización.
- Equipos de protección colectiva aplicables.
- La correcta utilización de equipos de protección individual, obligatorios o recomendados, específicamente las consecuencias de su no utilización o utilización defectuosa.
- Normas de circulación de personas, vehículos y máquinas en obra.
- La señalización de seguridad empleada en los trabajos, sea de circulación, general de seguridad o específica a aplicar a los trabajos a realizar en obra.
- Precauciones a tomar con equipos y máquinas.
- Normas de seguridad específicas de los trabajos a realizar.
- Cualquier otro tema que se considere oportuno (incidentes ocurridos, desviaciones detectadas, Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.).

Todas estas formaciones deberán ser impartidas, siempre que sea posible dentro de las horas de trabajo o, en su defecto, en otras horas pero con el descuento en aquéllas del tiempo invertido en dicha formación. Deberán, además, ser mantenidos registros firmados por trabajadores y formador de las formaciones recibidas, como justificante de que poseen toda la información necesaria al desarrollo de los trabajos en seguridad.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

refiere a su seguridad y salud en la obra, incluyendo los riesgos relativos al puesto de trabajo a desempeñar, a los procedimientos de trabajo, al modo de utilización de los equipos de trabajo, al conjunto de medidas de protección colectiva, a los equipos de protección individual que han de ser empleados, a los restantes riesgos existentes en la obra que les pueden afectar y las medidas preventivas implantadas para su eliminación o reducción.

Se recuerda la importancia de suministrar las instrucciones de trabajo de cada una de las actividades a desarrollar, de los manuales de los equipos de trabajo, y de proporcionar información respecto al etiquetado y a las fichas de seguridad de los productos químicos a utilizar.

La información deberá ser comprendida y asimilada por el trabajador al que va dirigida cualquier que sea el idioma en el que éste se exprese, debiendo comprobarse que la misma ha sido comprendida y no limitarse exclusivamente a la entrega de documentación.

Hasta que no se haya concluido por completo el proceso de información respecto a los riesgos y medidas de prevención y protección relativas a la obra, el trabajador no deberá iniciar su actividad laboral en la misma.

Durante el desarrollo de la obra, la información deberá ser actualizada en función del proceso de ejecución de la misma. Puede resultar conveniente que comprenda igualmente las cuestiones de interés emanadas de las reuniones de coordinación y de los comités de seguridad y salud, y las relativas a las conclusiones de las análisis y investigaciones de accidentes y incidentes, inspecciones de seguridad, etc.

El contratista deberá colocar en la caseta de obra un tablón destinado a las informaciones relativas a la Seguridad y Salud, con el objeto de mantener informados los trabajadores presentes en la obra. De este tablón deberán constar, como mínimo, la siguiente información:

- Apertura del Centro de Trabajo (por parte del Contratista Principal).
- Contactos de emergencia (externa e interna).
- Contactos de los trabajadores con formación de socorrismo / primeros auxilios en obra.
- Información pertinente relativa a la seguridad y salud, como Flashes de Seguridad, Lecciones Puntuales, etc.
- Información estadística de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.9.1. Formación y capacitación mínima de los trabajadores con riesgo eléctrico.

Trabajador autorizado: trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos establecidos en este Real Decreto.

Trabajos que puede realizar:

- Las operaciones y maniobras necesarias para dejar sin tensión las instalaciones de baja tensión, conforme a los procedimientos establecidos en el anexo II de este RD.
- La reposición de fusibles en instalaciones de baja tensión, en las condiciones señaladas en la letra C) del anexo III de este RD.
- Las maniobras en alta y baja tensión, de acuerdo con lo establecido en el anexo IV de este RD.
- Las mediciones, ensayos y verificaciones en instalaciones de baja tensión, de acuerdo con los procedimientos establecidos en el citado anexo IV.
- Los trabajos en proximidad de elementos en tensión (en baja y alta tensión), de acuerdo con lo establecido en el anexo V de este RD.
- La determinación de la viabilidad de realizar trabajos en proximidad de elementos en tensión en baja tensión, según lo establecido en el citado anexo V.
- La vigilancia del cumplimiento de las medidas de seguridad en los trabajos en proximidad, de acuerdo con lo establecido en el citado anexo V. h) Los trabajos en instalaciones eléctricas en emplazamientos con riesgo de incendio, de acuerdo con lo contemplado en el anexo VI de este RD.

Trabajador cualificado: trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas, debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
Un "trabajador cualificado" debe ser siempre un "trabajador autorizado".
Trabajos que puede realizar:

- Los mismos que los trabajadores autorizados y además
- Supresión y reposición de la tensión en trabajos sin tensión en alta tensión
- Trabajos en tensión

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Trabajos en maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones en alta tensión.
- Determinar la viabilidad del trabajo en proximidad en alta tensión.
- Trabajos en emplazamientos con riesgo de incendio o explosión con presencia de atmósferas inflamables.

Cuadro resumen de la formación/capacitación mínima de los trabajadores: (Guía técnica RD614/2001)

CLASE DE TRABAJO	TRABAJOS SIN TENSIÓN		TRABAJOS EN TENSIÓN		MANIOBRAS, MEDICIONES, ENSAYOS Y VERIFICACIONES		TRABAJOS EN PROXIMIDAD		TRABAJOS EN EMPLAZAMIENTOS CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN	
OPERACIÓN	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización	Sin ATEX presente	Con ATEX presente
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T	Como mínimo, A	C+P
ALTA TENSIÓN	C	T	C + AE (con vigilancia de un Jefe de trabajo)	C (a distancia)	C o C auxiliado por A	A	C	A o T vigilado por A		
T = CUALQUIER TRABAJADOR A = AUTORIZADO C = CUALIFICADO C + AE = CUALIFICADO Y AUTORIZADO POR ESCRITO C + P = CUALIFICADO Y SIGUIENDO UN PROCEDIMIENTO					1.- Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una empresa de trabajo temporal (Real Decreto 216/1999). 2.- La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente real decreto.					

1.10. Seguros

Según la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales; en el Capítulo III Derechos y Obligaciones; Artículo 15, Principios de la acción preventiva, dice:

El Empresario podrá concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura de responsabilidad civil profesional; asimismo el Contratista deberá disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor, por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por los hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a personas de las que deba responder,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de su seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación de un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

2. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando, por las circunstancias de trabajo, se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por accidente) será desechado y repuesto en el momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.1. Equipos de protección colectiva

2.1.1. Condiciones generales

Las protecciones colectivas a utilizar para la prevención de riesgos detectados, deben de cumplir las siguientes condiciones generales:

Todos los equipos y máquinas empleados en las obras deberán contar con la conformidad/homologación o marcado CE que acredite su correcta fabricación. Así mismo, los equipos y máquinas en cuestión sólo podrán utilizarse para los fines para los que fueron fabricados y habilitados como tales de manera expresa en el manual del fabricante de los mismos. Así mismo, se deberá garantizar el correcto estado de mantenimiento de cada equipo cumpliendo las instrucciones previstas al respecto en el Manual del fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El manejo y utilización de máquinas y equipos estará restringido a los trabajadores formados y habilitados a tal efecto. Además, en aquellos casos en los que así lo determine la normativa vigente, se exigirá la designación y participación del personal competente necesario para la dirección de las tareas en cuestión (p.e. jefe de maniobras en el empleo de grúas autopropulsadas).

Todos los equipos que así lo precisen (por ejemplo los andamios y elementos para trabajos temporales en altura) deberán contar con un cálculo que garantice su estabilidad redactado por un técnico competente así como que se instala, monta, utiliza y desmonta en condiciones seguras. Para ello, los equipos en cuestión deberán contar tanto con la documentación técnica que avale dichas condiciones como con las correspondientes labores de inspección y mantenimiento por parte de personal competente.

Se deberá observar un radio de acción mínimo a concretar por parte del empresario en su plan de seguridad y salud de forma que se evite el posible alcance o golpeo a otros trabajadores. Lógicamente, dicho radio de acción dependerá del equipo en cuestión y del lugar y tarea para el que sea utilizado.

Se deberá garantizar el correcto estado y suficiencia estructural de eslingas, estrobos y resto de equipos de izado mediante la realización de las comprobaciones y justificaciones correspondientes. Se deberán utilizar cabos de gobierno para guiar y situar las cargas suspendidas. Así mismo, el empresario contratista deberá garantizar que no exista personal alrededor de las cargas suspendidas y que se adopten los procedimientos necesarios para que no se aproximen los operarios a las cargas hasta que éstas estén correctamente afianzadas.

Además de la observancia del radio de acción anterior, ser deberá definir la distancia de seguridad a respetar para evitar que el equipo o máquina en cuestión entre el alguna zona de peligro por proximidad a la corriente eléctrica (líneas eléctricas)

En todas las instalaciones auxiliares de obra el empresario deberá contar con un documento que garantice su estabilidad y correcto montaje y desmontaje.

Así mismo, el empresario deberá, en previsión de posibles afecciones, comprobar que en las zonas de actuación no existen interferencias o afecciones a conducciones o servicios. El empresario deberá definir las medidas a observar para evitar los vuelcos de maquinaria en su acceso a la zona de trabajo quedando prohibido la superación de las pendientes máximas para las que cada máquina está habilitada.

De cara a las instalaciones provisionales y acometida eléctrica de obra el empresario deberá contar con la documentación técnica que avale su validez y correcto funcionamiento. Así mismo, garantizará que los trabajos en cuestión se lleven a cabo, exclusivamente, por personal autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En los posibles trabajos de soldadura se deberá atender a los riesgos de explosión y/o incendio disponiendo para ello las medidas preventivas precisas (correcto acopio de las bombonas, ausencia de material inflamable en las proximidades de la soldadura, formación de los operarios, disposición de válvulas antiretroceso…).

Se deberá observar un correcto orden y limpieza en las zonas de acopio de material y accesorios señalizando, en su caso, las zonas de peligro.

Todas las señales, equipos de protección y medidas colectivas deberán contar con la documentación que garantice su conformidad y correcto estado, siendo el empresario contratista principal el responsable de garantizar su correcta utilización, eficacia y suficiencia mediante los pertinentes controles y actuaciones de vigilancia a efectuar por medio de los trabajadores designados y recursos preventivos.

Se deberán concretar en el plan de seguridad y salud las medidas de señalización de los trabajos necesarias para controlar los posibles riesgos de atropello por parte del tráfico rodado indicando, en todo caso, la existencia de trabajadores en aquellas zonas con este tipo de afección.

Previo al comienzo de cualquier trabajo se analizará la existencia de servicios que interfieran en los trabajos, debiéndose de comprobar mediante las mediciones correspondientes que la distancia a la que se encuentran los servicios no implica ningún riesgo para los trabajadores durante el desarrollo de los trabajos, teniéndose en cuenta la variaciones que puedan surgir en el entrono como consecuencia de la obra. Así mismo, se establecerán en el Plan de Seguridad y Salud las medidas de coordinación con la entidad titular del servicio que sean necesarias.

Para todos los trabajos que se desarrollen en el interior de excavaciones (zanjas, cimentaciones) se debe asegurar la estabilidad de las paredes de la excavación, justificándose técnicamente dicha estabilidad, así como determinándose la presencia de un técnico competente que verifique las condiciones de estabilidad de la excavación previo al inicio de cualquier trabajo. Así mismo, se ha de tener en cuenta la evolución de la técnica y sustituir lo peligroso por lo que entrañe menos o ningún peligro estableciéndose, en su caso, la utilización de sistemas prefabricados de entibación o blindaje para evitar los riesgos propios del montaje de entibaciones tradicionales. Todas las excavaciones han de contar con accesos bien mediante rampa bien mediante escaleras con pasamanos.

Las excavaciones en las que exista riesgo de caída de altura deben de contar con protecciones rígidas en el borde de las mismas.

Los bordes de las excavaciones han de sanearse para evitar la caída de material en el fondo de las mismas.

Todos los pasos de personas sobre zanjas contarán con barandilla y rodapié.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los elementos auxiliares utilizados para la manipulación de cargas deben de contar con capacidad de carga suficiente para las cargas a manipular, teniéndose en cuenta para la estimación de la capacidad de carga un coeficiente de mayoración.

Se han de establecer y documentar las revisiones periódicas de todos los elementos auxiliares y equipos utilizados en la obra y, con carácter particular, las de aquellos empleados en el izado de cargas. Previo al inicio de cualquier carga se debe de revisar visualmente el estado de los medios auxiliares.

Se han de separar las zonas de trabajo de las zonas de paso de peatones y vehículos, estudiándose la planificación del cerramiento la continuidad a dar en pasos de peatones, el orden de ejecución de los trabajos, planificación de desvíos y separación de las zonas de trabajo respecto a terceros. Se deberán definir en la obra rotocolos de circulación en los que se organice la circulación de maquinaria y personas para todas las actividades de la obra, considerando prioridades de paso, zonas de carga y descarga, zonas de espera, limitación de velocidades, zona de paso especifico para trabajadores limitada de la zona de paso de vehículos.

Se ha de considerar la existencia de accesos adecuados a las zonas de trabajo para todos los trabajos de la obra (incluyendo topografía y control de calidad), así como la disposición de plataformas de trabajo para el desarrollo de trabajos con riesgo de caída de altura, siempre anteponiendo los sistemas de protección colectiva a los equipos de protección individual.

Se concretarán medidas en las que se consideren trabajos de replanteo en zonas de interferencia con circulación o movimientos de maquinaria.

Para los acopios y almacenamientos se ha de considerar la superficie sobre la que se ubican los acopios, la limitación de altura de los acopios en función del material acopiado para garantizar la estabilidad de estos. Se han de establecer medidas preventivas concretas para el acceso a las zonas con riesgo de caída de altura en las operaciones de enganche y desenganche de la carga, así como medios auxiliares para el acceso a dichas zonas. Para concretar la disposición de los acopios se tendrán en cuenta las características de los materiales a acopiar, (inflamabilidad, toxicidad), así como las condiciones de ventilación, iluminación y cubrición de los elementos.

En los trabajos de demolición y desmontaje se tendrá en cuenta la anulación previa de todos los servicios que interfieran con los elementos a demoler, del mismo modo se estudiarán los materiales que componen los elementos a demoler y los riesgos que estos materiales puedan presentar a los trabajadores.

Todo trabajo de demolición y desmontaje ha de estar precedido de un proyecto de demolición en el que se definan los elementos a demoler, el procedimiento de trabajo, así como el orden lógico a seguir para evitar que la inestabilidad de los elementos a demoler puedan suponer un riesgo para los trabajadores, el plan de demolición ha de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

considerar las protecciones a disponer cuando los elementos a demoler puedan afectar terceras personas, peatones o tráfico.

En los trabajos de tala y retirada de árboles se ha establecer un criterio de comunicación a los trabajadores que se encuentran en el entrono para evitar los riesgos derivados durante la tala. Se han de considerar igualmente medidas preventivas para los trabajos en altura sobre la copa y tronco.

En los rellenos se tendrá en cuenta la capacidad portante de la superficie sobre la que apoyan los vehículos durante la descarga de material, limitándose dicha descarga si la capacidad portante se ve reducida por condiciones climatológicas o por las características geotécnicas del material que compone el relleno. Además, se ha de considerar la limitación de descarga en el borde de las excavaciones bien mediante topes, bien mediante la existencia de personas que auxilien en la descarga.

La descarga de los vehículos se ha de hacer siempre en línea recta sin que la caja del vehículo se encuentre girada, considerándose que el comienzo de la marcha no debe permitirse hasta que la caja no se encuentra totalmente apoyada en el camión.

Todos los trabajos de compactación y especialmente en el borde de rellenos han de considerar las características de estabilidad de la maquinaria utilizada en estas operaciones, estas limitaciones deben de basarse en las prescripciones establecidas por cada fabricante así como el grado de deformación e inclinación que pueda experimentar el relleno. En la compactación con equipos manuales se tendrán en cuenta las operaciones de desplazamiento y ubicación del equipo en el interior de la excavación a compactar. Se ha de prohibir la presencia de cualquier persona ajena a la manipulación de los equipos de compactación en el entorno de la maquinaria durante el proceso de compactación.

La colocación de elementos en el interior de zanjas se realizará manipulando éstos con los elementos dispuestos por el fabricante del material para ello. En el caso de que no existan elementos específicos los elementos auxiliares serán redundantes.

La manipulación de encofrados se ha de realizar con los útiles especificados por cada fabricante para ello. Durante las fases de montaje y desmontaje de los encofrados se ha de asegurar la estabilidad de los mismos. Todos los trabajos necesarios para el correcto montaje y desmontaje de los encofrados se realizarán sobre plataformas de trabajos con protecciones colectivas.

Previo al comienzo de los trabajos de hormigonado se han de revisar todos los elementos que aseguran la estabilidad del encofrado, estos elementos serán los especificados por el fabricante en cada caso y se ubicarán y montarán en base a un cálculo o proyecto técnico justificativo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Para los encofrados de madera se considerarán las secciones de los paneles, así como de los elementos de apuntalamiento en base a los cálculos resultantes de los empujes a los que se vean sometidos.

El desencofrado se realizará de forma inversa al encofrado, manteniéndose la estabilización de las piezas de encofrado hasta que se realice su agarre con la grúa.

Durante los trabajos de montaje de ferralla se asegurará la estabilidad del conjunto de la ferralla tanto durante su puesta en obra como durante su manipulación.

Los conjuntos de ferralla deben de contar con puntos específicos para su izado, estos puntos serán calculados debiendo de contar con la resistencia suficiente para soportar el peso del conjunto durante su manipulación.

Para los trabajos de montaje de ferralla en altura se ha de considerar el establecimiento de protecciones colectivas.

Para el desarrollo de todos los trabajos de hormigonado se dispondrá de plataformas de trabajo con rodapié y barandillas, dichas plataformas deben de contar con accesos adecuados mediante escaleras con pasamanos.

Previo a las operaciones de hormigonado se realizará un estudio en el que se determine la posición de hormigoneras equipos de elevación y bombas de hormigonado según el caso, para este estudio se considerará los accesos a la zona de hormigonado, zonas de espera y limpieza, así como la capacidad portante del terreno sobre el que apoyan equipos de elevación y bombas de hormiogonado según el caso.

Para los trabajos de pavimentación se considerará las interferencias con tráfico y peatones delimitándose la zona a aglomerar en cada caso. Los trabajos de extensión de firmes se realizarán completamente separados del tráfico prohibiéndose el acceso de los trabajadores a las zonas con presencia de tráfico. Se han de establecer procedimientos en los que se definan las rutas de circulación en el tajo, así como la forma de desarrollarse las descargas en los equipos de extensión. Se debe de nombrar a una persona que organice las corrientes circulatorias así como las maniobras de aproximación al equipo de extendido. Previo al comienzo del extendido se ha de llevar a cabo un estudio del gálibo de los elementos que se encuentran en la zona a aglomerar.

La manipulación de los materiales se realizará utilizando medios auxiliares específicos que eviten la manipulación manual de cargas cuando dicha manipulación supere los 25 Kg por cada trabajador. Los cortes de elementos se deben de realizar por vía húmeda.

Para los trabajos de colocación de elementos prefabricados se ha de tener en consideración la preparación de un procedimiento en el que se consideren los accesos a la obra para la entrada del material prefabricado, en el procedimiento se han de considerar los trabajos de preparación de los elementos prefabricados previo al

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

montaje, considerándose el riesgo de caída de altura, igualmente el procedimiento ha de considerar la posición y ubicación de los equipos utilizados en el izado y colocación de los elementos, así como las zonas en las que se ubicarán los trabajadores que controlan las operaciones de colocación.

Los elementos prefabricados deben de contar con puntos específicos para el izado de los mismos, estos puntos han de contar con cálculos justificados acordes a la carga a soportar, igualmente las zonas de amarre han de garantizar la estabilidad del elemento prefabricado durante la fase de montaje.

Debe de nombrarse una persona responsable de dirigir todas las operaciones del montaje el cual dispondrá de comunicación permanente con los operadores de los equipos de elevación.

Todas las protecciones de las que deban de disponer los elementos prefabricados serán instaladas a nivel de suelo previo a su montaje.

Los equipos de corte deben disponer de doble válvula antirretorno, las mangueras se protegerán del paso de personas y vehículos. Las botellas permanecerán en todo caso en posición vertical y protegidas del sol. Para los trabajos de corte y soldadura en espacios cerrados se dispondrá de sistemas de ventilación forzada. Todas las zonas de trabajo en las que se realicen trabajos de corte y soldadura deben de disponer de equipos de extinción adecuados al tipo de fuego que se pueda generar. Con antelación a los trabajos de corte y soldadura se estudiarán las características del material tales como el tipo de material que lo compone o la existencia de recubrimiento en el mismo.

Para las pruebas, puestas en marcha o en carga de todo tipo de instalaciones se ha de elaborar un procedimiento en el que se contemple la revisión previa de todos los elementos que componen la instalación, elementos de apertura, corte, protecciones de la instalación, en este procedimiento se establecerá un sistema de comunicación en el que se avise del desarrollo de las pruebas a todas las personas que se vean afectadas, así como se delimite el acceso a las zonas de la instalación que puedan suponer riesgos durante la fase de pruebas.

Se debe nombrar un responsable de la instalación eléctrica el cual garantice que las condiciones de la instalación eléctrica cumple con las prescripciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y normas UNE citadas en dicho Reglamento.

Se establecerán programas de revisión periódica de los elementos de la instalación y resistencias a tierra, estas revisiones deben de quedar documentadas.

Todos los trabajadores deben de contar con autorización de su empresa para la utilización de maquinaria y equipos. Se han de establecer procedimientos de control para que solo aquellos trabajadores que cuenten con formación y experiencia contrastada puedan utilizar la maquinaria y equipos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La maquinaria se ha de utilizar, mantener y reparar conforme a las instrucciones del fabricante.

El montaje de los elementos auxiliares se ha de realizar siguiendo un plan de montaje predeterminado y bajo la dirección de un técnico competente. Una vez terminado el montaje de un medio auxiliar el responsable del montaje debe de verificar que éste es correcto siguiendo un guión y emitiendo un certificado de correcto montaje. No se puede comenzar el empleo de un medio auxiliar hasta que no exista un certificado de correcto montaje, la prohibición de utilizar un medio auxiliar concreto al no estar completado su montaje ha de señalizarse sobre el elemento en sí.

La utilización de escaleras manuales se limitará a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo.

El área de trabajo debe de mantenerse libre de obstáculos.

Las protecciones colectivas estarán en acopio suficiente para su uso inmediato dos días antes de la fecha decidida para su montaje.

Serán nuevas, a estrenar y todos los medios de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Serán instaladas previamente antes de iniciar cualquier trabajo o actividad que requiera su montaje. Queda prohibido el comienzo de un trabajo o actividad que requiera protección colectiva, hasta que esta esté montada por completo en el ámbito del riesgo que neutraliza o elimina.

Se desmontará de inmediato, toda protección colectiva en uso en la que se aprecien deterioro o mermas efectivas de calidad real. Se sustituirá a continuación el componente deteriorado y se volverá a montar la protección colectiva una vez resuelto el problema. Entre tanto se realiza esta operación, se suspenderán los trabajos protegidos por el tramo deteriorado y se aislará eficazmente la zona para evitar accidentes. Estas operaciones quedarán protegidas mediante el uso de equipos de protección individual. En cualquier caso, estas situaciones se evalúan como riesgo intolerable.

Durante la realización de la obra, puede ser necesario variar el modo o la disposición de la instalación de la protección prevista en este estudio de seguridad y salud. Si esto ocurre, la nueva situación será definida en los planos de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Las protecciones colectivas están destinadas a la protección de los riesgos de todos los trabajadores y visitantes de obra; es decir: trabajadores de la empresa principal, los de las empresas subcontratistas, empresas colaboradoras, trabajadores autónomos y visitas de los técnicos de dirección de obra o de la Propiedad; visitas de las inspecciones de organismos oficiales, o de invitados por diversas causas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Para el montaje y uso correcto de la protección colectiva se usarán equipos de protección individual para defenderse de idénticos riesgos.

El uso de un equipo de protección colectiva nunca representará un riesgo en sí mismo.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar los medios de protección colectiva.
- Disponer su adecuada colocación, mantenimiento y almacenamiento.

2.1.2. Características fundamentales

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

2.1.3. Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura estando construidas a base de tubos metálicos de 2,50 m de longitud y 1,10 m de altura. Formada por bastidor tubular 0,40x1,5 m y barras transversales Ø 16 mm.

Estarán dotadas de anclajes laterales para poder unirse entre si, formando una valla continua y de patas para mantener su verticalidad.

2.1.4. Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrá realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

2.1.5. Redes soportes y anclajes

Sus características generales serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas. Cumplirán lo siguiente:

- Redes tipo V (EN 1263-1 y 2)
- Redes tipo S (EN 1263-1 y 2)
- Redes bajo forjado (UNE 81652)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

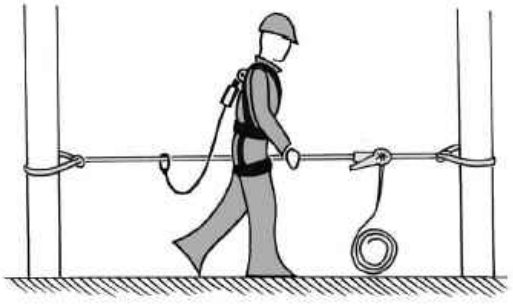
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Redes verticales de fachada: Actualmente no existe norma UNE que especifique este sistema (existe un PNE-81651 en desarrollo) por lo que se recurrirá a un fabricante de redes de reconocida solvencia técnica y a una empresa instaladora especializada. Estará certificada conforme a los estándares del fabricante aportando un ensayo satisfactorio y las instrucciones de instalación y mantenimiento.

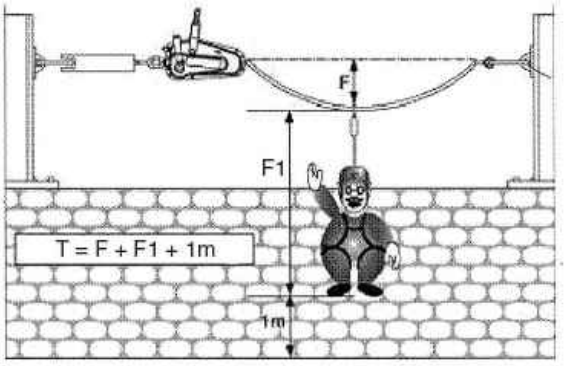
2.1.6. Líneas de vida

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Las líneas de vida serán clase B (transportables) y tendrán marcado CE:



b) Línea de anclaje provisional de cinta



Los dispositivos de anclaje cumplirán la norma UNE-EN 795:1997 y su modificación UNE-EN 795/A1:2001. No se consideran dispositivos de anclaje los elementos que constituyen los equipos de protección individual contra caídas de altura que cumplirán las normas UNE-EN 353.1 y UNE-EN 353.2.

Los dispositivos de anclaje de las clases B y E están incluidos en el ámbito de aplicación del R.D.1407/1992 sobre EPI en transposición de la Directiva 89/686/CEE,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

por lo que se consideran EPI. Así pues, deben llevar marcado CE y están sometidos a las exigencias de la Directiva que obliga al fabricante o distribuidor a disponer de la declaración de conformidad, que certifica que un organismo homologado ha realizado un examen de tipo CE del producto.

Se consideraran para su elección:

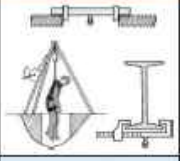
NORMA	DISPOSITIVOS DE ANCLAJE					
	795-A1	795-A2	795-B	795-C	795-D	795-E
SITUACIONES DE TRABAJO *						
Cubiertas / Tejados Inclinados	○	●	ELIGIR DISPOSITIVO ADECUADO PARA CADA CASO	●	●	
Cubiertas / Azoteas planas	●			●	●	●
Puentes grúa	●			●	●	
Caminos de rodadura	○			●	●	
Fachadas, exteriores de edificios	●			●	●	
Edificio en construcción	●			●	○	●
Grúas / Grúas torres	●			●	○	
Pozos, hornos, interiores de silos	●					
Silos exterior	●			○		○
Descarga cisternas, Trabajos sobre trenes	○			●	●	
Góndola de eólicos	●			●		
Torres de eólicos	○					
Panel publicitario	●			●	●	
Torres de telecomunicación	○					
Torres eléctricas	○					
Cintas transportadoras	●			●	●	
Maquinaria elevada	●			○	●	
Alas de avión	●			○	●	

Tabla 1. Tipos de dispositivos de anclaje y sus aplicaciones

● *Utilización apropiada* ○ *Utilización apropiada pero no habitual*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

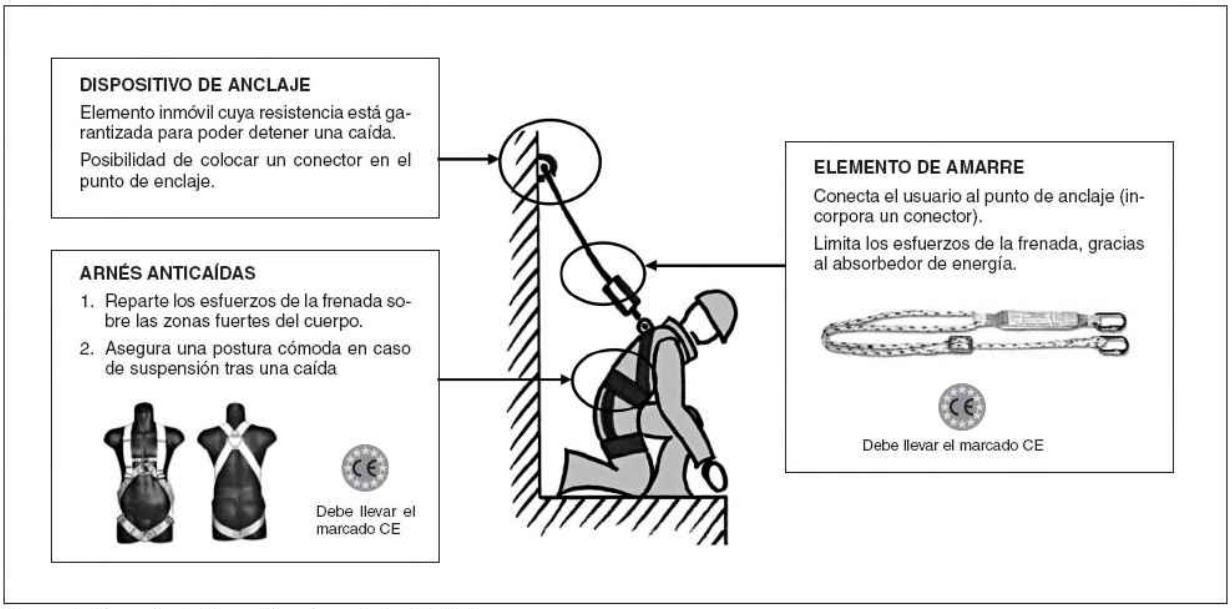


Figura 1. Ejemplo de dispositivo de anclaje. Definiciones

Si se utilizaran anclajes de Clase C: Se trata de una línea flexible, hecha con cable metálico o de fibras sintéticas, situada entre anclajes de extremidad fijados mediante un anclaje estructural. El EPI contra caídas (amarre con conector) se conecta directamente a la línea flexible o mediante un carro provisto de un punto de anclaje, utilizando para ello un conector adecuado y compatible. Según la longitud de la línea, puede ser necesario el uso de anclajes intermedios (soportes intermedios de dicha línea) para disminuir la tensión y flecha que experimenta el cable en una caída.

Los requisitos principales que deben cumplir estos dispositivos son:

- Angulo respecto a la horizontal ≤ 15º
- Todas las piezas y componentes deben resistir el doble del esfuerzo previsto (factor de seguridad 2)
- Debe respetarse la altura mínima requerida libre de obstáculos.

El diseño de la línea debe ser tal que permita desplazar se por toda la zona de trabajo de forma que el operario recorra toda línea estando conectado en todo momento.

Pueden ser:

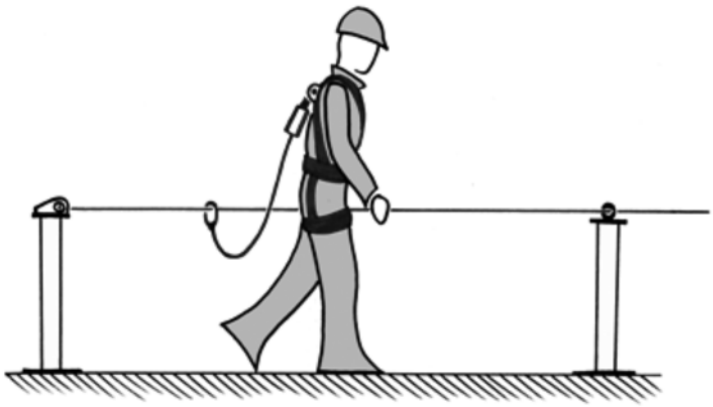
- Con uno o varios vanos
- Con o sin disipador de energía
- Unidireccionales o con cambios de dirección
- Circulares o ramificadas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Para uno o varios operarios

En las figuras siguientes se pueden ver todos elementos del dispositivo y la terminología utilizada que sirve para diseñar y calcular la misma:



Todos los elementos de protección deberán ser certificados conforme a normas UNE EN o similar. Cuando el contratista fabrique el mismo, sistemas de protección como líneas de vida deberán ser acompañadas de las notas de cálculo conforme a la NTP de aplicación (809 y 843) y ser certificado su resistencia y montaje.

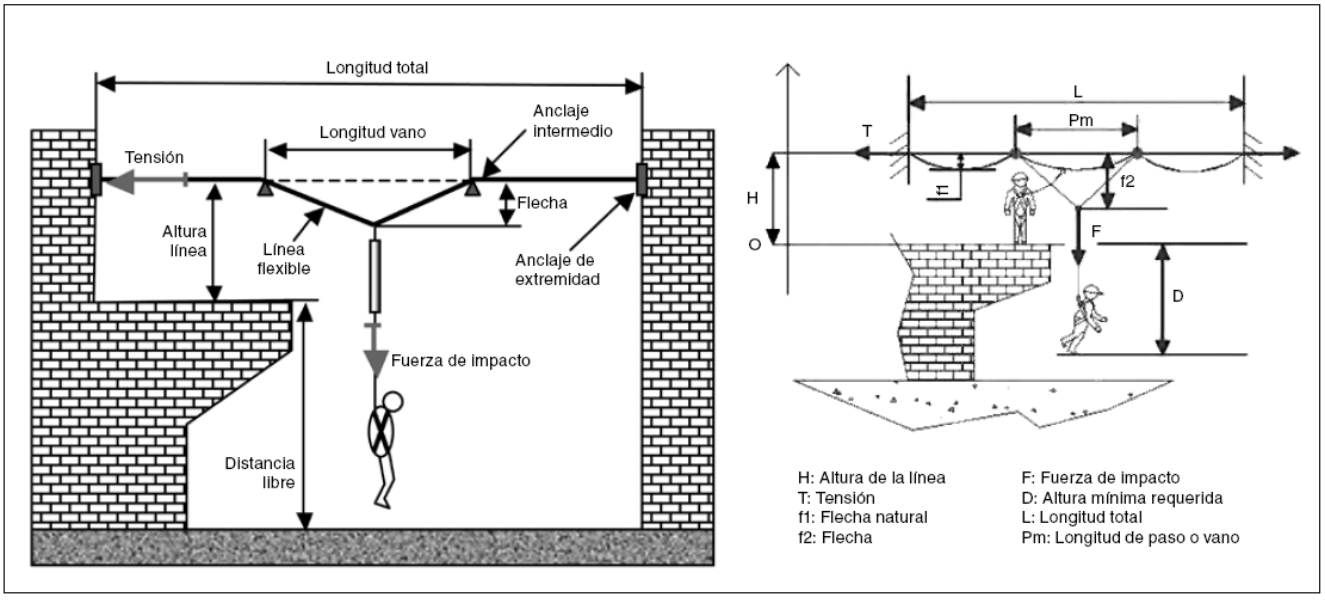


Figura 2. Ejemplos de parámetros que intervienen en el diseño de un tipo de instalación

Los anclajes estructurales cumplirán su normativa específica y la NTP 893 Anclajes estructurales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La utilización de arnés de seguridad será obligada, siempre que el riesgo de caída de altura no pueda ser cubierto por protecciones colectivas y en trabajos puntuales o de colocación de protecciones que aconsejen su preferible utilización.

2.1.7. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 30 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencia, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

2.1.8. Barandillas

Cumplirán la norma UNE EN 13374 de sistemas de protección de borde debiendo certificarse su montaje.

Las barandillas protectoras de plataformas de trabajo se colocarán cuando exista riesgo de caída desde más de dos metros de altura. Deberán reunir las siguientes características:

- Estarán construidas con materiales rígidos y resistentes.
- Estarán firmemente sujetas al piso que tratan de proteger, o a estructuras firmes a nivel superior o laterales.
- La altura será como mínimo de 100 cms. sobre el piso y el hueco existente entre barandilla y rodapié (de 20 cm. de altura) estará protegido por un larguero horizontal.
- El hueco existente entre la plataforma y la barandilla será protegido por una barra o listón horizontal intermedio.
- La ejecución de la barandilla será tal que ofrezca una superficie con ausencia de partes punzantes o cortantes que puedan causar heridas.

2.1.9. Malla tupida

Malla perforada de poliestireno estrusionado, de cuadricula a 1 mm. Se instalarán ancladas en la barandilla perimetral de estructura, en las zonas con riesgos de caída de objetos, como retención de caída de objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.1.10. Cinta de balizamiento

Será flexible, fabricada en polietileno de alta resistencia a la tracción mecánica, galga 200 tipo bolsa, y anchura de 80 mm. Impresión bicolor (bandas amarillas y negras).

2.1.11. Malla plástico tipo stopper

Malla de polietileno extrusionada de alta densidad (PEHD) resistencia a la tracción longitudinal de 1.000 kg/m. cuadricula 35x55 mm y altura de 1,00 m. Se utilizará en acotado de zonas de trabajo, señalización de obstáculos y como complemento a la barandilla de borde de excavación.

2.1.12. Cubiertas

Los huecos, sobre el piso de las estructuras u otras construcciones, de dimensiones reducidas, deberán estar dotados de cubiertas resistentes de chapa o madera, escuadrada de pino en tabla, provistos de tacos y otros dispositivos en su cara inferior que impidan su deslizamiento.

2.1.13. Señales de circulación y balizamiento

Estarán de acuerdo con la normativa vigente y, en especial, es atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-IC "Señalización de Obras" (O.M. 31.8.87).

2.1.14. Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el R.D. 485/1.997 de 14 de Abril, por el que se aprueban las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2.1.15. Escalera de mano

Serán metálicas o de madera comercializadas. Superarán en 1,00 m., los puntos superiores de apoyo, dispondrán de zapatas antideslizantes en la base, se anclarán en la parte superior, y debe colocarse con un ángulo 1:4.

Se prohíbe la ejecución en obra de escaleras manuales prefabricadas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.1.16. Plataforma de trabajo

Tendrán como mínimo 0,60 m. de ancho y las situadas más de 2,00 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 1,0 m. de altura, listón intermedio y rodapié. Suelo antideslizante.

2.1.17. Extintores

Será adecuado el agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán cada 6 meses como máximo.

2.1.18. Cables

Los cables utilizados en obra deberán ser de tipo y dimensiones apropiadas a las operaciones en que se vayan a emplear, con un factor de seguridad mínimo de seis.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Se inspeccionarán periódicamente, desechándose aquellos que tengan defectos producidos por inadecuada manipulación como hernias, cocas, jaulas, etc., o hilos rotos en número superior a 10 por 100 del total de los mismos, contados a lo largo de dos tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a 8 veces su diámetro.

No apoyarán en esquinas vivas, y el diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

2.1.19. Ganchos

Serán de acero o hierro forjado, las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas y estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad, para evitar que las cargas puedan salirse.

2.1.20. Riego

La zona para vehículos se regará convenientemente para evitar levantamiento de polvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2.1.21. Medios auxiliares de topografía

Los medios auxiliares de topografía tales como cintas, jalones, mira, etc., serán dieléctricos para evitar riesgos eléctricos dentro de la obra.

2.1.22. Pasarelas sobre zanjas.

Se podrán construir con madera dotándolas de barandillas y rodapié.

2.1.23. Maquinaria y medios auxiliares.

Todo elemento móvil que se pueda atrapar, pinchar, cortar, etc., y que se encuentre a menos de 2 m del suelo será protegido con carcasas. Toda manipulación en máquinas y vehículos se hará a máquina parada.

2.2.Equipos de protección individual

2.2.1. Disposiciones generales

Además del equipo normal de trabajo (casco y mono), antes de comenzar los trabajos se dotará a los hombres de los elementos de protección específicos para cada actividad, debiendo considerar estos elementos como una herramienta más de trabajo.

La protección individual no dispensa, en ningún caso, de la obligación de emplear las protecciones colectivas.

Todo elemento de protección individual se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo, normas técnicas vigentes y a lo dispuesto en el R.D. 1407/1992.

En los casos en que no exista Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Está absolutamente prohibido adquirir elementos de protección que no estén homologados y normalizados por el Servicio de Seguridad y Salud de la Empresa.

El Contratista designará una persona competente, que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, alcance y eficacia de los medios de protección necesarios, que se encargará de:

- Seleccionar las ropas y equipos de protección personal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Disponer su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y, si fuera necesario por razones sanitarias, su desinfección y/o esterilización a intervalos apropiados.

Los trabajadores tienen la obligación de utilizar y cuidar en forma adecuada la ropa y equipo de protección personal que se les suministre.

Deberá instruirse a los trabajadores en el uso, manejo y cuidados de la ropa y equipo de protección personal.

Las dotaciones mínimas exigibles para las distintas prendas de protección personal serán las siguientes:

- Cascos: 1,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Botas de seguridad: 1,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Monos de trabajo: 2 x Año.
- Guantes de uso general: 3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Guantes de goma: 4,5 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Guantes de electricidad: 0,1 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Botas de agua: 1/3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Gafas: 0,15 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Equipos de soldador: 3 x Nº máximo de soldadores x Nº años x 1,2
- Impermeables: 0,7 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Cinturón anti-vibratorio: 1 x Nº máximo de maquinistas x Nº años x 1,2
- Cinturón de seguridad: 0,3 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Auriculares: 0,1 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- Mascarillas anti-polvo: 0,15 x Nº máximo de trabajadores x Nº años x 1,2
- •Filtros para mascarilla: 48 x Nº de mascarillas x Nº años x 1,2

2.2.2. Elementos de protección personal más usuales

Las protecciones personales más usuales en las obras son las que se reflejan a continuación:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Casco de seguridad, clase N. Cuando exista posibilidad de golpes en la cabeza, o caída de objetos.
- Casco de seguridad, clase E. Para trabajos en cercanías de líneas eléctricas. Casco antirruido. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Protector auditivo con arnés a la nuca. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Tapones auditivos. Para trabajos en los que la formación de ruido sea excesiva.
- Gafas contra proyecciones. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege solamente los ojos.
- Gafas contra polvo. Para utilización en ambientes pulvígenos.
- Pantalla de seguridad anti-partículas. Para trabajos con posible proyección de partículas, protege ojos, cara y zona del cuello.
- Pantalla para soldador con fijación en la cabeza. Se emplea en los trabajos donde se requieran las dos manos para realizar el trabajo.
- Pantalla de soldador de sustentación manual. Se emplean en los trabajos que permitan utilizar una mano para la sujeción de la pantalla.
- Pantalla de seguridad contra protección de partículas.
- Gafas de seguridad para oxicorte.
- Mascarilla anti-polvo con filtro recambiable. Se utiliza cuando la formación de polvo durante el trabajo no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Filtro para mascarilla anti-polvo.
- Cinturón de seguridad, clase A (sujeción). Para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será obligatorio. El operador de grúa torre y/o maquinillo lo anclará a lugar sólido de la estructura, nunca al propio aparato.
- Cinturón anti-vibratorio. Para conductores de Dumpers y toda maquinaria que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Cabos de anclaje, con mosquetones y/o "maillones".
- Arnés de seguridad.
- Mono de trabajo. Para todo tipo de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Buzo o traje de trabajo impermeable. Para días de lluvia o para sitios donde existan filtraciones o salpicaduras.
- Guantes de goma. Cuando se manejen hormigones, morteros, yesos y otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes aislantes de la electricidad. Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que están o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes de malla metálica anti-corte. Para manejo de objetos pesados con aristas.
- Guantes de neopreno.
- Manoplas.
- Protector de manos para puntero. Para los trabajos en los que se requiera el puntero.
- Guantes para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Mandil de cuero para soldador. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Manguitos para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Polainas para soldador en cuero. En especial para la soldadura por arco y oxicorte.
- Botas de goma con plantillas de acero. Se utiliza en días de lluvia, en trabajos en zonas húmedas o con barro. También en trabajos de hormigonado.
- Botas de cuero con plantilla de acero y puntera reforzada. En todo trabajo en el que exista movimiento de materiales y la zona de trabajo esté seca. También en trabajos de encofrado y desencofrado.
- Botas dieléctricas. Para uso de los electricistas.
- Banqueta aislante. Se usará como medio de protección en los trabajos y maniobras en instalaciones de AT, realizadas en interiores o a la intemperie.
- Pértiga para alta tensión. Siempre que se tenga que comprobar líneas de alta tensión.
- Chaleco y manguitos reflectantes.
- Cinturón porta-herramientas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Radio transmisor portátil.

2.2.3. Normativa general sobre los equipos de protección personal

Los equipos de protección individual y la forma de empleo de los mismos deberán ser conformes a lo estipulado en las normativas reseñadas en el punto 1 del presente Pliego.

En lo referente al articulado de la Ordenanza de Seguridad e Higiene de 9 de Marzo de 1971, se tendrá especial observancia en el artículo:

- Nº 140 Radiaciones peligrosas
- Radiaciones infrarrojas
- Radiaciones ultravioletas
- Radiaciones ionizantes

Los Equipos de Protección Individual deberán cumplir con la normativa incluida en el Listado de normas armonizadas en el ámbito de la Directiva 89/686/CEE "EPI", en particular las siguientes normas técnicas:

- Cascos: UNE-EN 812:1998
- Protectores auditivos: UNE-EN 458:1994, UNE-EN 352-1 y 2:1994 y UNE EN 352 :1997
- Guantes y manoplas para trabajos eléctricos: UNE-EN 60903/A11:1997, UNE EN 60903:2000, UNE-EN 50237:1998.
- Ropa y accesorios para trabajos en tensión: UNE-EN 50286:2000, UNE EN 50321:2000, UNE-EN 60984/A11:1997 y UNE-EN 60984:1995.
- Herramientas y útiles para trabajos en tensión: UNE-EN 60743:1997,
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos: UNE-EN 388:1995.
- Requisitos generales para los guantes: UNE-EN 420:1995.
- Guantes de protección contra el frío: UNE-EN 511:1996.
- Equipos de protección respiratoria:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Máscaras, semimáscaras y mascarillas: UNE-EN 136:1998, UNE-EN 140:1999, UNE EN 405:1993 Y UNE-EN 149:1992.
- Filtros contra gases y mixtos: UNE 81285:1992
- Filtros contra partículas: UNE 81284:1992
- Otros componentes: UNE 81283:1991, UNE-EN 144-1 y 2:1992, UNE-EN 148-1, 2 y 3:1999
- Equipos de protección respiratoria con ventilación asistida:
- Equipos: UNE-EN 137:1993, UNE-EN 138:1995, UNE-EN139/A1:1999, UNE EN 139:1995,UNE-EN 145:1998, UNE-EN 1835:2000, UNE-EN 12419:1999.
- Dispositivos filtrantes: UNE-EN 146:1992, UNE-EN 147:1992, UNE EN 12083:1998, UNE-EN 12942:1999.
- Ropa de protección para el uso de motosierras: UNE-EN 381-5:1995 y UNE EN 7:2000
- Guantes de protección contra productos químicos: UNE-EN 374-1:1995.
- Filtros de soldadura: UNE-EN379/A1:1998 Y UNE-EN 379:1994
- Ropas de protección para la soldadura: UNE-EN 470-1/A1:1998 y UNE EN 470 1:1995
- Equipos de protección individual contra caídas en altura: UNE-EN 353 2 y 3:1993, UNE-EN 354:1993, UNE-EN 355:1993, UNE-EN 358:1993, UNE-EN 360:1993, UNE EN 361:1993, UNE-EN 362:1993, UNE-EN 363:1993, UNE-EN 365:1993, UNE EN 795:1997, UNE-EN 813:1997 y UNE-EN 1891:1999.
- Equipos de protección individual contra caídas en altura, dispositivos de descenso: UNE-EN341:1997
- Ropa de señalización de alta visibilidad: UNE-EN 471:1995.
- Ropa de protección contra riesgos de atrapamiento por maquinaria: UNE EN 510:1994
- Protección individual de los ojos, requisitos: UNE-EN-166:1995
- Protección individual de los ojos, filtros: UNE-EN 169:1993, UNE-EN 170:1993, UNE EN 171:1993, UNE-EN 172/A1:2000 Y UNE-EN 172:1995.
- Ropas de protección, requisitos generales: UNE-EN 340:1994.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Calzado de seguridad, de protección y de uso profesional: UNE-EN 344-2:1996, UNE EN 345-2:1996, UNE-EN 345:1993, UNE-EN 345/A1:1993, UNE-EN 346-2:1996, UNE-EN 346:1993, UNE-EN 346/A1:1997, UNE-EN 347-2:1996, UNE EN 347/A1:1997, UNE-EN 347:1993.

2.2.4. Protección de cara y ojos

Se emplearán pantallas de protección, gafas antipartículas y gafas anti-polvo para la protección contra:

- Soldadura eléctrica.
- Soldadura oxiacetilénica.
- Acción de polvos y humos.
- Proyecciones.
- Salpicaduras.
- Radiaciones.
- Sustancias Gaseosas.

Cuando las proyecciones sean incontroladas, se usarán las pantallas y las gafas juntas para conseguir una protección más completa.

2.2.5. Protección de oídos.

Cuando en un puesto de trabajo el nivel de ruido sea superior al margen de seguridad establecido, será obligatorio el empleo de elementos de protección auditiva.

2.2.6. Protección de piernas y pies.

En todos los trabajos con riesgo de accidentes en los pies, se empleará calzado con puntera reforzada. Ante el riesgo de elementos punzantes, se usarán plantillas anti-clavos.

En trabajos con peligro eléctrico, se utilizará calzado aislante, sin elementos metálicos. Cuando las chispas supongan un riesgo, el calzado no tendrá ningún elemento metálico.

Frente al agua y humedad se usarán botas altas de goma. Ante riesgos químicos, medios corrosivos, etc., se usará calzado de caucho, o neopreno, con piso de madera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando se manejen sustancias a alta temperatura, se usará calzado de amianto o suela aislante. Las suelas serán antideslizantes cuando el suelo sea deslizante. Además del calzado se usará, según los casos cubrepiés y/o polainas.

2.2.7. Protección de brazos y manos.

La protección de manos, antebrazos y brazos, se hará por medio de guantes, manguitos y mitones de características adecuadas a los riesgos específicos, a prevenir pudiendo ser de tela, cuero, goma, polivinilo, amianto, etc. Además de los guantes y manguitos, se empleará cuando proceda cremas protectoras.

Los guantes dieléctricos llevarán marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el que se puede emplear, debiendo comprobar periódicamente la ausencia de rotos o poros.

Los guantes de manos se usarán cuando se empleen herramientas (puntero, cincel etc.) conjuntamente con un elemento de percusión manual (martillo o maza).

Cuando la herramienta y la maza sean manejadas por personas distintas, se empleará una tenaza alargadera para la herramienta.

2.2.8. Protección del aparato respiratorio.

Las mascarillas con filtro sólo se emplearán en lugares con buena ventilación y en que no exista déficit de oxígeno.

Se conocerán los agentes que vician el medio ambiente (polvo, humos, nieblas, vapores orgánicos, gases, etc.) para elegir los filtros adecuados. Los filtros químicos se cambiarán después de cada uso.

En aquellos lugares en los que el abastecimiento de aire respirable no esté garantizado, existan atmósferas tóxicas o emanaciones peligrosas que no puedan neutralizarse con filtros, se emplearán equipos de aire inyectado o máscara a manguera. Los equipos de respiración autónoma sólo serán usados por personal entre¬na¬do.

2.2.9. Arnes anticaídas.

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses serán de cinta tejida en lino, algodón o fibra sintética apropiada y tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia, calculada para el cuerpo humano en caída libre.

Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquéllas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

2.2.10. Cinturones antivibratorios.

Se usarán para proteger el tronco contra las vibraciones, esfuerzos, movimientos bruscos, etc., (Conductores, maquinistas, perforistas con martillo, martillo rompedor, movimiento de cargas a mano, etc.).

2.2.11. Protecciones diversas.

Además de los medios de protección pormenorizados anteriormente, en esta obra debe considerarse los siguientes:

- Mono de invierno, en trabajos subterráneos y de intemperie a bajas temperaturas.
- Trajes de agua y pantalones-río, para trabajos en días lluviosos, ambientes de humedad acusada o en agua.
- Válvulas anti-retorno, en todos los sopletes oxiacetilénicos.
- Prendas reflectantes. (Chalecos, manguitos, polainas, etc.), en trabajos nocturnos, señalistas y, en general, cuando haya que detectar una posición individual.
- Jalones, cintas y miras dieléctricas, en todos los trabajos topográficos con riesgo de contacto directo o indirecto con líneas o elementos en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS UTILIZADOS EN LA EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En la Memoria se incluyó el Plan de Prevención y Extinción de Incendios, en el que se indican unas medidas generales para la prevención de incendios. Además de las consideraciones reflejadas en ese Plan se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento:

- Queda prohibido la realización de hogueras no aisladas de su entorno, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y similares en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se establece como método de extinción de incendios, la utilización de extintores cumpliendo la norma UNE 23.110, aplicándose por extensión, la norma NBE CP1-96.

3.1. Extintores de incendios

Los extintores serán los conocidos con los códigos "A", "B" y los especiales para fuegos eléctricos.

Lugares en los que se instalarán extintores de incendios:

- Vestuario y aseos del personal de obra.
- Comedor del personal de obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea contratista o subcontratista.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y todo tipo de talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Está prevista además, la existencia y utilización, de extintores móviles para trabajos de soldadura capaces de originar incendios.

3.1.1. Mantenimiento de los extintores de incendio

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendado por su fabricante, que deberá concertar el Contratista de la obra con una empresa acreditada para esta actividad.

3.1.2. Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios

Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la oportuna pictografía y la palabra EXTINTOR.

Al lado de cada extintor, existirá un rótulo grande formado por caracteres negros sobre fondo amarillo, que mostrará la siguiente leyenda:

NORMAS PARA EL USO DE EXTINTOR DE INCENDIOS

En caso de incendio, descuelgue el extintor.

Retire el pasador de la cabeza que inmoviliza el mando de accionamiento.

Póngase a sotavento; evite que las llamas o el humo vayan hacia usted.

Accione el extintor dirigiendo el chorro a la base de las llamas, hasta apagarlas o agotar el contenido.

Si observa que no puede dominar el incendio, pida que alguien avise al "Servicio Municipal de Bomberos" lo más rápidamente posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE LA MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

4.1.Disposiciones generales

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

Toda máquina de nueva adquisición deberá cumplir en origen las condiciones adecuadas a su trabajo, tanto de tipo operativo como de seguridad y se exigirá a su fabricante la justificación de su cumplimiento.

Toda máquina o equipo debe ir acompañado de un manual de instrucciones extendido por su fabricante o, en su caso, por el importador. En dicho manual, figurarán las características técnicas y las condiciones de instalación, uso y mantenimiento, normas de seguridad y aquellas otras gráficas que sean complementarias para su mayor conocimiento.

Toda máquina llevará una placa de características en la cual figurará, al menos, lo siguiente:

- Nombre del fabricante.
- Año de fabricación y o suministro.
- Tipo y número de fabricación.
- Potencia.
- Contraseña de homologación, si procede.

Esta placa será de material duradero y estará fijada solidamente a la máquina y situada en zona de fácil acceso para su lectura una vez instalada.

Antes del empleo de máquinas que impliquen riesgos a personas distintas a sus usuarios habituales, habrán de estar dispuestas las correspondientes protecciones y señalizaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Si como resultado de revisiones o inspecciones de cualquier tipo, se observara un peligro manifiesto o un excesivo riesgo potencial, de inmediato se paralizará la máquina en cuestión y se adoptarán las medidas necesarias para eliminar o reducir el peligro o riesgo. Una vez corregida, deberá someterse a nueva revisión para su sanción.

La sustitución de elementos o de piezas por reparación de la máquina se harán por otras de igual origen o, en su caso, de demostradas y garantizada compatibilidad.

Los órganos móviles o elementos de transmisión en las máquinas estarán dispuestos, en su caso, protegidos de modo que eliminen el riesgo de contacto accidental con ellos.

La estructura metálica de la máquina fija estará conectada al circuito de puesta a tierra y su cuadro eléctrico dispondrá de un interruptor magnetotérmico y un diferencial, en el caso de que este cuadro sea independiente del general.

Las máquinas eléctricas deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados para eliminar el riesgo de contacto eléctrico o minimizar sus consecuencias en caso de accidente. Estos sistemas siempre se mantendrá en correcto estado de funcionamiento.

Las máquinas dispondrán de dispositivos o de las protecciones adecuadas para evitar el riesgo de atrapamiento en el punto de operación, tales como: resguardos fijos, apartacuerpos, barras de paro, autoalimentación, etc.

Para el transporte exterior de las máquinas se darán las instrucciones precisas, arbitrarán los medios adecuados y se cumplirán las normativas que los órganos oficiales intervinientes tengan dictadas y afecten al transporte en cuestión.

El montaje de las máquinas se hará siempre por personal especializado y dotado de los medios operativos y de seguridad necesarios.

En la obra existirá un libro de registro en el que se anotarán, por la persona responsable, todas las incidencias de que las máquinas se den en su montaje, uso, mantenimiento y reparaciones, con especial incidencia en los riesgos que sean detectados y en los medios de prevención y protección adoptados para eliminar o minimizar sus consecuencias.

No se podrán emplear las máquinas en trabajos distintos para los que han sido diseñadas y fabricadas.

El personal de manipulación, mantenimiento, conductores en su caso, y personal de maniobras deberá estar debidamente cualificado para la utilización de la máquina que se trate.

El personal de mantenimiento será especializado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.2. Maquinaria y medios auxiliares más usuales

- Andamios tubulares.
- Barredora.
- Bomba para hormigón.
- Bomba sumergible.
- Bulldózer.
- Camión cisterna de riegos asfálticos.
- Camión de transporte.
- Camión para movimiento de tierras.
- Camión grúa.
- Camión hormigonera.
- Cimbras.
- Compactadores.
- Compresor.
- Dumper.
- Escaleras de mano.
- Extendedora de productos bituminosos.
- Grúa autopropulsada.
- Grupo electrógeno.
- Martillo neumático.
- Mesa de sierra circular.
- Motoniveladora.
- Pala cargadora.
- Pisones mecánicos.
- Plataforma móvil elevadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Retroexcavadora.
- Rodillo vibrador autopropulsado.
- Sierra radial.
- Soldadora oxiacetilénica.
- Soldadora por arco eléctrico.
- Taladro portátil.
- Vibrador de hormigón.

4.2.1. Condiciones a cumplir las cimbras convencionales y autoportantes

Se define como cimbra la estructura provisional que tiene por objeto sustentar el peso propio de los encofrados y del hormigón fresco y las sobrecargas de construcción, ajustándose a la forma principal de la estructura, hasta que el proceso de endurecimiento del hormigón se haya desarrollado de forma tal que la estructura descimbrada sea capaz de resistir por si misma las citadas acciones. También quedan incluidas en la definición las cimbras que actúen directamente de encofrados.

4.2.1.1. Condiciones generales

El proyecto de la cimbra ha de especificar la naturaleza, características, dimensiones y capacidad resistente de cada un de sus elementos y del conjunto.

La D.O. ha de aprobar el proyecto de la cimbra y la autocimbra.

Los elementos que forman la cimbra han de ser suficientemente rígidos y resistentes para soportar, sin deformaciones superiores a las admisibles, las acciones estáticas y dinámicas que comporta el hormigonado.

Los diferentes elementos de la autocimbra han de estar sujetos mediante tornillos de alta resistencia o mediante soldadura. En caso de uso de tornillos de alta resistencia, se comprobará que las condiciones de tratamiento de las caras de las chapas de unión esté conforme con lo especificado en el proyecto de la autocimbra, al igual que el par de apriete de cada uno de los tornillos.

Las presiones transmitidas al hormigón mediante los anclajes no han de producir deformaciones ni esfuerzos perjudiciales para la seguridad estructural del conjunto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En las obras de hormigón pretensado, la disposición de la cimbra ha de permitir las deformaciones que se derivan del tesado de las armaduras activas y ha de resistir la subsiguiente redistribución del peso propio del elemento hormigonado.

Cuando la estructura de la cimbra sea metálica, sus diferentes elementos han de estar sujetos con tornillos o bien soldados.

Las presiones transmitidas al terreno no han de producir asentamientos perjudiciales para el sistema de hormigonado previsto.

Los arriostrados han de tener la menor rigidez posible, compatible con la estabilidad de la cimbra, y se han de retirar los que se puedan antes del tesado de las armaduras, si la estructura se ha de pretensar.

La cimbra y la autocimbra han de tener una carrera suficiente para poder realizar las operaciones del descimbrado.

4.2.1.2. Condiciones del proceso de ejecución

Si la estructura puede ser afectada por una corriente fluvial, se han de tomar las precauciones necesarias contra las avenidas.

El montaje de la cimbra se ha de efectuar por personal especializado. Una vez montada la cimbra o la autocimbra, se ha de comprobar que los puntos de apoyo del encofrado de la cara inferior de la estructura se ajustan en cota a los cálculos con las tolerancias establecidas.

La D.O. puede ordenar, si lo considera necesario, una prueba de carga de la cimbra hasta un 20% superior al peso que habrá de soportar.

Las pruebas de sobrecarga de la cimbra se han de efectuar de manera uniforme y pausada. Se ha de observar el comportamiento general de la cimbra siguiendo sus deformaciones.

El descimbrado se hará de forma suave y uniforme sin producir golpes ni sacudidas.

Cuando las uniones de las autocimbras con el tablero se realicen mediante elementos traccionados, la unión debe ser precomprimida antes de proceder a la introducción de las cargas que solicitan a dichos elementos.

No se ha de descimbrar sin la autorización de la D.O.

En los elementos que se haya de hormigonar a contraflecha, se ha de tener en cuenta ésta en la ejecución de la cimbra.

El desmontaje se ha de efectuar de conformidad con el programa previsto en el Proyecto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Si no lo contraindica el sistema estático de la estructura, el descenso de la cimbra se ha de empezar para el centro del tramo y continuar hacia a los extremos.

El orden, el recorrido del descenso de los apoyos en cada fase del descimbrado, la forma de ejecución y los medios a utilizar en cada caso, se han de ajustar a lo indicado por la D.O.

No se ha de descimbrar hasta que el hormigón haya adquirido la resistencia adecuada. Para conocer el momento de desenganchado de la cimbra se han de realizar los ensayos informativos correspondientes sobre probetas de hormigón.

Cuando los elementos sean de cierta importancia, al descimbrar la cimbra es recomendable utilizar cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos similares.

Si la estructura es de cierta importancia y cuando la D.O. lo estime conveniente las cimbras se han de mantener despegadas dos o tres centímetros durante 12 horas, antes de retirarlas completamente.

En el caso de elementos pretensados, el proceso de desmontaje de la cimbra ha de tener en cuenta el tesado del elemento, evitando que la estructura quede sometida, aunque sólo sea temporalmente, a tensiones perjudiciales no previstas.

4.3.Normas y condiciones técnicas a cumplir por las máquinas y equipos

4.3.1. Disposiciones generales

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación, de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por el fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente, la introducción en el recinto de obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", se entenderá que utilizamos esos productos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.3.2. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación que se utilice, será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y o para terceros.

Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros en su montaje, utilización y mantenimiento.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

Los equipos a utilizar estarán basados en las condiciones y características específicas del trabajo a realizar y en los riesgos existentes en el centro de trabajo y cumplirán las normas y disposiciones en vigor que les sean de aplicación, en función de su tipología, empleo y posterior manejo por los trabajadores.

El equipo de trabajo no podrá utilizarse para operaciones y en condiciones para las cuales no sea adecuado.

En las partes accesibles de los equipos no deberán existir aristas agudas o cortantes que puedan producir heridas.

4.3.3. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.

Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

4.3.4. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos.

Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

4.3.5. Información e instrucciones

El empresario está obligado a facilitar al trabajador información sobre los equipos de trabajo, su empleo, uso y mantenimiento requerido, mediante folletos gráficos y, en caso necesario, mediante cursos formativos en tales materias, con advertencia, además de los riesgos y situaciones anormales previsibles. La información gráfica o verbal deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Los trabajadores que manejen o mantengan equipos con riesgos específicos recibirán una formación obligada y especial sobre tales equipos.

Estarán previstas las instrucciones y medios adecuados para el transporte de los equipos a fin de efectuarlo con el menor peligro posible. A estos efectos, en equipos estacionarios:

- Se indicará el peso del equipo o partes desmontables de éste que tengan un peso mayor de 500 Kg.
- Se indicará la posición de transporte que garantice la estabilidad del equipo y se ajustará éste de forma adecuada.
- Los equipos o partes de ellos de difícil amarre se dotarán de sujeción de resistencia apropiada, en todos los casos se indicará, al menos en castellano, la forma de amarre.

Se darán las instrucciones necesarias para que el montaje de los equipos de trabajo pueda efectuarse correctamente y con el menor riesgo posible.

Se facilitarán las instrucciones necesarias para el normal funcionamiento de los equipos de trabajo, indicando los espacios de maniobra y de zonas peligrosas que puedan afectar a personas como consecuencia de su incidencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

4.3.6. Condiciones necesarias para su utilización

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad o salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias para evitarlo.

Los equipos tendrán protecciones adecuadas tendentes a evitar riesgos de atrapamiento en los puntos de operación, tales como resguardos fijos, dispositivos apartacuerpos, barra de paro, dispositivos de alimentación automática, etc.

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo puestos a disposición de los trabajadores sean adecuados para las unidades de obra que han de realizar y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que no quede comprometida la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Los equipos provistos de elementos giratorios cuya rotura o desprendimiento puedan originar daños deberán estar dotados de un sistema de protección que retenga los posibles fragmentos, impidiendo su impacto sobre las personas.

Cuando existan partes del equipo cuya pérdida de sujeción pueda dar lugar a peligros, deberán tomarse precauciones adicionales para evitar que dichas partes puedan incidir en personas.

Los equipos deberán diseñarse, construirse, montarse, protegerse y, en caso necesario, mantenerse para amortiguar los ruidos y las vibraciones producidas, a fin de no ocasionar daños para la salud de las personas. En cualquier caso, se evitará la emisión por ellos de ruidos de nivel superior a los límites establecidos por la normativa vigente en cada momento.

Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a caídas de objetos, proyecciones, estallidos o rotura de sus elementos o del material que trabajen deberá estar provistos de dispositivos de seguridad adecuados a esos riesgos.

Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo presenten riesgos de contacto mecánico que puedan acarrear accidentes, deberán ir equipados con protectores o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras antes del acceso a dichas zonas.

Los protectores o dispositivos de protección:

- deberán ser de construcción sólida,
- no deberán ocasionar riesgos adicionales,
- no deberán ser fáciles de retirar o de inutilizar,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- deberán estar situados a suficiente distancia de las zonas peligrosas,
- no deberán limitar la observación del ciclo de trabajo más de lo necesario,
- deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación y o la sustitución de los elementos, limitando el acceso únicamente al sector en que deba realizarse el trabajo y, a ser posible, sin desmontar el protector o el dispositivo de protección.

Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas, cuando correspondan, contra los riesgos de contacto o proximidad de los trabajadores.

Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan aislarlos de cada una de sus fuentes de energía. Solo podrán conectarse de nuevo cuando no exista peligro alguno para los trabajadores afectados.

Los sistemas de accionamiento no deberán ocasionar, en su manipulación, riesgos adicionales. Asimismo, no deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

El operario que maneje un equipo deberá poder cerciorarse, desde su puesto de trabajo, de la ausencia de personas en las zonas peligrosas afectadas por el equipo. Si ello no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre automáticamente precedida de un sistema seguro, tal como una señal acústica y o visual. Las señales emitidas por estos sistemas deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.

Los sistemas de accionamiento deberán ser seguros. Una avería o daño en ellos no deberá conducir a una situación peligrosa.

La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente deberá poder efectuarse mediante una acción voluntaria sobre un sistema de accionamiento previsto a tal efecto.

Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un sistema de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.

Las órdenes de parada del equipo de trabajo tendrán prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha.

Si un equipo se para, por un fallo en su alimentación de energía y su puesta en marcha inesperada puede suponer un peligro, no podrá ponerse en marcha automáticamente al ser restablecida la alimentación de energía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Si la parada de un equipo se produce por la acción de un sistema de protección. La nueva puesta en marcha sólo será posible después de restablecidas las condiciones de seguridad y previo accionamiento del órgano que ordena la puesta en marcha.

4.3.7. Mantenimiento y conservación

La empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que, mediante su mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en un nivel tal que satisfagan las condiciones de seguridad y salud requeridas.

Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación deberán ser realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

Las operaciones de mantenimiento deberán poder efectuarse cuando el equipo de trabajo está parado. Si ello no fuera posible, deberán poder adoptarse las medidas de protección pertinentes para la ejecución de dichas operaciones, o estas deberán poder efectuarse fuera de las zonas peligrosas.

Los trabajadores deberán poder acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para efectuar las operaciones de producción, ajuste y mantenimiento de los equipos de trabajo.

Para cada equipo de trabajo que posea un libro de mantenimiento es necesario que este se encuentre actualizado.

Deberá establecerse un plan de mantenimiento riguroso. Asimismo, diariamente se comprobará el estado de funcionamiento de los órganos de mando y elementos sometidos a esfuerzos

4.4. Andamios tubulares metálicos

Los andamios a utilizar en esta obra serán, todos, normalizados. El montaje e instalación de los andamios se realizarán por personal con la cualificación y experiencia, mínima establecida en el RD 2177/2004, según los casos.

Ese mismo técnico realizará inspecciones: al inicio, periódicamente conforme a las especificaciones del fabricante y al variar sus condiciones o características.

El montaje y desmontaje de estructuras se efectuará por personal especializado, atendiendo en todo momento a las especificaciones dadas por el fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Antes del montaje se deberá conseguir la perfecta nivelación horizontal de los tramos de andamiada para las plataformas de trabajo sobre los mismos. Todas las andamiadas cuya esbeltez sea superior a 5, deberán arriostrarse a puntos fijos de la estructura.

Todas las plataformas de trabajo sobre andamios y andamiadas deberán disponer de plataformas fijas y piso unido de una anchura mínima de 0,60 m., estando dotadas de barandillas con pasamanos a 1,0 m. como mínimo del piso, listón intermedio y rodapié, para el lado opuesto al frente de trabajo, siempre que la altura de trabajo supere 2,00 m. el nivel del suelo.

El arriostra miento a puntos fijos se realizará mediante sistema de uniones rígidas, conforme a las indicaciones dadas por el fabricante del andamio.

Todos los tramos de la andamiada tubular deberán unirse mediante bridas y diagonales metálicas.

4.5. Interruptores diferenciales y tomas de tierra

Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en Los circuitos destinados para fuerza y alumbrado serán independientes, disponiendo en todo caso en su cabeza de interruptores diferenciales de 0,03 A de sensibilidad para fuerza y alumbrado.

Todos los cuadros y máquinas eléctricas fijas dispondrán de tomas de tierra de manera que se garantice que la resistencia de tierra sea tal que de acuerdo con la sensibilidad del diferencial, garantice una tensión máxima de 24 voltios.

Todos los receptores eléctricos dispondrán de protección diferencial 0,03 A, dispondrán de un conductor de protección, de características técnicas reglamentarias (R.E.B.T.), que conecta a tierra las carcasas de sus motores, a excepción de los receptores que dispongan de doble aislamiento.

La toma de tierra y los conductores de protección serán revisados periódicamente, comprobándose el perfecto estado y funcionamiento de su disposición.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD DE INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. Seguridad en los lugares de trabajo

5.1.1. Disposiciones de carácter general

Deberán tomarse todas las precauciones adecuadas para:

- Garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Proteger a las personas que se encuentren en la obra o sus inmediaciones de todos los riesgos que pueda acarrear ésta.

Deberán indicarse y señalizarse todos los huecos, aberturas y otros lugares que puedan entrañar un peligro para las personas.

5.1.2. Medios de acceso y salida

En todos los lugares de trabajo deberán preverse y, en caso necesario, señalizarse medios de acceso y salida adecuados y seguros, mantenidos conformes a las exigencias de seguridad.

Las vías de circulación y puertas de acceso deben permanecer libres de obstrucciones en todo momento y estar señalizadas de acuerdo con la normativa y legislación vigentes.

Si las características de los accesos y vías de circulación a la obra lo permiten, se dispondrán itinerarios independientes para vehículos y peatones, si no, se dispondrán los medios de protección colectiva necesarios para separar los tráficos rodado y peatonal.

Las vías y salidas de emergencia, deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad, proporcionando unas condiciones de máxima seguridad al personal evacuado.

En función de las dimensiones de la obra, los puntos de evacuación, el equipo y del número máximo de personas que pueden encontrarse en cada punto de la obra en una

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

situación de emergencia se determinarán el número, distribución y características de las vías y salidas de emergencia. Estas vías deben estar señalizadas de acuerdo con lo especificado en la legislación vigente.

En aquellas vías y salidas de emergencia que requieran iluminación artificial se dispondrá alumbrado de emergencia para un eventual fallo del alumbrado general.

Las puertas y portones de la obra deberán disponer de los sistemas de seguridad adecuados que impidan un cierre accidental o el desplome de alguno de sus componentes, incluyendo dispositivos de parada de emergencia si se trata de elementos mecánicos. Si se encuentran en alguna de las vías de evacuación dispuestas para casos de emergencia, deben estar adecuadamente señalizados.

Todas las rampas, escaleras fijas, muelles y rampas de carga deben estar diseñados de acuerdo al uso que se va a hacer de ellos, incluyendo el cálculo de las cargas máximas y las dimensiones necesarias para el tráfico o número de personas que soportarán.

Sobre estos elementos se llevarán a cabo inspecciones periódicas y se realizará un adecuado mantenimiento de todos sus componentes. Si alguno de ellos se encuentra deteriorado por cualquier motivo, será sustituido inmediatamente por uno nuevo.

5.1.3. Orden y limpieza

En cada instalación de la obra deberá elaborarse y aplicarse siempre un programa adecuado de orden y limpieza que contenga disposiciones sobre:

- El almacenamiento adecuado de materiales y equipos
- La evacuación de desperdicios, residuos, desechos y escombros a intervalos a intervalos apropiados.

No deberán depositarse ni dejarse acumular materiales sueltos innecesarios que puedan obstruir los medios de acceso y salida de los lugares de trabajo y/o paso.

5.1.4. Precaución contra la caída de materiales y personas y los riesgos de derrumbamiento

Deberán tomarse las precauciones adecuadas para proteger a las personas contra la caída de materiales y herramientas o de maquinaria, cuando ésta sea izada o apeada, instalando para ello vallas y/o barreras, o apostando algún trabajador para que vigile las operaciones.

Deberán emplearse apeos, vientos, obenques, apuntalamientos, riostras o soportes, o bien disponer medidas eficaces para evitar todo riesgo de derrumbamiento, desplome o

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desmoronamiento mientras se realizan trabajos de construcción, conservación, reparación, desmontaje o demolición.

Deberán instalarse barandillas o plintos conforme a las disposiciones vigentes, con objeto de proteger a los trabajadores contra caídas de un lugar de trabajo a altura peligrosa. Cuando no fuera posible hacerlo, se deberá:

- Instalar y mantener redes o lonas de seguridad adecuadas.
- Facilitar y utilizar cinturones, chalecos y/o arneses de seguridad apropiados.

5.1.5. Prevención de acceso no autorizado

No deberá permitirse la entrada a la obra de visitantes o personas ajenas, salvo que estén debidamente autorizadas o estén acompañadas por personal competente y lleven un equipo de protección adecuado.

5.1.6. Prevención y lucha contra incendios

El Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

- Evitar los riesgos de incendio.
- Extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio.
- Asegurar la evacuación rápida y segura de las personas en caso de incendio.

Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar materiales potencialmente inflamables.

El acceso a los locales donde se almacenen o acopien materiales potencialmente inflamables, estará limitado sólo al personal autorizado.

Se prohibirá fumar en todos los lugares donde hubiere materiales potencialmente inflamables o de fácil combustión, y deberán señales que avisen de esta prohibición.

En todos los locales y lugares confinados de la obra, singularmente el túnel y los pozos de excavación de cimientos de los viaductos, donde los gases, vapores o polvos inflamables puedan entrañar peligros, se deberá:

- Utilizarse exclusivamente aparatos, máquinas o instalaciones eléctricas debidamente protegidos.
- Evitar llamas desnudas ni ninguna otra fuente de combustión similar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Fijarse avisos anunciando la prohibición de fumar.
- Llevarse rápidamente a un lugar seguro todos los trapos, desechos y ropas impregnadas de aceite o de otras sustancias que impliquen riesgo de combustión espontánea.
- Preverse una ventilación adecuada.

No deberá permitirse que en los lugares de trabajo se acumulen materias combustibles, que deberán estar guardadas en lugar y recipiente adecuados.

Se deberá proceder a inspecciones periódicas de los lugares donde haya riesgo de incendio.

Las operaciones de soldadura autógena y oxicorte, así como todos los demás trabajos en caliente, deberán realizarse bajo la supervisión de un encargado o capataz competente, y siempre por personal especialista y competente, después de haberse tomado todas las precauciones adecuadas y exigibles para evitar el riesgo de incendio.

Los lugares de trabajo, en la medida de sus características, estarán dotados de:

- Un equipo adecuado y suficiente de extinción de incendios, que esté bien a la vista y sea de fácil acceso.
- Un suministro adecuado de suficiente agua a la presión necesaria.

El técnico competente en materia de seguridad y salud deberá inspeccionar, a intervalos apropiados, los equipos de extinción de incendios, que deberán hallarse siempre en perfecto estado de conservación y funcionamiento. Deberá mantenerse despejado en todo momento el acceso a los equipos e instalaciones de extinción de incendios.

Todos los encargados y capataces, y el número necesario de trabajadores, serán instruidos en el manejo de los equipos e instalaciones de extinción de incendios, de modo que en todos los turnos haya el número suficiente de personas capacitadas para hacer frente a un incendio.

Deberá instruirse a los trabajadores de los medios de evacuación previstos en caso de incendio.

Todas las salidas de emergencia, previstas para caso de incendio, se señalizarán adecuadamente.

Los medios previstos para la evacuación se mantendrán despejados en todo momento, manteniéndose inspecciones periódicas, sobre todo en el caso de zonas de acceso restringido y difícil como el túnel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se instalarán los medios adecuados para dar la alarma en caso de incendio. Esta alarma debe ser perfecta y claramente audible en todos los lugares donde haya trabajadores operando.

Deberán fijarse en sitios bien visibles avisos que indiquen:

- Situación del dispositivo de alarma más cercano.
- Número de teléfono y dirección de los servicios de intervención y auxilio más cercanos.

5.1.7. Alumbrado

Cuando la iluminación natural no sea suficiente para garantizar la seguridad, deberá preverse un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles en todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por donde puedan pasar los trabajadores.

El alumbrado artificial no debe producir deslumbramientos ni sombras que puedan dar lugar a situaciones potenciales de riesgo.

Se preverán los resguardos necesarios para las lámparas.

Los cables de alimentación del alumbrado eléctrico portátil deberán ser de diámetro, material y características adecuados al voltaje necesario, y tener las características mecánicas necesarias para soportar el paso de la maquinaria pesada necesaria.

En aquellos puntos en que se puedan crear situaciones potenciales de riesgo en caso de fallo en el alumbrado, se dispondrá alumbrado de emergencia de intensidad suficiente.

5.1.8. Trabajos a gran altura

Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura exceda de la fijada por las leyes o reglamentos nacionales, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.

Los lugares de trabajo elevados, situados a más de 2 metros, o a otra altura prescrita, deberían estar protegidos por todos los lados que den al vacío mediante barandillas y plintos conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes. Cuando no puedan instalarse barandillas y plintos, deberían proporcionarse y utilizarse arneses de seguridad adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los lugares de trabajo elevados, deberían estar provistos de medios seguros de acceso y salidas, tales como escaleras, rampas, escaleras de mano o escalas conformes a las leyes y reglamentos nacionales pertinentes.

Cuando no puedan instalarse barandillas, las personas ocupadas en lugares de trabajo, donde exista riesgo de caída desde una altura superior a 2 metros, deberían estar protegidos convenientemente, por ejemplo mediante redes, toldos o plataformas de seguridad, o llevar arneses de seguridad con el cable salvavidas amarrado.

5.2. Instalaciones para suministros provisionales de obra

5.2.1. Generalidades

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o incendio.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento.

Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

5.2.2. Instalaciones eléctricas

5.2.2.1. Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 KW podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

Una vez finalizado el montaje y antes de su puesta en servicio, el contratista deberá presentar al Arquitecto Técnico responsable del seguimiento la certificación acreditativa de lo expuesto en el párrafo anterior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

5.2.2.2. Ubicación y distribución de los cuadros eléctricos

Se colocarán en los lugares en los que no exista riesgo de caídas de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores, salvo que se utilice una protección específica que evite los riesgos de tal contingencia. Esta protección será extensible tanto al lugar en que se ubique cada cuadra cuanto a la zona de acceso de las personas que deban acercarse al mismo.

Todos los cuadros de la instalación eléctrica provisional estarán debidamente separados de los lugares de paso de máquinas y vehículos y siempre dentro del recinto de la obra.

El acceso al lugar en que se ubique cada uno de los cuadros estará libre de objetos y materiales que entorpezcan el paso, tales como escombros, áreas de acopio de materiales, etc.

La base sobre la que pisen las personas que deban acceder a los cuadros para su manipulación estará constituida por una tarima de material aislante, elevada del terreno al menos 25 cm., para evitar los riesgos derivados de los posibles encharcamientos.

Existirá un cuadro general del que se tomarán las derivaciones para otros auxiliares, facilitando así la conexión de máquinas y equipos portátiles y evitando tendidos eléctricos largos. Dentro de lo posible, el cuadro general se colocará en lugar próximo a las oficinas de obra o en el que estén las personas encargadas del mantenimiento de la instalación.

5.2.2.3. Condiciones de seguridad de los cuadros eléctricos

Los distintos elementos de todos los cuadros, principal y secundarios o auxiliares, se colocarán sobre una placa de montaje de material aislante.

Todas las partes activas de la instalación estarán aisladas para evitar contactos peligrosos.

En el cuadro principal, o de origen de la instalación, se dispondrán dos interruptores diferenciales: uno para alumbrado y otro para fuerza. La sensibilidad de los mismos será:

- Para la instalación de alumbrado:_____ 30 mA
- Pala la instalación de fuerza:_____ 30 mA

El sistema de protección en origen, se complementará mediante interruptores magnetotérmicos, para evitar los riesgos derivados de las posibles sobrecargas de línea. Se colocará un magnetotérmico por cada circuito que se disponga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El conjunto se ubicará en un armario metálico, cuya carcasa estará conectada a la instalación de puesta a tierra, según las normas UNE, con los siguientes grados de protección:

- Contra la penetración de cuerpos sólidos extraños:____I.P.5.
- Contra la penetración de líquidos:_____I.P.5.
- Contra impactos o daños mecánicos:_____I.P.5.

El armario dispondrá de cerradura, cuya apertura estará al cuidado del encargado o del especialista que sea designado para el mantenimiento de la instalación eléctrica.

Los cuadros dispondrán de las correspondientes bases de enchufe para la toma de corriente y conexión de los equipos y máquinas que lo requieran. Estas tomas de corriente se colocarán en los laterales de los armarios, para facilitar que puedan permanecer cerrados. Las bases permitirán la conexión de equipos y máquinas con la instalación de puesta a tierra.

Podrá excluirse el ubicar las bases de enchufe en armarios cuando se trate de un cuadro auxiliar y se sitúe en zonas en las que no existen los riesgos que requieran los antes citados grados de protección.

Las tomas de corriente irán provistas de un interruptor de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuado no hayan de ser utilizadas.

En el caso de máquinas de elevación y transporte, la instalación, en su conjunto, se podrá poner fuera de servicio mediante un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mono y colocado en el circuito principal. Éste interruptor deberá estar situado en lugar fácilmente accesible desde el suelo, en el mismo punto en que se sitúe el equipo eléctrico de accionamiento, y será fácilmente identificable mediante rótulo indeleble.

CUADROS DE PROTECCIÓN, MEDIDA Y CONTROL

Las líneas de alimentación a los puntos de luz y de control, cuando existan, partirán desde un cuadro de protección y control; las líneas estarán protegidas individualmente, con corte omnipolar, en este cuadro, tanto contra sobreintensidades (sobrecargas y cortocircuitos), como contra corrientes de defecto a tierra y contra sobretensiones cuando los equipos instalados lo precisen. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, que podrán ser de reenganche automático, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 $\wedge$. No obstante se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 $\wedge$ y a 1 $\wedge$, respectivamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Si el sistema de accionamiento del alumbrado se realiza con interruptores horarios o fotoeléctricos, se dispondrá además de un interruptor manual que permita el accionamiento del sistema, con independencia de los dispositivos citados.

La envolvente del cuadro, proporcionará un grado de protección mínima IP55 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102 y dispondrá de un sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2m y 0,3 m. Los elementos de medidas estarán situados en un módulo independiente.

Las partes metálicas del cuadro irán conectadas a tierra.

5.2.2.4. Instalación de puesta a tierra

Las estructuras de máquinas y equipos y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a mas de 24 voltios y no posean doble aislamiento, así como las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de cajas o sobre ellas, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra.

La resistencia a tierra estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. La relación será en obras o emplazamientos húmedos:

- Diferencial de 30 mA Rt >= 800 ohmios
- Diferencial de 300 mA Rt >= 80 ohmios

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse en serie ni masas ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos.

Se prohíbe intercalar en circuitos de tierra seccionadores, fusibles o interruptores.

Las condiciones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación deberán ajustarse a las prescripciones del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, en su instrucción 039.

Los electrodos podrán ser de cobre o de hierro galvanizado y usarse en forma de pica o placas.

En el caso de picas:

- El diámetro mínimo de las de cobre será de 14 mm.
- El diámetro exterior mínimo de las de hierro galvanizado será de 25 mm.
- La longitud mínima, en ambos casos, será de 2 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En el caso de placas:

- El espesor mínimo de las de cobre será de 2 mm.
- El espesor mínimo de las de hierro galvanizado será de 2,5 mm.
- En ningún caso, la superficie útil de la placa será inferior a 0,5 m2

El uso de otros materiales deberá estar ajustado a las exigencias del antes citado Reglamento y ser de cálculo adecuado, realizado por un técnico especialista.

Aquellos electrodos que no cumplan estos requisitos mínimos serán rechazados.

El terreno deberá estar tan húmedo como sea posible.

5.2.2.5. Conductores eléctricos

Las líneas aéreas con conductores desnudos destinados a la alimentación de la instalación temporal de obras sólo serán permitidas cuando su trazo no transcurra por encima de los locales o emplazamientos temporales que, además, sean inaccesibles a las personas, y a la traza sobre el suelo del conductor más próximo a cualquiera de éstos se encuentre separada de los mismos 1 metro como mínimo.

En caso de conductores aislados no se colocarán por el suelo, en zonas de paso de personas o vehículos, ni en áreas de acopio de materiales. Para evitarlo, en tales lugares se colocarán elevados y fuera del alcance de personas y vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente. Esta preocupación se hará extensiva a las zonas encharcadas o con riesgo de que se encharquen.

Los extremos de los conductores estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión. Se prohibirá que se conecten directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

Caso de que se tengan que realizar empalmes, la operación la efectuará personal especializado y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones interiores, serán de 1000 voltios de tensión normal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

5.2.2.6. Lámparas eléctricas portátiles

Estos equipos dispondrán de:

- Mango aislante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Dispositivo protector mecánico de la lámpara.

Su tensión de alimentación no podrá ser superior a 24 voltios (tensión de seguridad), a no ser que sea alimentada por un transformador de separación de circuitos.

5.2.2.7. Equipos y herramientas de accionamiento eléctrico

Todos los equipos y herramientas de accionamiento eléctrico que se utilicen en obra tendrán su placa de características técnicas en buen estado, de modo que sus sistemas de protección puedan ser claramente conocidos.

Todas las máquinas de accionamiento eléctrico se desconectarán tras finalizar su uso, aunque la paralización sea por corto espacio de tiempo, si quedan fuera de la vigilancia del operador que la utiliza.

Cada operario deberá estar advertido de los riesgos que conlleva cada máquina. En ningún caso se permitirá su uso por personal inexperto.

Cuando se empleen máquinas en lugares muy conductores, la tensión de alimentación no será superior a 24 voltios, si no son alimentadas por un transformador de separación de circuitos.

5.2.2.8. Conservación y mantenimiento

Diariamente se efectuará una revisión general de la instalación, comprobándose:

- Funcionamiento de interruptores, diferenciales y magnetotérmicos.
- Conexión de cada cuadro y máquina con la red de tierra. Asimismo, se verificará la continuidad de los conductores a tierra.
- Que los cuadros eléctricos permanecen con la cerradura en correcto estado de uso.
- Que no existen partes de tensión al descubierto en los cuadros generales, en los auxiliares y en los de distintas máquinas.

Cada vez que entra en la obra una máquina de accionamiento eléctrico deberá ser revisada respecto a sus condiciones de seguridad.

Todos los trabajos de conservación y mantenimiento así como las revisiones periódicas, los efectuará un instalador autorizado, que extenderá el correspondiente parte en el que se reflejará el trabajo realizado. Una de las copias se entregará al responsable del seguimiento del Plan de Seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Antes de iniciar los trabajos de reparación de cualquier elemento de la instalación, se comprobará que no existe tensión, mediante aparatos destinados a tal efecto. Al desconectar la instalación para efectuar tales operaciones se adoptarán medidas excepcionales para evitar que alguien, de manera accidental, pueda conectarla nuevamente.

Para ello se dispondrá de señales claras y se conservará la llave del cuadro o se colocará junto a él una persona que vigile ante cualquier contingencia. El operario que efectúe tales operaciones usará de manera complementaria equipos de protección individual y herramientas aislantes homologadas, de acuerdo con las características de la instalación.

5.2.3. Instalación de agua potable

5.2.3.1. Condiciones generales

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios.

Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable.

Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

En caso de duda de la posibilidad, se solicitarán los diferentes ensayos a un laboratorio homologado, prohibiéndose su uso hasta la confirmación de su condición de apta para el consumo humano. Hasta entonces, se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado anterior.

Si hay conducciones de agua potable y no potable, se extremarán las precauciones para evitar la contaminación.

En cualquier caso se tendrá en cuenta que estén separadas de zonas de interferencia con la instalación eléctrica. Asimismo, se colocaran en lugares en los que no haya riesgo de caída de materiales u objetos procedentes de trabajos realizados a niveles superiores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE SERVICIOS SANITARIOS COMUNES

6.1.Instalaciones de higiene y bienestar

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39,40,41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción.

En cumplimiento de los citados artículos, la obra dispondrá: de locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados.

6.1.1. Instalación de alumbrado

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra.
- Las lámparas portátiles se alimentarán a tensión de seguridad de 24 voltios mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.
- El alumbrado de obras se ajustará a lo recogido en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre y actualizado el 23/3/2010, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- La iluminación de los tajos se situara a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo; se efectuará cruzada, con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán siempre iluminadas evitando rincones oscuros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.1.2. Locales

- Los locales estarán dotados de suelo, elevado no menos de 10 cm sobre el terreno circundante. La superficie pisable será horizontal y se asentará sobre una plataforma resistente de fábrica de hormigón o prefabricada, no siendo admisibles ni el suelo preexistente ni superficies terrizas de tipo alguno como tales superficies pisables.

- El techo de los locales ofrecerá el aislamiento adecuado, no siendo admisible la simple cubierta exterior como elemento de cubrición cenital suficiente. La altura libre entresuelo y techo será, como mínimo, de 2,50 metros.

- El interior de los locales presentará paredes con superficies lisas, con tratamiento de pintura o cubrición que las haga lavables. El suelo no será deslizante y todos los locales tendrán acceso directo desde el exterior y ventanas practicables.

6.1.3. Instalaciones interiores

- Todos los locales dispondrán de calefacción y, en verano, se adoptarán las medidas para que las temperaturas en el interior no superen los 20º C.

- Ventilación suficiente y natural, mediante ventanas practicables. En caso de que ésta no fuera suficiente, se instalarán elementos de renovación de aire con circulación forzada.

- Nivel luminoso medio, medido a 85 centímetros sobre el nivel del suelo, no inferior a 250 lux.

- La disposición permitirá una limpieza fácil y frecuente y las instalaciones estarán protegidas de los golpes y de la humedad, muy en especial las de tipo eléctrico

6.1.4. Sobre el local de primeros auxilios

- Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con suficiente formación para ello.

- Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

- Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme al RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencias.
- En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente, debiendo figurar al frente del mismo un ATS/DUE cuando el número de los trabajadores sea superior a 250.

6.1.5. Obligaciones en materia de vestuario

- Cada centro de trabajo dispondrá de cuarto para vestuario, diferenciados en caso de trabajadores de distinto sexo.
- Tendrán capacidad suficiente para el servicio del máximo número de trabajadores previsto.
- El interior no podrá ser visible desde el exterior, aún con la puerta abierta.
- Los vestuarios y aseos tendrán conexión directa entre sí.
- Estarán provistos de armarios o taquillas individuales, por cada trabajador, dotados de percha con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave o candado.
- Existirán asientos suficientes y superficie pisable antideslizante.
- La superficie sumada a la correspondiente a aseos y servicios higiénicos no dará un resultado inferior a 2 m2/trabajador, en máxima afluencia.

6.1.6. Obligaciones en materia de aseos y servicios higiénicos

- Adosadas a los vestuarios estarán las salas de aseo, dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente para la fase de máxima afluencia.
- Cada local de aseo tendrá, además de su preceptivo acceso directo desde el exterior, conexión con sus respectivos vestuarios.
- Dispondrá de servicios de saneamiento y de abastecimiento de agua.

Dotaciones:

- El número de duchas será de una por cada 10 trabajadores o fracción, que trabajen en la misma jornada, de cada sexo. Las duchas deberán tener

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

- Un lavabo por cada 10 trabajadores o fracción, de cada sexo.
- Un retrete por cada 12 mujeres, o fracción.
- Un retrete por cada 12 varones, o fracción, pudiéndose sustituir un retrete por dos mingitorios hasta un máximo del 50% de los retretes.
- Las duchas y los lavabos dispondrán de agua caliente y fría.
- Un espejo y un enchufe de energía eléctrica por cada lavabo.
- Una percha fija o colgador por cada retrete y una para cada ducha.
- Tanto retretes como duchas dispondrán de elementos (puertas, cortinas, etc) que permitan proteger la intimidad del usuario.
- Suelo antideslizante, incluso cuando esté mojado, y huecos dispuestos de forma que no sea visible el interior del local desde el exterior (excepto desde el local de vestuarios).

6.1.7. Obligaciones en materia de comedores

- Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.
- Tendrán capacidad para la totalidad de los trabajadores, bajo supuesto de máxima ocupación.
- La superficie interior no será inferior a 1 m2/persona. El comedor será común para hombres y mujeres.
- Los comedores dispondrán de calentadores de comidas, con capacidad suficiente, mesas y sillas o asientos corridos con respaldo.
- La capacidad de cada mesa no será inferior a cuatro comensales.
- Existirá una pila lava-vajillas y un recipiente para desperdicios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6.1.8. Obligaciones sobre suministro de agua potable

- En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
- Para el suministro de agua potable se dispondrá de grifos de agua corriente y, en caso de no existir ésta, de un servicio de agua con recipientes limpios y en cantidad suficiente en perfectas condiciones de higiene.

6.1.9. Obligaciones en materia de locales de descanso y alojamiento

- Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o al número de aquellos, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
- Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
- Cuando no exista este tipo de locales, se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
- Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
- Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes con el número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

7. PRESCIPCIONES Y MANDATOS DE LA OBRA

Con independencia del obligado cumplimiento de cuantas disposiciones sean de aplicación en relación con los trabajos concretos a realizar, así como de aquéllas que en Materia de Seguridad e Higiene se encuentren en vigor y de las normas y procedimientos propios del

Centro en el que se realiza el trabajo, se enumeran a continuación los aspectos a los que la experiencia aconseja prestar una mayor atención en la ejecución de los trabajos y cuyo conocimiento y aplicación son de obligado cumplimiento para el CONTRATISTA y su personal.

7.1.Reglas de H&D específicas para contratas y subcontratas. Lineas rojas de seguridad

Se deben erradicar de la obra comportamientos inseguros, que pueden ocasionar daños graves para las personas y/o instalaciones, y que por tanto no se pueden tolerar. La práctica consciente y deliberada de dichos comportamientos, puede ocasionar la rescisión del contrato.

Las Contratas y Subcontratas deberán cumplir las cláusulas de H&S incluidas en el contrato, así como el resto de las condiciones recogidas en este documento y específicamente:

- Cumplir con todas las reglas y requisitos incluidos en los procedimientos, especificaciones técnicas, evaluaciones de riesgo y prácticas seguras de FORESTALIA y la obra.
- Las Contratas y Subcontratas no deben causar, permitir o tolerar condiciones y conductas inseguras, peligrosas o insanas sobre las que tengan control en el lugar de trabajo.
- Notificar a FORESTALIA inmediatamente en caso de acto o condición insegura, y tomar los pasos necesarios para eliminar, terminar, reducir y rectificar la condición.
- Asegurar que todos los trabajadores y Subcontratas conocen las expectativas de FORESTALIA y de esta instrucción, y que prácticas de H&S inseguras no serán toleradas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cualquier empleado deberá notificar el incumplimiento de alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o reglas de H&S.
- Tras la investigación de un accidente, incidente y/o cualquier otro tipo de evento, si el responsable de la investigación descubre que se ha tranFORESTALIAdido alguna de las Líneas Rojas de Seguridad y/o Reglas de H&S, lo deberá notificar.
- Cualquier línea de mando que detecte alguna de las Líneas Rojas de Seguridad, por parte de sus colaboradores, lo deberá notificar.
- Implementar esta instrucción y, cuando sea necesario, llevar a cabo acciones disciplinarias inmediatamente cuando se produzcan conductas o condiciones inaceptables de H&S, proporcionables a la gravedad del incumplimiento y aplicando su mejor juicio.
- Notificar a FORESTALIA en estos casos.

7.2. Definición líneas rojas de seguridad

- Ocultar accidentes de trabajo o incidentes muy graves: ocultar cualquier tipo de accidentes o aquellos incidentes muy graves -o inducir a terceras personas a hacerlo ocasionados en la ejecución de actividades por cuenta de la compañía, tanto por personal propio, como por cualquier colaborador externo que preste los servicios.
- Falsificar registros de seguridad: falsificar registros y/o información relativa a la seguridad de las personas e instalaciones en actividades relacionadas con la compañía.
- Ordenar incumplimientos de normas de seguridad: ordenar el incumplimiento de una norma de seguridad en la ejecución de los trabajos propios o de contratas que pueda generar daños a personas y/o instalaciones.

7.3. Las siguientes acciones se consideran críticas para la seguridad y serán objeto de tolerancia cero

- Consumir o trabajar bajo los efectos de alcohol y/o drogas.
- Trabajar sin permiso de trabajo (en caso preceptivo).
- Manipular sin autorización las instalaciones de la Obra.
- Acceder a la obra por parte de personal no autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Modificación de sistemas de protección colectiva (barandillas-andamios-redes) por parte de personal
- No autorizado.
- No usar arnés cuando lo exige el permiso de trabajo y/o plan de seguridad y salud.
- Entrada en espacios confinados sin autorización y/o vigilante de seguridad.
- Abandono por parte del vigilante asignado en trabajos RIE / Espacios Confinados.
- No utilizar los equipos de protección requeridos en el permiso de trabajo (en caso preceptivo).
- Realizar actos de violencia verbal o física.
- Robar o realizar intentos de robar.

7.4. En general

Todo el personal que trabaje en la central deberá cumplir las normas de seguridad establecidas. Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Las medidas de protección personal, serán de uso obligatorio, siempre que sea preciso eliminar o reducir riesgos de accidentes o enfermedades profesionales.

- Botas de seguridad de cuero.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes de agua: Cuando las condiciones meteorológicas adversas, así lo requieran y en los trabajos en zonas húmedas o mojadas.
- Cascos: Para todas las personas que participen en las obras, incluidos los visitantes, de un color para técnicos, encargados, capataces y posibles visitantes, y de otro color para el resto del personal.
- Chalecos reflectantes: Para señalistas y personal que realicen sus trabajos en la calzada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cinturón anti vibratorio para trabajadores con martillos neumáticos y maquinistas
- Cinturón de seguridad en aquellos trabajos de altura que careciesen de protecciones colectivas.
- Equipo protector de productos bituminosos: Para todo el personal que realice sus trabajos e afirmados.
- Gafas antipolvo: Para todo el personal que trabaje cercano a máquinas en movimiento de tierras y revegetación.
- Gafas contra impactos para puesta en obras de hormigón y trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radial, taladros, martillos, etc.
- Gafas para oxicorte
- Guantes de goma o PVC para la puesta en obra del hormigón.
- Guantes de soldador.
- Guantes de cuero de uso general
- Guantes dieléctricos para personal que trabaje con conducciones eléctricas.
- Mascarillas antipolvo: Para los trabajadores que realicen sus trabajos en ambiente pulvígeno.
- Pantallas y polainas de soldador.
- Protectores auditivos: Para los trabajadores que realicen sus trabajos con maquinaria que exceda los límites de ruido admitidos.
- Ropa de trabajo. Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según convenido colectivo provincial.
- Traje de agua (impermeable)

Ante cualquier duda se debe consultar al jefe o persona competente antes de actuar.

No retirar o alterar barreras de protección y/o señales de seguridad colocadas en la central.

Se prohíben las bebidas alcohólicas en el lugar de trabajo. O de estar bajo la influencia de sustancias psicotrópicas.

Además, se incorporará a la obra cualquier otro material de protección personal que pudiera ser preciso para la ejecución de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En situaciones de riesgo especial o en aquéllas en las que vayan a ser usados equipos o sustancias peligrosas se tomarán todas las medidas necesarias y se informará previamente al Representante de La contrata.

7.5.Orden y limpieza

- Los materiales y equipos se situarán en las áreas indicadas por el Representante de La contrata., evitándose en todo momento ocupar zonas de paso y acceso. No podrán obstaculizarse pasillos y salidas de emergencia que impedirían una rápida evacuación.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia, ordenada y libre de obstrucciones innecesarias.
- Todo el material y equipo sobrante será sacado de la zona de obra.
- Todo recipiente susceptible de rotura accidental se mantendrá en lugar seguro. Los líquidos se guardarán siempre en su recipiente original u otros apropiados, debidamente identificados y señalizados. No se emplearán nunca botellas u otros contenedores habitualmente destinados a bebidas para contener otros líquidos.
- En caso de derrame de sustancias que hagan el suelo resbaladizo o inflamable, se limpiarán inmediatamente o se señalizará y delimitará la zona.
- Todo clavo saliente de una tabla (embalajes, etc.), se arrancará o doblará totalmente sobre la misma.

7.6.Protecciones personales

Todo el personal hará uso inexcusablemente de los equipos de protección individual cuyo empleo sea obligatorio, y además aquellos otros que sean necesarios para protegerse de los riesgos de su trabajo específico.

7.6.1. Control de entrega de los equipos de protección individual

El Contratista adjudicatario, incluirá en su "plan de seguridad y salud", el modelo del "parte de entrega de equipos de protección individual" que tenga por costumbre utilizar en sus obras. Si no lo posee deberá componerlo y presentarlo a la aprobación del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Contendrá como mínimo los siguientes datos:

- Número del parte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Identificación del Contratista principal.
- Empresa afectada por el control, sea principal, subcontratista o autónomo
- Nombre del trabajador que recibe los equipos de protección individual.
- Oficio o empleo que desempeña.
- Categoría profesional.
- Listado de los equipos de protección individual que recibe el trabajador.
- Firma del trabajador que recibe el equipo de protección individual.
- Firma y sello de la empresa principal.

Estos partes estarán confeccionados por duplicado. El original de ellos, quedará archivado en poder del Encargado de Seguridad y salud, la copia se entregará al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

El casco de seguridad y las botas de seguridad se emplearán en toda la obra de forma permanente, exceptuándose los edificios y locales de oficinas. Cuando existe riesgo de caída en altura el casco de seguridad dispondrá de barbuquejo.

Las gafas se emplearán en trabajos con riesgo de proyección para la vista, tales como: virutas de esmerilado, corte, cincelado, manejo o aplicación de líquidos agresivos, picado de soldadura, de paramentos, ambiente pulvígeno, uso de gases a presión, etc.

Las protecciones auditivas serán de uso obligatorio en todas las áreas de la instalación en las que el volumen de ruido las haga necesarias.

Para trabajos en tensión en BT, el personal estará específicamente adiestrado y cualificado por su empresa, utilizará la herramienta aislada y la protección personal adecuada que indique el procedimiento de trabajo correspondiente, que obligatoriamente deberá existir y ser conocido por el operario.

El encargado de seguridad del CONTRATISTA bajo su responsabilidad, velará para que su personal haga uso del equipo de protección personal adecuado a los riesgos del trabajo que realiza y del entorno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8. NORMAS DE PREVENCIÓN

8.1.Movimiento de tierras

8.1.1. Desbroce y explanación

Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo antes del inicio de la explanación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc, que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.

La maleza debe eliminarse mediante siega y se evitará siempre recurrir al fuego.

Queda prohibido la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.

Todas las maniobras de los vehículos serán guiadas por una persona y su tránsito dentro de la zona de trabajo se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación por los bordes de la excavación.

Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.

Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del permiso de conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.

8.1.2.. Excavaciones

En las excavaciones, deberían tomarse precauciones adecuadas paras:

- Evitar a los trabajadores, disponiendo apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios, el riesgo de desmoronamiento o desprendimiento de tierras, rocas u otros materiales,
- Prevenir los peligros de caídas de personas, materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación.
- Permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de incendio o de irrupción de agua o de materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Evitar a los trabajadores riesgos derivados de eventuales peligros que surjan en las obras, particularmente inundaciones o acumulaciones de gas, procediendo a realizar investigaciones apropiadas con el fin de detectarlos.

Las entibaciones u otros sistemas de apuntalamiento utilizados en cualquier parte de una excavación, sólo deberían construirse, modificarse o desmontarse bajo la supervisión de una persona competente.

Todas las partes de una excavación, en las que haya personas trabajando deberían ser inspeccionadas por una persona competente en cada oportunidad y cada caso prescritos por las leyes o reglamentos nacionales, registrándose los resultados.

No debería iniciarse el trabajo en ninguna parte de la excavación, terraplén, hasta que no haya sido inspeccionada por la persona competente conforme a lo prescrito por las leyes o reglamentos nacionales y hayan sido declaradas satisfactorias las condiciones de seguridad.

Antes de comenzar el trabajo de excavación en una obra:

- Se recabará toda la información disponible sobre servicios afectados, construcciones, etc.
- Deberían planificarse todas las actividades y decidirse el método de excavación y el tipo de entibación necesarios.
- Debería comprobarse la estabilidad del terreno por una persona competente.
- Una persona competente debería verificar que la excavación no afectará a las estructuras de los edificios y vías de acceso contiguas.
- El empleador debería comprobar la ubicación de las instalaciones de todos los servicios colectivos, como alcantarillas, tuberías de gas y agua y conductos eléctricos, que entrañen riesgos de accidente durante el trabajo.
- Si la seguridad lo exige, deberían desconectarse los conductos de gas, agua, electricidad y otros servicios colectivos.
- Si no fuera posible desplazar o desconectar dichos conductos, todos deberían vallarse, suspenderse en lo alto, señalizarse de forma adecuada o protegerse de otra manera.
- Si la seguridad lo exige, debería limpiarse el terreno de árboles, bloques de piedra y demás obstáculos que se encuentren en él.
- El empleador debería comprobar que los suelos que haya que excavar no están contaminados por sustancias químicas o gases nocivos, o por desechos peligrosos, como el amianto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Una persona competente debería supervisar todos los trabajos de excavación, y los obreros que ejecuten esos trabajos deberían recibir instrucciones claras.

Deberían examinarse detenidamente las caras laterales de la excavación:

- Diariamente, antes de cada turno y después de una interrupción del trabajo de más de un día.
- Después de un desprendimiento de tierras imprevisto.
- Después de todo daño importante sufrido por la entibación.
- Después de fuertes lluvias, nevadas o una intensa helada.

A menos que se tomen las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de las caras laterales, instalando, por ejemplo, bridas o hileras de tablestacas, no debería colocarse ni desplazarse ninguna carga, instalación o equipo cerca del borde de una excavación si ello puede provocar un derrumbamiento y, por consiguiente, entraña un peligro para los trabajadores.

Para impedir que los vehículos se aproximen a las excavaciones deberían instalarse bloques de retención y barreras debidamente afianzadas. No debería permitirse que los vehículos pesados se acerquen a las excavaciones, a menos que la entibación haya sido concebida especialmente para soportar tráfico pesado.

Si una excavación pudiera poner en peligro la estabilidad de una construcción en la que se encuentran trabajadores, deberían tomarse las precauciones necesarias para impedir el derrumbamiento de dicha construcción.

En caso de riesgo de desprendimiento de tierra que amenace la seguridad de los trabajadores, deberían protegerse las caras laterales de la excavación mediante taludes, entibaciones, resguardos protectores amovibles u otros medios eficaces.

8.1.3. Vaciados

Se empezarán a planificar los trabajos una vez conocidos los servicios afectados, el tipo de terreno a vaciar, si han existido construcciones anteriores o galerías, y si es posible, las posibles incidencias que hayan surgido en vaciados adyacentes.

Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados.

Si se pudieran trasmitir enfermedades por el terreno, se dotará al personal de las dotaciones necesarias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Si se detectan conducciones durante la excavación o capas poco resistentes, se interrumpirá el trabajo y se le notificará al Jefe de Obra y a la Dirección Facultativa para que estudien el caso y se resuelva.

Si hay circulación de vehículos y personas, se determinará y señalizará para evitar el acceso de personal ajeno a la obra.

La excavación de vaciados se hará con una inclinación de taludes que evite desprendimientos de tierra.

Si el vaciado puede afectar a una construcción existente, se estudiarán previamente las medidas a tomar.

Los bordes de los desniveles (terrazas) producidos por el avance de la excavación, serán señalizados o protegidos por vallas o barandillas.

Se regarán las zonas de transporte para evitar polvo.

Los frentes de excavación serán inspeccionados con la frecuencia necesaria para asegurarse de su estabilidad.

Los acopios de materiales se harán lo suficientemente alejados del borde de la excavación para evitar sobrecargas que puedan originar desprendimientos.

El vaciado se hará en franjas horizontales de 1,5 metros si se realiza a mano, o bien por franjas horizontales de 3 metros si se ejecuta con máquina.

Se dispondrán de vallados: valla de protección de peatones, valla de cabeza de vaciado. Esta última estará lo suficientemente retirada del borde para que no se provoque un desprendimiento de tierras en su colocación.

Las rampas de vaciado tendrán un 12% de pendiente máxima en tramos rectos y un 8% en tramos curvos. Su anchura mínima será de 4,5 metros para un solo sentido de circulación, talud lateral estable, y 6 metros de ancho en un tramo horizontal antes de la salida de la obra.

Si no se pudieran realizar las pendientes recomendadas, deberá recurrirse a la mejora de la adherencia de la rampa con gravas o zahorra.

8.1.4. Excavación en zanjas

La zona de zanja abierta estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena tipo "ayuntamiento", ubicadas a 2 metros del borde superior de corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se dispondrán pasarelas de madera de 60 centímetros de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor) bordeadas con barandilla sólida de 100 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se dispondrán sobre las zanjas en la zona de paso de vehículos, palastros continuos resistentes que imposibiliten la caída a la zanja.

El lado de circulación de camiones o maquinaría quedará balizado a una distancia de la zanja no inferior a 2 metros, mediante el uso de cuerda de banderolas, o mediante bandas de tablón tendidas en línea en el suelo.

El personal deberá bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 metro el borde de la zanja, y estarán amarradas al borde superior de coronación.

No se permite que en las inmediaciones de la zanja hayan acopios de materiales a una distancia inferior a 2 metros del borde, en prevención de los vuelcos o deslizamientos por sobrecarga.

En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizará de inmediato los trabajos, dando aviso urgente al Jefe de Obra.

Todas las zanjas abiertas próximas al paso de personas se protegerán por medio de barandillas de 100 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm, o bien se cerrará eficazmente el acceso a la zona donde se ubican para prevenir las posibles caídas al interior, especialmente durante los descansos.

Es obligatoria la entibación de las zanjas con profundidad superior a 1,5 metros, cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.

La desentibación se hará en el sentido contrario a la entibación, siendo realizada y vigilada por personal competente.

En presencia de lluvia o de nivel freático alto se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios.

8.1.5. Excavación con procedimientos neumáticos

No existirán tajos bajo zonas donde se utilicen martillos rompedores en prevención de golpes por objetos o fragmentos.

Los empalmes de las mangueras y demás circuitos a presión estarán en perfectas condiciones de conservación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se vigilará que los punteros estén en perfecto estado y serán de diámetro adecuado a la herramienta que se esté utilizando.

No se dejará en martillo hincado, ni se abandonará estando conectado al circuito de presión. A la interrupción del trabajo, se desconectará el martillo, depositándose en el almacén de herramientas.

Los compresores se ubicarán lo más alejado posible de la zona de martillos para evitar en lo posible la conjunción acústica.

Se avisará a los trabajadores del riesgo de apoyarse a horcajadas sobre las culatas.

8.2.Hormigones

8.2.1. Encofrado y desencofrado de muros

Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de izado de "ferrallado" montado o de tableros de encofrar.

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se hará por medio de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán las plataformas de estancia y circulación en la coronación o intermedios del encofrado de los muros antes de comenzar el hormigonado o de los remates de encofrado.

Se extremará la vigilancia de taludes durante las operaciones de encofrado y desencofrado del trasdós de los muros.

Los clavos existentes en la madera se sacarán o remacharán inmediatamente después de haber desencofrado.

El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible.

Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso. No se enderezarán.

Los grandes paneles de encofrado se manejarán cumpliendo que:

- Se suspenderán a gancho mediante balancín.
- Serán guiados mediante cabos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.2.2. Ferrallado

Durante la elevación de las barras se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.

El izado de paquetes de armadura, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados.

Las barras de ferralla se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se acopiarán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.

Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.

El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los ferrallistas.

La ferralla armada se colgará para transporte vertical de omegas con lazo de entrega al gancho de la grúa y garrotas antideslizamiento en los extremos.

La ferralla armada presentada se recibirá de inmediato para evitar vuelcos una vez desprendida del gancho de cuelgue.

Las parrillas de ferralla para armado de muros o pantallas se acordelaran hasta concluir el montaje para evitar vuelcos.

Se prohíbe trepar por las armaduras. Para ascenso o descenso se utilizarán escaleras de mano reglamentarias.

Las borriquetas de armado de ferralla estarán rematadas en ángulo hacia arriba para evitar que al rodar sobre ella caigan al suelo los redondos en barras.

Se acotará la superficie del posible barrido de las barras conformadas a partir de dobladora mecánica para evitar golpes al resto de los trabajadores.

Las barras de gran longitud serán acompañadas durante el trayecto para evitar la proyección de pequeños objetos por roce contra el suelo.

Se ubicarán las esperas que presenten las puntas hacia arriba con tablones, setas de plástico, etc., para evitar que se las pueda clavar alguien.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.2.3. Vertidos de hormigón

8.2.3.1. Hormigonado directo por canaleta

Previamente al inicio del vertido de hormigón del camión hormigonera, se instalarán fuertes topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

Los operarios se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás; estas maniobras siempre deberán ser dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los trabajadores. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado hasta que el camión hormigonera no esté en posición de vertido.

Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón para taludes hasta el cimiento se colocarán escaleras reglamentarias.

Se prohíbe el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que se vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

Los camiones hormigonera no se aproximarán a menos de 2 metros de los cortes del terreno.

8.2.3.2. Hormigonado por cubos

No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo que se mantendrá visible.

Se prohíbe permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas para evitar golpes por fragmentos desprendidos.

Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de guantes protectores para su guía y accionamiento de los mecanismos de apertura y cierre.

Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrios a las personas. Se prohíbe expresamente recibir el cubilote directamente para evitar caídas por penduleo.

8.2.3.3. Hormigonado con bombas

El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Después de hormigonar se lavará y limpiará el interior de los tubos, y antes de hormigonar se lubricarán las tuberías, empleando masas de mortero de pobre dosificación para, posteriormente, bombear el hormigón con la dosificación requerida.

Hay que evitar los "tapones" por que son riesgo de accidente al desmontar la tubería. Evitar los codos de pequeño radio.

La manguera de salida será guiada por dos operarios para evitar las caídas por golpes de la manguera.

Un trabajador será el encargado permanente de cambiar de posición los tablones de apoyo sobre las parrillas de los que manejan la manguera de vertido del hormigón para evitar las posibles caídas.

Para vertidos a distancia de gran extensión se instalará una cabría para soporte del final del tubo y manguera de vertido.

Se evitarán los movimientos de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento en prevención de golpes por reventón.

El manejo, montaje y desmontaje de la bomba de hormigonado deberá realizarse con máximas precauciones e incluso estarán dirigidos los trabajos por un especialista.

Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección; no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su posible trayectoria.

Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado, y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuesta por el fabricante.

8.2.4. Hormigonado de cimientos

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para detectar el riesgo de vuelco.

Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas mediante una cuadrilla de limpieza.

Se habilitarán caminos de acceso a los tajos, estableciéndose pasarelas para poder atravesar las zanjas o caminos. Las pasarelas a más de 2 metros de altura estarán limitadas por barandillas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se hará una revisión previa de las excavaciones entibadas antes de proceder al vertido del hormigón.

Se señalizarán y protegerán las excavaciones con vallas metálicas o de madera, pintada a bandas amarillas y negras ubicadas a 2 metros del borde.

Los vibradores estarán provistos de toma de tierra, en el caso de ser eléctricos.

Antes del vertido de hormigón se revisarán los encofrados en evitación de reventones o derrames innecesarios sobre los trabajadores.

8.2.5. Hormigonado de muros

Mientras se realiza el vertido se presentará atención al comportamiento de los taludes para prevenir los riesgos de vuelcos.

Mientras se realiza el vertido se vigilará atentamente el comportamiento de los encofrados, parándose los trabajos en caso de fallo.

El vertido de hormigón en los encofrados se efectuará uniformemente repartido. Esta operación se efectuará desde andamios corridos a uno o ambos lados del muro a construir, dotados de barandilla de 100 cm, listón intermedio y rodapié.

El acceso a las plataformas de coronación se efectuará desde el terreno, mediante pasarelas dotadas de barandillas reglamentarias, y desde el suelo a través de escaleras de mano, firmemente ancladas en los apoyos superiores e inferiores.

Se extremarán las precauciones en el desencofrado del trasdós del muro. Estas operaciones se realizarán sujetos con cinturones de seguridad y bajo constante vigilancia. Habrá siempre un mínimo de tres escaleras de mano montadas a intervalos apropiados para su utilización en caso de riesgo.

En caso de hormigonar los muros con bomba, se observarán las Normas Generales y las especificaciones en "hormigonado con bomba en cimientos", lo mismo se hará en caso de "hormigonar con cubos". Idéntico proceder se hará en el vertido mediante canaleta.

En todo caso, se dispondrán pasarelas de seguridad reglamentarias de circulación en la coronación de los muros con el fin de facilitar la operación de vertido y el paso y estancia de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.3.Muros

8.3.1. Muros de hormigón armado in situ

Se dejarán los bordes de la excavación con los taludes estables y previniendo el espacio necesario para trabajar con holgura. Sobre la cabeza del talud no se producirá ningún tipo de acopio.

El ferrallado siempre se realizará siempre desde andamios completos, con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, plataformas de trabajo de más de 60 cm de ancho y barandillas si la altura es mayor de 2 metros.

Se utilizarán botas de seguridad con suela y puntera de acero y casco.

Para acceder a los andamios se utilizarán escaleras. Está prohibido trepar por los andamios.

El hormigonado y vibrado de los muros se hará desde plataformas de trabajo de 60 cm de ancho protegidas por barandillas de 100 cm de altura con pasamanos, rodapié y listón intermedio.

Todo el equipo eléctrico contará con toma de tierra y protección diferencial.

8.3.2. Muros prefabricados

Para la colocación de las piezas, así como para la utilización de herramientas y medios auxiliares, se seguirán las instrucciones al respecto dadas por el fabricante.

La base de apoyo de los módulos (hormigón de limpieza) estará perfectamente nivelada y reglada.

La grúa y los cables o eslingas a utilizar estarán en perfectas condiciones y bien sobredimensionadas para el peso que tengan que soportar.

Durante el arriostramiento de los módulos se tendrá especial cuidado para evitar posibles aplastamientos y atrapamientos.

Para el ferrallado de la zapata y durante la colocación del drenaje será obligado utilizar botas de seguridad con puntera y platilla de acero y casco de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.Trabajos de soldadura

Los procedimientos de soldadura se pueden agrupar en:

- Soldadura con aportación de metal (con estaño, con soplete y con arco).
- Soldadura sin aportación de metal (eléctrica por puntos, por inducción).

8.5.1. Botellas de gases

Tanto el comburente como el combustible se utilizan habitualmente en botellas metálicas cilíndricas de capacidad inferior a 150 litros, lo que facilita su transporte.

Están incluidas dentro del Reglamento de aparatos a presión, aprobado por el R.D. 1244/1979, de 4 de Abril (BOE 29 de Mayo), de acuerdo con el cual se fabrican, inspeccionan periódicamente, marcan, pintan y etiquetan.

Las botellas disponen de una tulipa o capuchón protector del grifo de salida del gas, para evitar su deterioro por golpes o caídas.

El nombre del gas se graba en la ojiva de la botella, donde se coloca también la etiqueta en la que figuran, entre otros datos, las características del gas y principales medidas a tener en cuenta para su utilización.

Se pintan de distintos colores, según el gas o mezcla de gas que contengan, de acuerdo con las especificaciones del citado Reglamento.

El oxígeno se comercializa comprimido en las botellas, en estado gaseoso y a 200 kg/cm2 de presión. El cuerpo de la botella va pintado de color negro y la ojiva de color blanco.

El acetileno es un gas combustible, con el que se forman mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,5 y un 80 por ciento, e inestable, es decir, que puede descomponerse bajo ciertas condiciones, motivo por el cual no se envasa comprimido si no disuelto y alojado en una masa porosa existente en el interior de la botella, que impide que se propague una posible descomposición del acetileno. El cuerpo de la botella es de color rojo y la ojiva de color marrón.

El propano es un gas que se obtiene de la destilación del petróleo, combustible, no tóxico, más denso que el aire, con el que forma mezclas explosivas en concentraciones entre un 2,2 y un 10 por ciento, que se envasa licuado.

Tanto el cuerpo de la botella como la ojiva son de color naranja. El nombre del gas puede ir grabado en el arco de la botella o en el asa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.2. Manoreductores

Son reguladores de presión de los gases. Accionando un tornillo de regulación, podemos reducir la presión de los gases hasta el valor adecuado al trabajo a realizar y mantenerla constante durante la operación. Están provistos de dos manómetros: El manómetro de alta, que indica la presión de la botella, y el manómetro de baja, que mide la presión del gas que sale hacia el soplete.

8.5.3. Mangueras

Unen los manoreductores con el soplete, sirviendo de conducto a los gases. Son de distinto color, utilizándose el rojo para el combustible y el negro o azul para el oxígeno

8.5.4. Sopletes

Es el aparato donde se mezcla el combustible y el oxigeno en proporciones adecuadas, permitiendo establecer una llama estable a su salida.

El soplete utilizado para soldar consta de un mango, en el que se acoplan las mangueras de los gases; dos llaves de regulación de caudal, una para el combustible y otra para el oxígeno; un inyector, un mezclador, en el que se produce la mezcla de gases, y la boquilla, pieza intercambiable para adaptarla a las diferentes necesidades de soldadura, que es donde se forma la llama.

El soplete utilizado en oxicorte también dispone de un conducto que proporciona a la salida de la boquilla un chorro de oxígeno que permite realizar el corte de piezas.

8.5.5. Medidas preventivas relativas a los sopletes

En relación con los sopletes hay que tener en cuenta que:

- Para encender: primero, abrir la válvula de oxígeno para obtener un pequeño flujo y, después, abrir totalmente la válvula de acetileno y encender el soplete.
- Para apagar: cerrar primero la llave de acetileno y después la de oxígeno, con el fin de evitar chasquidos y chispas.
- Cuando la boquilla se haya engrasado, su orificio debe ser limpiado con cuidado mediante el alfiler de latón.
- Se instalará doble válvula antirretorno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.5.1. Comprobación de la boquilla y conexiones

Asegurarse que la boquilla no está obstruida; en caso de retrocesos repetidos de llama hacer reparar el soplete.

Se ha de comprobar el estado de las conexiones antes de encender los mecheros.

8.5.5.2. Paso del gas

Cuando se pare o finalice el trabajo en un tajo, es necesario cerrar el paso del gas; y al abrirlo, emplear la llave propia de la botella, pues, en caso contrario, podrían quedar dañadas las válvulas y sería muy difícil el control.

8.5.5.3. Retroceso de la llama

El retroceso de la llama del soplete se manifiesta por un petardeo que nos indica que la mezcla de gases se está quemando en su interior, bien por un sobrecalentamiento, del soplete, por introducirse una partícula incandescente en el interior de la boquilla, por trabajar a presiones muy bajas o por acercar excesivamente la llama al metal fundido.

En caso de que el soplete se caliente en exceso ha de ser introducido en agua.

8.5.5.4. Soporte

Disponer de un soporte donde colocar el soplete durante las pequeñas paradas.

8.5.5.5. Encendido y apagado

Para encender el soplete se ha de usar un mechero de chispa con mango de los existentes en el mercado, logrando así que la mano quede alejada del soplete y evitar quemaduras con el fogonazo que se produce al encenderse la mezcla de gases.

Apagar el soplete cuando no se necesite inmediatamente.

8.5.6. Medidas preventivas relativas a las mangueras

8.5.6.1. Conservación

Deben conservarse en muy buen estado; es preciso verificar frecuentemente que no existen fugas, particularmente en las válvulas, acoplamientos y juntas.

Han de estar cerradas mediante abrazaderas especialmente preparadas para ello y en ningún caso mediante simples alambres.

Ha de tener cuidado de no invertir nunca las mangueras del acetileno y del oxígeno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Conviene que las mangueras de oxígeno y de gas combustible estén unidas. La utilización de alambres para sujetarlas puede cortar la forma, por lo que debemos utilizar abrazaderas adecuadas.

8.5.6.2. Utilización

Se han de utilizar válvulas antirretroceso de llama en ambas mangueras de gases.

Se ha de evitar que las partículas incandescentes o materiales calientes afecten a las mangueras.

8.5.7. Consideraciones previas

La fusión del metal de las piezas a soldar se obtiene por el calor liberado por el arco voltaico. Se utilizan diversos procedimientos, aunque el mas común es realizar la soldadura al arco con electrodos fusibles: El arco eléctrico salta entre las piezas a soldar sometida a uno de los polos de la fuente de energía y una varilla de metal de aportación (llamada electrodo) que se encuentra conectada al otro polo (los electrodos pueden llevar un recubrimiento: "electrodos revestidos").

El arco eléctrico genera temperaturas superiores a 3.500 ºC, que hace fundirse el metal del electrodo, que se deposita entre las piezas y los bordes de las piezas a unir, formándose un baño de metal fundido que al solidificar proporciona una unión limpia y uniforme entre las piezas.

El funcionamiento de un arco eléctrico en corriente está condicionado por la necesidad de disponer, entre la fuente de energía y el arco, de aparatos susceptibles de permitir la estabilización del arco.

Estos aparatos, que permiten entre otras cosas el cebado, la alimentación y la regulación del arco, constituyen lo que se llama "grupos de soldadura".

Estos grupos son de dos tipos:

- Estáticos o transformadores alimentados por corriente alterna, reducen la tensión, estabilizan el arco y regulan la intensidad de la corriente, proporcionando una tensión de salida de 60 a 100 voltios.
- Rotativos, que son electrógenos o convertidores, y proporcionan una corriente de soldadura continua, regulándola y estabilizándola. Sus tensiones de vacío están comprendidas entre 50 y 80 voltios.

El grupo de soldadura debe permitir la obtención de un arco estable, con una intensidad capaz de efectuar la fusión del electrodo, limitando la corriente de cortocircuito.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.8. Elementos que componen el equipo

Los elementos que componen el equipo de soldadura manual al arco con electrodo revestido son los siguientes: Cable de alimentación, generador o grupo de soldadura, cables de pinza y masa, pinza portaelectrodos y, por último, electrodos.

8.5.9. Cable de alimentación

Une la red de alimentación con el generador o grupo de soldadura, mediante una clavija de conexión, empleándose normalmente una tensión de 220-238 voltios.

En algunos equipos portátiles no existe este elemento y funcionan mediante motores alimentados por gasolina o gasóleo.

8.5.10. Generador o grupo de soldadura

Es el que puede transformar, convertir y rectificar la tensión de alimentación de la red en una corriente de características de tensión, intensidad y polaridad adecuadas a la soldadura que se quiere realizar.

El arco eléctrico necesita dos tensiones distintas para su normal funcionamiento. La tensión de vacío, que es la que existe cuando el grupo está conectado a la red, pero sin cerrar el circuito de soldadura, favorece el encendido del arco al iniciarse la soldadura y puede oscilar entre 40 y 100 voltios. Una vez que se establece el arco eléctrico y comienza la soldadura, el voltaje disminuye hasta un valor inferior a 40 voltios, que es lo que se denomina tensión del arco o tensión de soldadura.

Los valores de ambas tensiones dependen de la corriente, continua o alterna, y del tipo de electrodo utilizado.

8.5.11. Cables de pinza y masa

Son los cables que transportan la corriente desde el grupo hasta el puesto de soldadura. El cable de pinza es el que va desde una de las bombas de salida del grupo de soldadura hasta la pinza portaelectrodos. El cable de masa es el que se une el grupo de soldadura con las piezas a soldar, bien directamente o a través de una masa o soporte metálico sobre el que están las piezas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.5.12. Pinza portaelectrodos

Es una herramienta manual que transmite la corriente al electrodo y mediante un dispositivo adecuado lo sostiene mediante la soldadura. Está unida al grupo de soldadura mediante el cable de pinza.

8.5.13. Electrodos

Los electrodos manuales revestidos están formados por una varilla metálica, de composición similar a las piezas a soldar rodeada de un revestimiento formado por una mezcla de diversos productos orgánicos y minerales. Al establecerse el arco eléctrico entre las piezas y el electrodo, se produce la fusión de ambos, y al solidificar, se origina un cordón de soldadura que une las piezas.

El extremo de la varilla que se introduce en la pinza portaelectrodos no está revestido.

Existen diferentes tipo de revestimientos: Oxidantes, ácidos, rutilos, básicos y orgánicos o celulósicos, que proporcionan distintas características a los electrodos.

8.6. Instalaciones eléctricas

8.6.1. Instalación eléctrica provisional de obra

8.6.1.1. Actuaciones previas

Previa petición de suministro a la empresa responsable del servicio, indicando el punto de entrega de suministro de energía según plano, se procederá al montaje de la instalación de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, en caso necesario, el desvío de las líneas aéreas o subterráneas disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura de resbalón con llave de triángulo con posibilidad de poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores magnetotérmicos y diferencial de 300 mA. El cuadro estará construido de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

De este cuadro saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios para grúas, maquinillas, vibradores, etc. dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico con interruptor magnetotérmico y diferencial de 30 mA. Todas las bases de corriente tendrán una protección de 30 mA independientemente de que sean bases para alumbrado o fuerza.

Por último, del cuadro general saldrá un circuito de alimentación para los cuadros secundarios donde se conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos. Estos cuadros serán de instalación móvil según las necesidades de la obra y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie. Estando colocados estratégicamente a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

El armario de protección y medida se situará en el límite del solar, con la conformidad de la empresa suministradora.

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

8.6.1.2. Cables y empalmes

Los calibres de los cables serán adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.

La funda de los hilos será perfectamente aislante, despreciando las que aparecen repeladas, empalmadas o con sospecha de estar rotas.

La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tablones su trayecto en los lugares de paso.

Los empalmes provisionales y alargaderas se harán con empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida por los conductores. Las cajas de empalme serán de modelos normalizados para intemperie.

Siempre que sea posible, los cables en interiores irán colgados, los puntos de sujeción irán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el transito normal de los trabajadores.

8.6.1.3. Interruptores

Los interruptores estarán protegidos en cajas del tipo blindado, con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas por el REBT. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de “Peligro electricidad” sobre la puerta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.6.1.4. Cuadros eléctricos

El suministro de energía eléctrica de las obras se podrá realizar a través de grupos generadores de corriente o por enganche directo de las líneas de la compañía suministradora en el ámbito de la zona donde se vayan a desarrollar los trabajos.

Los cuadros de distribución irán provistos de protección magnetotérmica y de relé diferencial con base de enchufe y clavija de conexión. Serán de chapa metálica, estancos a la proyección de agua y polvo y cerrados mediante puerta con llave, se mantendrán sobre pies derechos o eventualmente colgados de muros o tabiques, pero siempre con suficiente estabilidad y sólo serán manipulados por el personal especializado.

Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de "Peligro Electricidad" sobre la puerta, que estará provista de cierre.

Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aísle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.

El cuadro eléctrico general se accionará sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.

El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves de la oficina de obra.

8.6.1.5. Toma de corriente

Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y, siempre que sea posible, con enclavamiento.

Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V del de 380 V.

8.6.1.6. Interruptores automáticos

Se colocarán todos los que la instalación requiera pero de un calibre tal que "salten" antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.

Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.6.1.7. Disyuntores diferenciales

Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidas con un disyuntor diferencial de 30 mA tanto para la protección de la maquinaria como para la protección del sistema de alumbrado, ubicados en el cuadro eléctrico general.

Las máquinas quedarán protegidas en sus cuadros mediante disyuntores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquél o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

8.6.1.8. Tomas de tierra

En caso de ser necesaria la instalación de un transformador se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos y exigencias de la empresa suministradora.

La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los disyuntores diferenciales generales o selectivos.

La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa) se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.

Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

8.6.1.9. Alumbrado

El alumbrado de la obra en general, y de los tajos en particular, será "bueno y suficiente", con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos, según las intensidades marcadas en el Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, "lugares de trabajo" del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. Se exige un mínimo de 250 lux.

El alumbrado estará protegido por un disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general eléctrico.

Siempre que sea posible la instalación de alumbrado será fija. Cuando sea necesario, utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.

Cuando se utilicen portátiles en tajos en los que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad de 24 V.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando se utilicen focos se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 metros de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

Todas las zonas de paso de la obra, y principalmente las escaleras, estarán bien iluminadas, evitando los "rincones oscuros".

8.6.1.10. Mantenimiento y reparaciones

Todo el equipo se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.

Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc, únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

8.6.1.11. Protección contactos directos

Es el contacto establecido con elementos conductores sometidos habitualmente a tensión.

La protección se podrá realizar por:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente que se encuentran o circulan sea imposible un contacto fortuito con las manos, o por la manipulación de objetos conductores cuando estos se utilicen habitualmente cerca de la instalación.

- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental con las partes en tensión (partes activas de la instalación). Los obstáculos de protección deben estar fijados en forma segura y resistir a los esfuerzos mecánicos usuales que puedan presentarse en su función.

- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no serán considerados como aislamiento satisfactorio e estos efectos.

8.6.1.12. Protección contra contactos indirectos

Son los contactos entre el individuo y elementos que accidentalmente han quedado sometidos a tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La protección contra estos contactos puede ser de dos clases:

Clase A:

Esta medida consiste en tomar posiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo haciendo que los contactos no sean peligrosos e impidiendo los contactos simultáneos entre masas y elementos conductores, entre los que puede aparecer una diferencia potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de clase A son los siguientes:

- Separación de circuitos.
- Empleo de pequeñas tensiones.
- Separación entre las partes activas y las masas accesibles por medio de aislamientos de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamientos de protección.
- Conexiones equipotenciales.

Clase B:

Esta medida consiste en la puesta a tierra de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de clase B son los siguientes:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

8.6.1.13. Descargas eléctricas y su protección.

En ocasiones no es necesario que se llegue a establecerse el contacto para que se produzca el paso de la corriente, pues, debido a condiciones atmosféricas adversas tales como humedad, ionización del aire, lluvia, etc., puede saltar un arco.

No tenemos más protecciones contra la descarga eléctrica que en caso de tormentas los pararrayos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Además de todas estas protecciones que se han indicado están los disyuntores diferenciales para cubrir a las personas contra estas intensidades dañinas que pasan a través del cuerpo y que no se han podido evitar.

8.6.2. Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra la definimos como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

En cada caso se calculará la resistencia apropiada, que según la Reglamentación Española no excederá de 20 ohmios.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

8.6.3. Otras medidas de protección

- Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en locales mojados o con ambientes corrosivos.
- Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas etc.
- Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.
- En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "No meter tensión, personal trabajando".
- Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

8.6.3.1. Señalización y aislamiento

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

- Se prohíba la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se prohíba a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.
- Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.
- Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores bajo tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Si en las obras hubiera diferentes voltajes (15, 220, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.

Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán el voltaje a que corresponda.

Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

8.6.4. Eléctrica

Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles avisadores de "Peligro Electricidad", que nadie pueda conectar la instalación a la red.

Se ejecutará, como última fase de la instalación, el cableado desde el cuadro general al de la compañía, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y seccionadores), que se instalarán poco antes de concluir la instalación.

Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas en tensión instalándose carteles y señales de "Peligro Electricidad".

Antes de hacer las pruebas con tensión se ha de revisar la instalación (cuidando de que no queden accesibles a terceros, uniones empalmes, y cuadros abiertos), comprobando la correcta disposición de fusibles, terminales, protección diferencial, puesta a tierra, cerradura y manguera en cuadro y grupos eléctricos.

Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas; a modo de señalización y protección para reparto de cargas, se establecerá sobre las zonas de paso sobre mangueras una línea de tablones señalizados en los extremos del paso con señal de "Peligro Electricidad".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con materiales aislantes de la electricidad, quedando prohibida su manipulación y alteración. Si el aislamiento está deteriorado se retirará la herramienta. Estas herramientas estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.

Para la utilización de andamios y escaleras de mano es de aplicación lo contenido dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

Se prohíbe expresamente:

- La utilización de escaleras de mano o de tijera sobre rampas sin haber procedido antes a la nivelación horizontal de los puntos de apoyo.
- La utilización de escaleras de mano o de tijera a huecos sin protección colectiva eficaz al caso.
- La formación de andamios utilizando escaleras de mano o de tijera.

8.6.5. Trabajos en profundidad de líneas eléctricas

Siempre que sea posible se solicitará, del propietario de la línea, el corte de fluido y su puesta a tierra antes de realizar los trabajos. Se comprobará, previa comunicación del vigilante de la compañía suministradora, la desaparición del riesgo eléctrico antes de iniciar los trabajos.

Las líneas cuyo desvío se ha previsto en el proyecto habrán cambiado de ubicación antes de ser necesario trabajar en su actual estado.

Las líneas eléctricas que permanecerán en servicio durante la realización de los trabajos quedarán acotadas a una distancia mínima de 5 metros. En esta área quedará prohibida la estancia y paso de personas o acopios en prevención del riesgo eléctrico.

Siempre que se tengan que realizar trabajos bajo líneas eléctricas aéreas en servicio, y no se pueda cortar la corriente, será preceptivo la colocación de pórticos de señalización previo a la realización de cualquier otro trabajo.

8.6.6. Construcción del apantallado de seguridad

Se realizará cumpliendo con las siguientes prescripciones:

- Replanteo mediante teodolito y miras aislantes de la electricidad. Se prohíbe el uso de miras metálicas.
- Ubicación, a un mínimo de 5 metros, del cable más exterior de la línea.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- El personal interviniente estará dotado de casco, guantes y calzado aislante de la electricidad, según el voltaje de la línea protegida.
- Se vigilará expresamente, en presencia de líneas eléctricas, las siguientes acciones:
- Cambio de posición de camiones al mismo tiempo que se utiliza el volquete.
- Aproximación al límite de seguridad de las cargas suspendidas a gancho de las grúas autopropulsadas.
- Cambios de posición de palas y retroexcavadoras con los cazos en alto.

Como precaución adicional en presencia de líneas eléctricas, los cuelgues a gancho de grúa se efectuaran mediante eslingas aislantes de teflón y fibra de vidrio.

8.6.7. Puesta a tierra de líneas durante cortes

Para el retranqueo de líneas eléctricas de MT y de AT o bien para su desmontaje o desconexión provisional para realizar durante un tiempo determinado algunas operaciones, se procederá del siguiente modo:

- Estas operaciones las realizarán sólo empresas especializadas, autorizadas por la administración competente y homologadas por la Compañía propietaria de la línea eléctrica.
- Se solicitará por escrito a la Compañía suministradora del corte de corriente.
- Se establecerá el protocolo de autorización y tiempo.
- Se mantendrá comunicación continua entre la subestación eléctrica y el responsable de los trabajos.
- Una vez comunicado el corte, se asegurarán por este orden las operaciones siguientes:
- Comprobar ausencia de tensión.
- Utilización de pértiga.
- Puesta a tierra y cortocircuito.

Así se asegura la ausencia de tensión y deberá eliminarse antes del retorno de la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Cuando la Compañía suministradora no pueda conceder el corte, se consideraran las distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo en tensión y la parte más cercana del cuerpo del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

8.7.Recintos muy conductores

Debido a la resistencia de contacto entre el cuerpo del trabajador y las paredes disminuye, ya que el riesgo aumenta cuando el recinto es reducido, se utilizarán pequeñas tensiones de seguridad y las tomas de corriente estarán al exterior.

8.8.Útiles eléctricos de mano

Las condiciones de utilización de cada material, se ajustarán exactamente a lo indicado por el fabricante en la placa de característica, o en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc, que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongadores y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para baja tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante, y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactores eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladores, taladradoras, remachadoras, sierras, etc, llevarán un aislamiento de clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

8.9.Medios auxiliares

Para la ejecución de unidades de obra que precisen medios auxiliares especiales como cimbras, encofrados especiales, etc. y siempre que lo juzgue necesario el Director de Obra, deberá realizarse por parte del Contratista un proyecto independiente de dichos medios redactado por técnico competente, que deberá visarse en el Colegio Profesional competente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.9.1. Andamios sobre borriquetas

Los andamios de borriquetas a instalar cumplirán los siguientes requisitos de seguridad estructural:

- Separación máxima de los puntos de apoyo.
- Plataforma de trabajo formada por tres tablones de un mínimo de 5 x 20 cm de escuadría, unidos entre sí mediante listones transversales dispuestos en la cara inferior.
- La plataforma de trabajo quedará clavada, atada o embridada a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo que deban formarse a 3 o más metros de altura se arriostrarán con cruces de San Andrés.
- Las plataformas se mantendrán limpias de residuos o de materiales que puedan hacer las superficies de apoyo resbaladizas.
- Cuando la altura de la plataforma de trabajo sea igual o superior a 2 metros se rodearan de barandillas sólidas de 100 cm de altura formadas por tubo pasamanos, tubo intermedio y rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán de los laterales de las borriquetas longitudinales iguales o superiores a los 50 cm, para prevenir los riesgos de basculamiento de los tablones.
- Los andamios sobre borriquetas no utilizarán para sustitución de alguna o de ambas borriquetas, elementos extraños, en prevención de los riesgos por inestabilidad.
- Los materiales se colocaran sobre los tablones de manera uniformemente repartida, para prevenir las sobrecargas innecesarias y las situaciones inestables.
- Las borriquetas metálicas se mantendrán libres de óxido, aisladas mediante pinturas anticorrosivas.
- Las borriquetas de madera se mantendrán libres de materiales y escorrentías que dificulten observar si la madera continua en buen estado.
- Las plataformas sobre borriquetas de amplia superficie se constituirán con borriquetas de idéntica altura y tablones del mismo grosor para evitar desniveles y resaltos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Los andamios de borriquetas utilizados para montajes de escayolas o para pintura se limpiarán diariamente para evitar las superficies de trabajo resbaladizas y que se oculte el estado de la madera utilizada.

8.9.2. Andamios metálicos tubulares

Durante el montaje y desmontaje, se subirán las barras con cuerdas y nudos tipo marinero y los operarios adoptarán las protecciones necesarias para evitar su caída y, obligatoriamente, deberán usar el cinturón de seguridad, que sujetarán a elementos sólidos de la estructura tubular.

El anclaje de estos andamios se efectuará al tresbolillo, según detalle de planos en planta y alzado.

En estos andamios constituidos por tubos o perfiles metálicos se determinará el número de los mismos, su sección, disposición y separación entre ellos, piezas de unión, arriostramientos anclajes, de fachada y apoyos sobre el terreno, de forma que quede cumplidamente asegurada la estabilidad y seguridad general de los trabajos respectivos.

El piso de los andamios se sujetará a los tubos o perfiles metálicos mediante mordazas o rótulos que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.

Cuando estos andamios hayan de sujetarse en las fachadas, se dispondrán suficientes números de puntos de anclaje para lograr la estabilidad y seguridad del conjunto, según indique la casa suministradora y se plasme en los planos que acompañarán al certificado de montaje.

Las plataformas de trabajo quedarán siempre inmovilizadas mediante bridas.

La estructura tubular se arriostrará en cada cara externa y en las diagonales espaciales mediante cruces de San Andrés y mordaza de aprieto o rótulos.

En cualquiera de los casos, El montaje se deberá realizar mediante las instrucciones suministradas por el fabricante.

Se vigilará el apretado uniforme de las mordazas o rótulos, de forma que no quede nada flojo.

El apoyo de la cabeza de los tubos contra zonas resistentes debe hacerse con la interpolación de otra base que, a su vez, llevará unos taladros para pasar las puntas o tornillos de sujeción.

Se prestará una especial atención al peligro que la oxidación representa en esta clase de andamios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Las plataformas de trabajo provisionales, a intercalar entre las fijas de seguridad, se compondrán por un ancho mínimo de 60 cm, se trabarán entre sí y se inmovilizaran a la estructura tubular mediante bridas.

A partir de los 2 metros de altura de una plataforma de trabajo es necesaria la instalación de barandilla, listón intermedio y rodapié, y trabajar sujeto a partes sólidas mediante el cinturón de seguridad.

8.9.3. Andamios sobre ruedas

Durante el movimiento del andamio, este permanecerá totalmente libre de objetos, herramientas, materiales y personas.

Las plataformas de trabajo se rodearán en sus cuatro lados con barandilla de 100 cm de alto, rodapié de 15 cm y listón intermedio.

Antes del desplazamiento del andamio desembarcará el personal de la plataforma de trabajo y no volverá a subir al mismo hasta que el andamio esté situado y calzado en su nuevo emplazamiento.

El acceso a la plataforma se hará por medio de escaleras y no por los travesaños o barras de sus estructuras.

Antes de su utilización se comprobará su verticalidad y estabilidad, de forma que su altura no sea superior a cuatro veces su lado menor.

Se cuidará que apoyen en superficies resistentes, recurriendo si fuera necesario, a la utilización de tablones u otros dispositivos de reparto de peso.

Las ruedas estarán provistas de dispositivos de bloqueo, en caso contrario se acuñarán por ambos lados.

Las plataformas de trabajo estarán bien sujetas a la estructura del andamio.

El acceso a la plataforma permanecerá cerrado durante la permanencia de los operarios sobre ellas, mediante una cadena o barra de seguridad

8.9.4. Escaleras de mano

Preferentemente serán metálicas y sobrepasarán siempre en 1 metro la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.

Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse, se harán con barnices trasparentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En cualquier caso dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.

Está prohibido el empalme de dos escaleras, a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.

Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 metros a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano superiores a 7 metros.

Para cualquier trabajo en escaleras superior a 3 metros sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturón de seguridad.

Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.

El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.

No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.

Las escaleras de tijera o dobles estarán provistas de cuerdas o cadenas, que impidan su abertura al ser utilizadas, y topes en su extremo inferior.

8.9.5. Puntales metálicos

Todos los puntales se colocarán sobre durmientes de tablón bien nivelados y perfectamente aplomados. El contratista lo comprobará en todo momento.

Si fuera necesario colocar puntales inclinados se acuñará el durmiente del tablón, nunca el usillo de nivelación del puntal.

Es necesario realizar el hormigonado tratando de no desequilibrar las cargas que van a recibir los puntales, para lo cual se tendrá en cuenta los ejes de simetría de los forjados.

Una vez los puntales en carga, no podrán aflojarse ni tensarse y si por cualquier razón se viera que algunos puntales trabajan con exceso de carga, se colocarán a su lado otros que absorban este exceso de carga, sin tocar para nada el sobrecargado.

Se prohíbe usar los puntales a su altura máxima, para evitar la merma de su capacidad portante.

Los puntales se desmontarán desde el lugar desencofrado en dirección hacia el encofrado, para evitar los golpes por desplome de las sopandas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al desmontar un puntal se controlará la sopanda con el fin de evitar su caída brusca y descontrolada.

Tras el desencofrado, se apilarán sobre una batea emplintada por capas de una sola fila de puntales cruzados perpendicularmente. Se fijarán mediante eslingas a la batea y se izarán a gancho de grúa.

8.10. Maquinaria

8.10.1. Maquinaria auxiliar en general

Las máquinas-herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc., ...).

Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.

En las máquinas que lleven correas queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante monta correas y otros dispositivos análogos que alejen todo peligro de accidente.

Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permitan engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.

Toda máquina averiada, o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobra, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.

Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.

En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre en sentido vertical para el balanceo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas (con doble anclaje y niveladas, de ser elementos alargados).

La carga debe estar en su trayecto constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.

Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.

Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado y efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.

Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura, se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.

Se inspeccionará semanalmente el número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más del 10% de los mismos.

Los ganchos serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos y otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse; las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.

Toda la maquinaria eléctrica deberá disponer de toma de tierra y protecciones diferenciales correctas.

8.10.2. Maquinaria de movimiento de tierras y excavaciones

El Contratista asegurará que toda la maquinaria móvil antes del inicio de los trabajos se encuentra en un estado óptimo de funcionamiento mediante certificado, libro de mantenimiento, marca CE, ITV (si les corresponde), etc. Será comprobado por el Jefe

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

de Obra y será indispensable para poder trabajar en la obra conforme al control de accesos.

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante y hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Extintores.
- Retrovisores de cada lado.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, señalará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén separadas y el lugar seguro de ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

8.10.2.1. Retroexcavadora

Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a emplear. Utilizar orugas en terrenos blandos o para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros o abrasivos, o materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

Durante un trabajo con equipo retro es necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.

Al cargar de material los camiones la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso prestar especial atención a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesaria la presencia de un señalista.

8.10.2.2. Motovolquete autopropulsado (Dúmper)

Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper debe verter su carga.

Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmperes.

Es obligatorio no exceder la velocidad la velocidad de 20 km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.

Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).

Se prohíbe sobrepasar la carga máxima de inscrita en el cubilote.

Se prohíbe el "colmo" de las cargas que impida la correcta visión el conductor.

Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma se establece la excepción debida a aquellos dúmperes dotados de transportín para estos menesteres).

El remonte de pendientes bajo la carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.10.2.3. Motoniveladora

Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.

Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldózer, causa de gran parte de los accidentes así como del deterioro de la máquina.

El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.

Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso de la cabina de mando.

Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

8.10.3. Maquinaria de compactación

Estas máquinas, por su sencillo manejo y por consistir su trabajo en ir y venir repetidas veces por el mismo camino, son las que mayores índices de accidentabilidad presentan, fundamentalmente por las siguientes causas:

- Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista pues, en general, se dejan estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para el manejo de maquinaria pesada.
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen a operario.
- Se dotará a la maquinaria de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

8.10.3.1. Rodillo vibrante

Se dotará a la máquina de un pórtico de seguridad contra accidentes por vuelco.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.

El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de máquina pesada.

No permanecerá ningún operario en un entorno inferior a cuatro metros alrededor del rodillo vibrante.

Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.

Antes de la puesta en marcha de la máquina, el conductor se cerciorará de que no haya personal próximo a la misma (por ejemplo, dormitando a la sombra del rodillo), ni tampoco animales.

8.10.4. Hormigonera eléctrica

Tendrá protegidos, mediante carcasa, todos sus órganos móviles y de transmisión (engranajes y corona de unión) en evitación de atrapamiento.

Tendrá en perfecto estado el freno de basculamiento del bombo.

Se conectará al cuadro de disyuntores diferenciales por cables de 4 conductores (uno de puesta a tierra).

Se instalará fuera de zona batidas por cargas, suspendidas sobre plataforma lo más horizontal posible y alejada de cortes y desniveles.

Las operaciones de limpieza y mantenimiento se ejecutarán con la máquina desconectada de la red.

El personal que la maneja tendrá la autorización expresa para ello.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.10.5. Camión hormigonera

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

- Se procurará que los accesos a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba, en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos. Se dispondrá una zona en la obra a tal efecto.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm del borde de zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

8.10.6. Camión bomba de hormigón

Medidas preventivas a tener presentes:

- El personal encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo específico.
- Después de hormigonar, se lavará y limpiará el interior de los tubos y antes de hormigonar se "engrasarán las tuberías" enviando masas de mortero de pobre dosificación para ya posteriormente bombear el hormigón con la dosificación requerida.
- Habrá que evitar "tapones" porque estos producen riego de accidente al desmontar la tubería. Esto se logrará eliminando al máximo los codos de la tubería y sobre todo los codos de radio pequeño, pues esto da lugar a grandes pérdidas de carga y por tanto a un mal funcionamiento de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se evitará todo movimiento de la tubería de la bomba de hormigonado, colocándola sobre caballetes y arriostrándose las partes más susceptibles de movimiento.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado deberá realizarse con las máximas precauciones, e incluso estarán dirigidos los trabajos por un operario especialista.
- Cuando se utilice la "pelota de limpieza" se colocará un dispositivo que impida la proyección de la pelota, no obstante, los operarios se alejarán del radio de acción de su proyección.
- Se deberán revisar periódicamente los conductos de aceite a presión de la bomba de hormigonado y se cumplirá con las operaciones de mantenimiento expuestas por el fabricante.

8.10.7. Grúa autopropulsada

Por motivos de seguridad estructural, las grúas autopropulsadas no se posicionarán BAJO NINGÚN CONCEPTO sobre losas estructurales, ni sobre los marcos de los colectores.

Las grúas subcontratadas estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y funcionamiento. Esta circunstancia será demostrada documentalmente.

Los conductores de las grúas serán especialistas de probada destreza.

Se procurará que las rampas de acceso a los tajos sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.

Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento de la grúa autopropulsada a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada, se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento.

Las maniobras de transporte a gancho de grúa serán guiadas por un capataz.

Se prohíbe izar cargas sin antes haber instalado los calzos hidráulicos de apoyo de la grúa.

El gancho estará dotado de pestillo de seguridad.

Se vigilarán constantemente las variaciones posibles por fallo del firme durante las operaciones de carga y transporte de cargas suspendidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se prohíbe izar la grúa por encima de las balizas de señalización del riesgo de contacto con líneas eléctricas aéreas.

Se usará casco, botas con puntera de acero, cinturón anti-lumbago (si se precisa).

Los estribos, eslingas, cables, grúa, etc. estarán en perfecto estado, debiendo conocerse la carga máxima de trabajo antes de trabajar con ellos.

Prohibido situarse bajo las cargas suspendidas.

Las maniobras siempre se realizarán con movimientos suaves y de forma continua.

El camión, grúa, camión-grúa, etc., estará siempre sobre superficie estable y nivelada.

Está prohibido situarse dentro del radio de acción de la grúa. Si es necesario se usarán calzos.

Si es necesario, para evitar balanceos y movimientos incontrolados, se controlará la carga con ruedas sujetas por operarios que se situarán siempre fuera del radio de caída.

No se deben arrastrar cargas ni hacer esfuerzos laterales con la grúa.

Prohibido balancear las cargas.

Prohibido circular con la grúa desplegada.

Para circular se colocará se colocará siempre el seguro de los gatos estabilizadores para evitar su posible caída accidental.

8.10.8. Compresor

Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.

Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 m, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 m. del borde de las zanjas, en evitación de caídas por desplome de las "cabezas" de zanjas.

Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.

Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

8.10.9. Martillo neumático

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de tal manera que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, en evitación de lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador.

Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo, se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmitan al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de los martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

Se prohíbe abandonar los martillos rompedores conectados a la red de presión.

Se prohíbe, por ser una situación de alto riesgo, abandonar el martillo con la barrena hincada.

8.10.10. Equipos de aglomerado

El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.

Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.

Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos, colisiones, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudada con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.

Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc., serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.

Se vigilará el mantenimiento de la distancia de seguridad a posibles líneas eléctricas, con especial atención a los camiones basculantes (bañeras). Antes de poner en marcha el camión, su conductor se asegurará que el volquete está totalmente bajado.

Cuando los trabajos afecten a carreteras con tráfico, se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas, guardia civil, etc., para evitar riesgos de colisiones, atropellos, etc.

El aparcamiento de vehículos y maquinaria, acabada la jornada de trabajo, se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

8.10.11. Soldadura

8.10.11.1. Soldadura eléctrica

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierra.

Antes de comenzar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio sobre las personas o sobre el resto de la obra, con el fin de evitarlo de forma eficaz.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad "Guindola" unidos a elementos ya seguros. El soldador irá provisto de cinturón de seguridad y se le suministrarán los necesarios puntos de anclaje cómodo y "cables de circulación", todo ello en evitación de caídas de altura.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma aérea quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenada el cableado de la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura
- No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo)
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie o fundas termosoldadas.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

8.10.11.2. Soldadura oxiacetilénica u oxicorte

El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo sobre el carro portabotellas.

Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol, tanto en el acopio como durante su utilización.

Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas, pero procurando que la boca quede algo levantada. En evitación de accidentes por confusión de los gases, las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.

Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.

Debe vigilarse la posible existencia de fugas de mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero o chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.

Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista la posibilidad de caer en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales, en especial, los que sean inflamables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto posee, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que, aparte de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.

Las mangueras se recogerán en carretes circulares.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva
- Utilizar mangueras de igual color para los distintos gases
- Apilar, tendidas en el suelo, las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", para evitar vuelcos y a la sombra.

8.11. Demoliciones

8.11.1. Demolición de edificaciones

Entendemos por demolición el proceso de deshacer una obra hasta conseguir su total desaparición sin que se pretenda recuperar material alguno (caso de derribo), y por tanto, no hay que actuar de forma ordenada y cuidadosa para la conservación de ciertos materiales (bordillos, vigas, etc.). En las demoliciones, el proceso de destrucción está basado en los medios mecanizados más que en los manuales, más propios de derribos y rehabilitaciones.

Antes de proceder a una demolición es obligatorio haber estudiado previamente:

- Servicios existentes (gas, agua, electricidad, etc,).
- Existencia de depósitos subterráneos o aéreos que pudieran contener gases tóxicos, productos inflamables, radiactivos, etc. (uso del edificio).
- Naturaleza de los materiales a demoler (si son cancerígenos, contaminantes, etc).
- Existencia de ratas, insectos, etc.
- Una vez recopilada toda la información posible, caso de indicarlo la dirección de obra, se realizará el Proyecto de Demolición que constará de:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Memoria en la que se definirá el procedimiento de demolición adoptado y la normativa aplicable.
- Pliego de Condiciones.
- Documentación gráfica.
- Mediciones y Presupuesto.

Hay que tener también en cuenta, caso de existir árboles, plantas, etc. su reimplantación o conservación.

También se preverá la repercusión cuando se proceda a eliminar las instalaciones y conducciones existentes.

Los trabajos en los que haya materiales especiales de alto riesgo (amiantos, fibrocemento, asbestos, etc.), serán realizados por empresas especializadas y autorizadas por la autoridad laboral a tales fines. Estas empresas realizarán un plan de trabajo que será sometido a la aprobación del Instituto Regional de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Comunidad o al organismo competente.

Como los métodos de demolición son diferentes en función de la tipología estructural, edificatoria, etc, el Contratista indicará en el Plan de Seguridad y Salud (o anejos correspondientes), tanto si la demolición es total o parcial, el tipo de método de demolición que va a emplear:

- Manual.
- Mecánica controlada.
- Retroexcavadora.
- Brazo demoledor.
- Martillo picador.
- Cizallas acopladas.
- Colapso.
- Voladura controlada.
- Bola de demolición.
- Tracción por cable.
- Mixto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Otros.

Así como los equipos de protección individual y colectiva que utilizará en dicho trabajo.

Los escombros deberán conducirse hasta el lugar de carga mediante rampas, tolvas, sacos, etc. prohibiéndose arrojarlos desde lo alto. Serán regados para evitar polvaredas y si proceden de alcantarillas, cementerios, hospitales, cuadras, etc. previo a su transporte, serán desinfectados convenientemente.

Cuando se emplee a más de 10 trabajadores en la demolición, se adscribid un Jefe de Equipo para la vigilancia por cada docena de trabajadores.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar la alteración de la estabilidad de edificaciones próximas que pueden poner en peligro a los trabajadores.

Las normas generales de actuación y prevención son:

- Desratizar y desinfectar.
- Apuntalar, si fuera necesario, para evitar desplome de elementos estructurales por sobrecargas de forjados o, por ejemplo, al desescombrar.
- Montaje de andamios estabilizadores, previamente calculados, si fuera necesario para conservar partes estructurales del edificio. Si se invaden aceras o parte de la calzada deberán colocarse balizas luminosas. Desvío de tráfico señalizados. Marquesinas de paso para personas. Señales de advertencia, riesgo y prohibición.
- Vallado exterior, accesos de personal y maquinaria. Señalización general en vallado. Carteles de empresa. Instalaciones provisionales para los trabajadores.
- Control de accesos a personas ajenas a la obra.
- Primeros auxilios. Instrucciones para la asistencia a accidentados. Itinerarios de evacuación.
- Delimitar zonas de trabajo. Comunicación interior de obra. Señalizar y proteger zonas de riesgo.
- Anulación de instalaciones existentes (excepto agua, que se hará por plantas).
- Instalación eléctrica provisional de obra.
- Indicaciones luminosas, señales, marcas, etc.
- Medidas de protección contra incendios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Anulación de cristales en ventanas, muro cortina, etc.
- Instalación de medios auxiliares y de seguridad:
- Montacargas.
- Plataformas de carga y descarga.
- Trompas de desescombro. Contenedores.
- Cables de seguridad para atado de cinturón de seguridad de caída (clase C).
- Plataformas de trabajo.
- Sistemas de protección de bordes de estructuras con barandillas, vallas, redes, etc.
- Comprobar posibles contaminantes biológicos.
- Estudio de ruido y vibraciones.
- Polvo y escombro: riesgos higiénicos.
- Retirada de escombros.
- Tránsito de vehículos, accesos, aceras, personas, desvíos, etc.
- Ventilación (combustión de CO2, gases de soldadura, corte, etc.).
- Posibilidad de cargas estáticas y dinámicas.

8.11.2. Desmontaje y retirada de placas de fibrocemento, aislantes, etc.

Para la retirada de placas de fibrocemento de los techos de los edificios, naves, etc. se utilizarán máquinas autorizadas que eleven a los trabajadores hasta las placas, tales como plataformas elevadoras, cestas telescópicas, etc.

Los trabajadores encargados de desmontar y bajar las placas estarán siempre dotados de cinturón con arnés anticaída que estará sujeto a un punto firme y estable de la cesta telescópica (o plataforma elevadora). Ésta tendrá limitador de alcance de mandos de accionamiento autónomos, así como elementos de seguridad homologados.

Como equipo de protección individual usarán:

- Mono desechable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Casco de seguridad.
- Guantes largos.
- Gorro protector de la cabeza.
- Gafas cerradas.
- Mascarilla anti-polvo de filtros recambiables (cambio diario).

Se prohibirá expresamente:

- El acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente.
- Comer, beber, fumar, etc.

Se vigilará la higiene personal de todos los trabajadores expuestos al proceso una vez terminen los trabajos.

Se dispondrá una caseta dividida en tres zonas:

- Zona de limpio: con taquillas para el cambio de ropa.
- Zona de sucio: con aspiradores con filtro y bidón hermético para depositar monos y demás material usado.
- Zona intermedia: con duchas y lavabos.

Las tres zonas estarán comunicadas entre sí por puertas interiores y las zonas de limpio y sucio tendrán además acceso desde el exterior.

Las placas se apilarán en paquetes de 25 uds (o fracción) sobre palet y un plástico cortado a medida, que se cerrará y precintará para su transporte al vertedero de materiales peligrosos.

El método de desmontaje se llevará a cabo por los operarios que se encuentran trabajando en altura, mientras que abajo habrá otros trabajadores que se encargarán de recoger y apilar las placas sobre palet. Nunca se pisará sobre la cubierta y se procurará no romper las placas para evitar la dispersión aérea de las partículas de asbesto.

Se comenzará el desmontaje de cubiertas desde las cumbreras hacia los aleros, siguiendo un sentido de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha.

Una vez alcanzada la cota de cubierta con la cesta, se comenzará el desmontaje de las placas, procediéndose primero al corte de la tornillería mediante radial, soplete, etc. Una vez liberadas las placas, se irán retirando apoyadas sobre las correas y se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

descenderán mediante eslingas de fibra textil 100% poliéster de alta resistencia a tracción, provistas de ganchos de seguridad.

8.12. Materiales y productos

De los muchos materiales y productos que se manejan e intervienen en el proceso constructivo, unos no revisten riesgos apreciables para la salud de los trabajadores, sin embargo, otros sí generan riesgos y es necesario establecer las medidas preventivas necesarias para evitar lesiones y otros efectos perniciosos para la salud. A continuación se exponen las medidas de seguridad y salud que hay que adoptar para los materiales y productos más comúnmente utilizados en las obras de construcción:

8.12.1. Cemento

Produce lesiones en piel, ojos y vías respiratorias llegando en ocasiones a ser invalidantes. Los componentes del cemento reaccionan químicamente al fraguar produciendo irritaciones, quemaduras, llagas, úlceras y eczemas con procesos alérgicos importantes. Por vía respiratoria ocasiona lesiones bronquiales, por ingestión produce trastornos digestivos y úlceras gástricas.

Se adoptarán medidas que minimicen la emisión de polvo de cemento como la elección de un lugar de almacenamiento protegido y cubierto. Se utilizarán como E.P.I.:

- Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Mascarilla anti-polvo.
- Botas impermeables.
- Casco y gorro de cabeza.

No se fumará ni se comerá durante su manipulación.

8.12.2. Cal

El mayor riesgo en el manejo y manipulación de la cal viene producido por un lado durante el proceso de descarga, almacenamiento y trasiego del producto (envasado en sacos o a granel), al entrar en contacto con la piel, produciendo en estos casos graves quemaduras y ulceraciones en las zonas de contacto.

Durante el proceso de apagado las quemaduras producidas por las salpicaduras de la lechada de cal suelen ser graves. La instalación de los gases y vapores que se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

desprenden durante esta operación producen también graves lesiones en las vías respiratorias.

La protección frente a estos riesgos derivados del uso de la cal pasan fundamentalmente por evitar tener alguna parte del cuerpo expuesta, utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Es obligatorio el uso de:

- Guantes anti-cáusticos que cubran hasta el codo.
- Mandil de cuero.
- Botas de cuero.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Pantalla facial.
- Mascarilla con filtro para gases y vapores.
- Casco de seguridad.

Además, se tendrá siempre a mano agua y jabón para poderse lavar inmediatamente si se produce el contacto, se prohibirá fumar, comer o beber durante la exposición al producto. Durante el apagado, que se hará al aire libre, nadie se acercará a sus inmediaciones.

8.12.3. Aditivos químicos para hormigones

Son los productos destinados principalmente a fluidificar, acelerar, retardar, anticongelar, impermeabilizar o a curar hormigones y morteros de cemento mediante su adición al proceso de amasado.

Si hay contacto con estos productos, se pueden producir irritaciones en la piel adquiriendo mayor importancia cuando el contacto es con las mucosas de los ojos, boca y nariz.

Las medidas de prevención son:

- Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.
- Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de caucho.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Pantalla facial.
- Aseo personal al terminar la aplicación.

8.12.4. Desencofrantes

Los desencofrantes se suelen diluir en agua, aunque a veces se usan concentrados. Estos productos aceitosos producen, al entrar en contacto con la piel y mucosas, irritaciones y alergias, más importantes cuanto más concentrado esté el producto.

Las medidas de prevención son:

- Conocer su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su aplicación.
- Si hay contacto, lavar con agua y jabón.
- Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo
- Realizar la imprimación en ambientes bien ventilados.
- Guantes de caucho.
- Mascarilla de filtro para gases y vapores (FFA1P1).
- Gafas que cubran totalmente los ojos.
- Aseo personal al terminar la aplicación.

8.12.5. Yeso

Durante las operaciones de manipulación de sacos de yeso (descarga, transporte o apilado), es cuando más se agudiza el riesgo de inhalación de polvo de yeso y de contacto con la piel y mucosas. El yeso inhalado por vía respiratoria produce afecciones bronquiales que pueden llegar a ser graves cuando la inhalación es importante. Si entra en contacto con la piel, al humedecerse con el sudor, es cuando manifiesta claramente su agresividad dando lugar a irritaciones, grietas o llagas por desecación de la zona afectada, con posterior riesgo de infección. En contacto con las mucosas produce su irritación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

La medida preventiva de carácter general que ha de tenerse en cuenta es prever el lugar de almacenamiento de los sacos, evitando que sea en corrientes de aire y tapando el material almacenado para que no se produzcan ambientes pulvígenos. Además, se usarán:

- Ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.
- Guantes de caucho.
- Gafas que cubran completamente los ojos.
- Mascarilla anti-polvo.
- Aseo personal.
- Si hay contacto, lavar con agua y jabón.

8.12.6. Asbesto

El asbesto es un silicato fibroso, que al igual que el amianto, se usa en construcción como componente de multitud de productos, como placas de fibrocemento, aislantes, tuberías, etc.

Debido a la naturaleza físico-química de este mineral, su polvo se compone de finísimas agujas que constituyen como todo silicato un grave riesgo para la salud.

En las obras, el asbesto no aparece de forma aislada sino como constituyente de las placas de Uralita, tuberías de fibrocemento, etc. Las fibras de asbesto nos las vamos a encontrar como residuo pulvígeno si se producen cortes, roturas o rozamientos de dichos materiales.

Las fibras de asbesto, al penetrar por vía respiratoria a los pulmones, se clavan a las paredes de los bronquios y bronquiolos causando graves insuficiencias respiratorias y enfisema pulmonar. Estas fibras, además, una vez alojadas en los pulmones, modifican su estructura dando lugar a cáncer de pulmón.

La concentración de fibras de asbesto respirables a partir de la cual se pueden manifestar los efectos cancerígenos es cada vez más restrictiva, no apreciándose a simple vista indicios de dicha concentración. Por tanto, hay que saber que un proceso de corte por vía seca de materiales con una composición intrínseca de asbesto, implica un grave riesgo no sólo para el operario que realiza dicha operación, sino para el conjunto de compañeros que se encuentra en el entorno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Por tanto, todo trabajo en el que se entre en contacto con una atmósfera que contiene partículas de asbesto se le ha de dar un tratamiento especial y únicamente puntual. Como medida básica de prevención se realizarán las operaciones sólo por vía húmeda.

Es de todo punto imprescindible la utilización de ropa de trabajo desechable que cubra todo el cuerpo, así como guantes largos, gafas cerradas, mascarillas anti-polvo de filtros recambiables y gorro protector de la cabeza.

Una vez realizados los trabajos, es muy importante el aseo personal, por lo que todos los trabajadores implicados y expuestos al polvo de amianto deberán ducharse y usar después ropa limpia. La ropa usada para este trabajo será desechada y nunca se llevará al hogar familiar para no trasladar allí el contaminante. El empresario es el responsable de su lavado y descontaminación.

Por último, se debe impedir el acceso accidental de terceros que no vayan protegidos adecuadamente a la zona de trabajos, así como prohibir comer, beber, fumar, etc. en dicha zona.

No obstante, es muy recomendable para evitar formar polvo con asbesto libre, no proceder a la demolición por medios mecánicos de las techumbres de Uralita, es decir, se deben desmontar, apilar y trasladar a su destino final antes de comenzar la demolición de las naves evitando su rotura.

Para la realización de trabajos con materiales constituidos por asbesto, se cumplirá a rajatabla las disposiciones del R.D. 665/1997 de 12 de Mayo (BOE Nº 124, de 24 de Mayo) sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición de agentes cancerígenos durante el trabajo, y lo establecido por el REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

8.12.7. Betunes

El betún como último producto de la destilación del petróleo, es el menos volátil y por tanto el que potencialmente tiene menos riesgo.

Su agresividad vendrá condicionada fundamentalmente por el uso que se destine y por tanto a su manejo y aplicación.

En forma de emulsión, su agresividad se manifiesta casi exclusivamente por el contacto con la piel, produciendo irritaciones e hipersensibilidad de contacto, agravando el riesgo cuando se limpia la zona afectada con productos más volátiles como petróleos o gasolinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

En forma de láminas, el mayor riesgo es el que se deriva de las quemaduras por contacto con el betún fluidificado durante la fase de solape y soldeo, agravado por su gran inercia térmica.

Las agresiones que produce el betún son casi exclusivamente las derivadas del contacto con la piel, por lo que los equipos de protección individual se limitan con carácter general a ropa de trabajo y guantes. En situaciones extremas y por contacto continuo permanente se puede producir cáncer de piel.

8.12.8. Lana de roca

La lana de roca o de vidrio son unos productos fabricados a partir de roca o vidrio fundidos a altas temperaturas y posteriormente enfriados en forma de finísimos hilos con aspecto algodonoso y que tiene un alto poder de aislamiento.

A pesar de que las fibras que lo componen son elásticas, se producen en ellas muchas fracturas, lo que trae como consecuencia la emisión de infinidad de pequeñas fibras cristalinas las cuales tienen un alto grado de riesgo, tanto por su penetración en la piel con irritaciones e inflamaciones como por su introducción a través de las vías respiratorias en los pulmones, produciendo efectos similares a las fibras de asbesto y llegando a provocar en casos agudos cáncer de pulmón.

En principio se ha de tratar de minimizar los efectos que estos productos tienen sobre el ambiente en sus proximidades, eligiendo un lugar de almacenamiento en el que se eviten corrientes de aire y por tanto, fibras en suspensión.

La protección mediante los equipos de protección individual se garantiza utilizando ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, mascarilla de filtro mecánico, gafas y casco o gorro cubre cabeza.

Es de suma importancia el mantener un exhaustivo aseo personal, por lo que una vez concluido el trabajo, todos los trabajadores hipotéticamente expuestos, deben ducharse vistiéndose nuevamente con ropa limpia. Es muy aconsejable que la ropa de trabajo contaminada sea lavada en una primera fase en el centro de trabajo.

8.12.9. Poliuretano

El poliuretano proyectado es un producto que se utiliza como aislamiento térmico en la construcción y que se prepara y se aplica "in situ" mediante la adición de un elemento de acuoso, lo cual provoca una reacción química de polimerización del poliuretano con gran emisión de gases y aumento de volumen, lo que hace que el producto final adquiera un aspecto esponjoso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

El riesgo que se genera en este proceso viene condicionado por la reacción química de la polimerización de los isocianatos y su duración.

Los efectos sobre el organismo de los isocianatos no polimerizados, en forma de gases y vapores desprendidos, se manifiestan mediante afecciones bronquiales y lesiones pulmonares ya que la vía de penetración es la respiratoria por inhalación de dichos vapores, llegando en casos extremos a producir cáncer de pulmón.

Las medidas preventivas vienen condicionadas básicamente a un total aislamiento del cuerpo frente al contaminante mediante una ropa de trabajo adecuada y de cobertura total del cuerpo, así como la utilización de guantes, gafas, mascarilla facial con filtro específico para gases y vapores (FFA1P1) y gorro de protección de la cabeza. Se leerá su ficha toxicológica y las recomendaciones del fabricante antes de su utilización.

Una buena ventilación contribuye a eliminar en gran parte los riesgos descritos ya que la dilución del contaminante es mayor y por tanto disminuye su concentración, sin olvidar el mantener un exhaustivo aseo personal.

8.12.10. Maderas

La madera es un material imprescindible en las obras.

Hay maderas de origen tropical que llegan a tener un alto grado de toxicidad. Esta toxicidad proviene de la resina de esta madera, que impregna su parte leñosa y que en forma de polvo facilita su grado de riesgo.

El contacto con este polvo provoca lesiones cutáneas, inflamaciones y procesos alérgicos por hipersensibilización de la piel. No obstante, su mayor riesgo se produce al inhalar este polvo, pudiendo llegar a provocar lesiones broncopulmonares, procesos asmáticos, espasmos e incluso parada respiratoria.

Cuando la penetración en el organismo se produce por vía digestiva, se provocan vómitos, diarreas y en general trastornos digestivos.

La más eficaz medida de prevención frente a los riesgos de y las consecuencias del polvo producido por la mecanización de las maderas tropicales, es disminuir o anular la emisión de polvo por lo que siempre se utilizarán máquinas de corte y mecanizado con sistemas de extracción localizada y su posterior filtrado. A su vez es obligado el uso del equipo de protección individual compuesto por ropa de trabajo de cobertura total, guantes, gafas y mascarilla facial de filtro mecánico.

La ventilación del lugar de trabajo es una medida que influirá en una menor concentración de polvo, sin olvidar la importancia que tiene el aseo personal, sobre todo antes de las comidas y al finalizar la jornada de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8.12.11. Insecticidas y fungicidas

Estos productos tienen un alto grado de toxicidad y su penetración en el cuerpo es a través de las tres vías posibles, dérmica, respiratoria y digestiva. En cualquier caso, por vía dérmica se producen irritaciones en piel y mucosas, por vía respiratoria y al inhalar estos productos en suspensión en el aire se producen los procesos de lesiones bronquiales y por vía digestiva se producen lesiones en las mucosas intestinales, quemaduras internas e incluso graves intoxicaciones.

Las medidas a adoptar para prevenir las lesiones derivadas de sus riesgos son las específicas para la protección de la piel mediante la utilización de ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, guantes, gafas y gorro de cabeza además de la preceptiva mascarilla específica para gases y vapores (FFA1P1) y un exhaustivo aseo personal que evite la entrada del contaminante por vía digestiva sobre todo antes de comer, fumar o finalizar la jornada de trabajo.

Al tener que trabajar con estos productos, ver antes su ficha toxicológica y las recomendaciones de la etiqueta del envase.

8.12.12. Combustibles

Las gasolinas y petróleos se utilizan como materiales auxiliares para combustibles de motores de explosión, en generadores eléctricos, compactadores, vibradores, etc.

Las gasolinas, por ser los productos más volátiles de la destilación del petróleo, desprenden gran cantidad de gases y vapores con alto contenido de hidrocarburos. Por tener los vapores de las gasolinas un punto de inflamabilidad muy bajo, el riesgo de incendio y explosión es muy alto, lo que implica que su almacenamiento se haga en recintos muy ventilados.

Desde el punto de vista higiénico, estos productos son agresivos tanto por contacto con desecación e irritaciones de la piel, como por ingestión con alteraciones gástricas y ulceraciones en el intestino. Si se produce la contaminación por vía respiratoria por inhalación de los vapores de las gasolinas, se producen lesiones pulmonares, espasmos musculares e incluso pérdida de consciencia.

Como primera medida a tener en cuenta está el realizar las operaciones de trasiego y transporte en recipientes estancos y específicos para tal fin, estableciendo su almacenamiento en un lugar no accesible para los trabajadores y bien ventilado.

Es norma obligada la prohibición de encender fuego o fumar durante el trasiego, llenado de depósitos y su utilización como desengrasante en recipientes abiertos. En estas operaciones se utilizarán guantes y mascarilla de filtro contra vapores orgánicos, así como la preceptiva ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Es muy importante mantener un estricto aseo personal, lavándose con abundante agua en caso de salpicadura del producto a la boca y sobre todo a los ojos.

8.12.13. Gases combustibles

Los gases combustibles son productos que sin formar parte de los materiales y los elementos que intervienen en el proceso constructivo se utilizan como productos auxiliares, en este caso para operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte,...

Los gases combustibles más utilizados son el acetileno, propano y butano. Todos ellos tienen en común que su almacenamiento se realiza en tubos o botellas, encontrándose en su interior licuados y a presión.

El riesgo más importante que se deriva de su utilización es la deflagración o explosión, con las evidentes consecuencias de quemaduras, amputaciones, etc.

Desde el punto de vista higiénico, durante el proceso de soldeo y en general por la combustión de estos gases, se desprende dióxido de carbono y en caso de una combustión deficiente, monóxido de carbono. El primero provoca el desplazamiento del oxígeno del aire en sus inmediaciones y el segundo intoxicaciones, con pérdida de consciencia e incluso la muerte.

Las medidas de prevención frente a los aspectos agresivos de estos gases combustibles son, fundamentalmente, el asegurar una buena ventilación tanto de los recintos de almacenamiento como en los lugares donde se realicen las operaciones de soldadura, caldeo, oxicorte, etc.

Durante la reacción de polimerización (endurecimiento) es cuando se desprende ácido acético que proporciona ese olor característico a vinagre y el que genera los riesgos de su aplicación.

La vía de contaminación más afectada es la dérmica como consecuencia del contacto del producto con la piel produciendo irritaciones, que son más acusadas cuando el contacto se produce con las mucosas de boca, nariz y ojos. Por vía respiratoria no se presentan graves complicaciones salvo irritaciones de las vías respiratorias, a no ser que se estuviese en un ambiente con grandes concentraciones de ácido acético, provocando en este caso, afecciones broncopulmonares.

Evidentemente, las medidas de protección pasan en primer lugar por proporcionar una buena ventilación del lugar de trabajo y en la utilización de los equipos de protección individuales como guantes, gafas protectoras, además de ropa de trabajo adecuada y mascarilla específica (FFA1P1)

En caso de contacto con la piel, hay que proceder a un buen lavado con agua y jabón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Se evitará comer, beber o fumar durante la aplicación de siliconas.

8.13. Servicios afectados

El estudio de los servicios subterráneos afectados que puedan incidir en la ejecución de la obra juega un papel muy importante ya que es preciso saber dónde y como se encuentran las líneas eléctricas, saneamiento, gas riego telecomunicaciones, etc., para tener previstos todos los sistemas de desvío, apuntalamientos, apeos, etc., evitando sorpresas, improvisaciones y accidentes.

Para ellos, se recabará toda la información al respecto que las Compañías suministradoras, Ayuntamientos, Propietarios, etc., puedan facilitar. Debido a que los planos "as built" no siempre reflejan con veracidad la exacta ubicación de un determinado servicio y a que no siempre están debidamente señalizados, si existe riesgo de accidente, se utilizaran siempre detectores de campo que nos indican la potencia de una línea eléctrica y a que profundidad se encuentra, sirviendo de guía con errores mínimos para trabajos de excavación, pilotajes, sondeos, cimentaciones, etc.

En el caso de conducciones aéreas, el procedimiento a seguir será como en el caso de subterráneas.

Las normas básicas a seguir son las siguientes:

- En caso de duda, todas las conducciones se tratarán como si estuvieran en servicio.
- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable eléctrico.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el paso de maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de la obra o ajeno.
- Emplear señalización indicativa del riesgo indicado, siempre que sea posible, la posición del servicio afectado.
- Se informará a la Compañía propietaria siempre que el servicio existente sufra algún daño y alertará del incidente a todo el personal.
- En el caso de riesgo eléctrico, los trabajadores estarán dotados de prendas y herramientas aislantes.
- Se respetarán siempre las distancias máximas recomendables en trabajos de excavación sobre conducciones eléctricas (con máquinas hasta 1 metro sobre la conducción, con martillo picador hasta 0,50 metros sobre la misma y el resto por medios manuales).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 10002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Cuando las conducciones se encuentran a menos de 1 metro de profundidad se harán catas a mano hasta llegar a la generatriz superior será necesario para asegurar su posición exacta.
- No se descubrirán tramos superiores a 15 metros de conducción.
- No se fumará o hará fuego o chispas en caso de canalizaciones de gas.
- Se señalizarán perfectamente las zonas afectadas y se vigilará que no accedan a las mismas personas ajenas a las obras.
- No se almacenará material sobre conducciones de cualquier clase.
- Está prohibida la manipulación o utilización de cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.

8.14. Sustancias peligrosas o nocivas

Las sustancias peligrosas o nocivas para la salud deberán estar rotuladas claramente y estar provistas de etiqueta identificativa, en la que figuren sus características principales y los riesgos potenciales para la salud que su empleo conlleve. El Contratista deberá cuidar que el manejo y empleo de este tipo de sustancias se hace de acuerdo a las disposiciones vigentes, y sólo por el personal autorizado.

El Contratista deberá comprobar que los recipientes que contengan este tipo de sustancias, disponen de las instrucciones relativas a las acciones a establecer en caso de derramamiento, escape o intoxicación.

El Contratista deberá prever que los ambientes donde se vayan a usar estas sustancias estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

8.15. Atmósferas peligrosas

El Contratista deberá prever que los ambientes donde pueda existir déficit de oxigeno estén lo suficientemente bien aireados, cuidando del establecimiento de las medidas necesarias a tal efecto.

Ningún trabajador debe penetrar en un espacio confinado o cerrado cuya atmósfera sea peligrosa o en la que falte oxigeno, a menos que:

- Un técnico competente haya procedido al examen de la atmósfera y comprobado que no entraña peligro alguno, repitiéndose dicho examen a intervalos periódicos adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Se haya garantizado una ventilación adecuada.
- Si no se han satisfecho las condiciones establecidas con anterioridad, las personas que hayan de penetrar en tales espacios deberán llevar obligatoriamente un aparato respiratorio autónomo o alimentado desde el exterior y un cinturón de seguridad con cable salvavidas.

Cuando un trabajador se encuentre un espacio confinado o cerrado:

- Deberán preverse medios y equipos adecuados con inclusión de aparatos respiratorios, aparatos de reanimación y oxigeno, para asegurar el salvamento de posibles accidentados.
- Deberán apostarse una o varias personas plenamente capacitadas en la entrada o cerca de ésta.
- Deberán existir medios de comunicación rápidos entre los trabajadores y la persona o personas apostadas en la entrada.

8.16. Extrés térmico, frio y humedad

Cuando el estrés térmico el frío o la humedad sean tales que puedan provocar trastornos de salud o molestias extremas a los trabajadores, deberán tomarse medidas preventivas, tales como:

- Concepción apropiada de la carga y puesto de trabajo de cada operario, teniendo especialmente en cuenta a los que trabajan en cabinas o conducen máquinas descubiertas.
- Suministro de equipos de protección adecuados.
- Vigilancia médica periódica.

En lo referente al calor, las medidas preventivas deberán incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua en cantidad suficiente.

8.17. Ruido y vibraciones

Para proteger a los trabajadores de los efectos nocivos para la salud del ruido y de las vibraciones, el Contratista deberá adoptar medidas tales como:

- Sustituir máquinas o procedimientos peligrosos por otros que lo sean menos.
- Reducir el tiempo de exposición a estos riesgos.
- Proporcionar medios de protección auditiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

- Para reducir el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido y las vibraciones, el Contratista prestará especial atención a los trabajadores que:
- Utilicen compresores, martillos perforadores, perforadoras neumáticas y máquinas semejantes.

8.18. Otras disposiciones

Deberá evitarse la elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la salud y seguridad de los trabajadores. No se eliminarán en obra aquellos desechos cuyos residuos puedan ser peligrosos contra la salud.

9. MEDICIÓN Y ABONO

Todas las unidades de obra que figuran en el presente Estudio se medirán con la unidad especificada para cada una de ellas en las designaciones expresadas en los Cuadros de Precios, abonándose a los precios, que a tal efecto se incluyen en los referidos Cuadros de Precios.

En los precios citados se consideran incluidos todos los materiales, mano de obra, maquinaria y medios auxiliares necesarios para su perfecta ejecución y puesta en obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Capítulo I: EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Concepto	Uds.	Precio €/ud	Importe €
Ud. Casco de seguridad homologado con barbuquejo	12	57,90 €	694,80 €
Ud. Gafa antipolvo y anti-impactos	9	19,71 €	177,39 €
Ud. Gafa sopletero	4	39,89 €	159,56 €
Ud. Pantalla de soldador	4	59,36 €	237,44 €
Ud. Cristal pantalla de soldador	9	21,98 €	197,82 €
Ud. Pantalla facial de policarbonato	7	21,18 €	148,26 €
Ud. Mascarilla antipolvo	504	7,55 €	3.805,20 €
Ud. Protector auditivo (tapón)	336	1,39 €	467,04 €
Ud. Protector auditivo (casco)	7	40,14 €	280,98 €
Ud. Arnés para trabajos en altura con doble cabo de anclaje y absorbedor de energía y gancho de gran apertura	8	172,08	1.376,64 €
Ud. Cabo de posicionamiento	8	27,30	218,40 €
Ud. Dispositivo retractil de 6m	8	295,46	2.363,68 €
Ud. Evacuador/ rescatador de emergencia	8	412,20	3.297,60 €
Ud. Línea de vida flexible	8	97,20	777,60 €
Ud. Cinta de anclaje EN-795 para reuniones	8	7,40	59,20 €
Ud. Dispositivo anticaídas deslizante compatible con la línea de vida instalada	8	319,50	2.556,00 €
Ud. Mono o buzo de trabajo	12	40,60	487,20 €
Ud. Impermeable	12	11,72	140,64 €
Ud.Guantes dieléctricos	4	16,69	66,76 €
Ud. Guantes de uso general	84	15,72	1.320,48 €
Ud. Guantes de cuero	42	17,43	732,06 €
Ud.Botas impermeables al agua y a la humedad	12	27,42	329,04 €
Ud. Botas de seguridad de cuero	12	45,64	547,68 €
Ud. Botas dieléctricas	4	70,71	282,84 €
Ud. Mandil soldador	4	25,07	100,28 €
Ud. Manguitos soldador	4	17,76	71,04 €
Ud. Chaleco reflectante	12	9,38	112,56 €
Ud. Frontal luminoso	12	35,25	423,00 €
TOTAL CAPÍTULO I-EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL			21.431,19 €
CAPÍTULO I-EQUIPOS PROTECCIÓN INDIVIDUAL			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Capítulo II-PROTECCIONES COLECTIVAS

Concepto	Uds.	Precio €/ud	Importe €
Ud. Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	6	15,99	95,94
Ud. Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	6	5,46	32,76
Ud. Baliza luminosa.	50	12,50	625,00
Ud. Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	6	2,31	13,86
Mts.Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	202	0,86	173,72
Mts. Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	1017	0,12	122,04
Ud. Valla autónoma metálica de contención peatones	50	5,87	293,50
Ud. Jalón de señalización, incluida la colocación	20	1,17	23,40
Ud. Señalización y protección horizontal de zanjas con chapas en cruces y caminos	5	16,58	82,90
Hrs. Camión de riego, incluido el conductor	181	15,64	2830,84
Ud. Mampara antiproyecciones	4	41,82	167,28
M2 Entibado excavación	81	9,38	759,78
Hrs. Mano de obra de señalización	303	5,62	1702,86
Hrs. Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	121	8,60	1040,60
Ud. Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	2	156,00	312,00
Ud. Walkie talkie	3	80,20	240,60
Ud. Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	2	88,92	177,84
Ud. Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte	3	48,25	144,75
Ud. Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.	18	95,50	1719,00
TOTAL CAPÍTULO II-PROTECCIONES COLECTIVAS			10.558,67 €
CAPÍTULO II-PROTECCIONES COLECTIVAS			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Capítulo III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Concepto	Uds.	Precio €/ud	Importe €
Ud. Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	**1**	**54,72**	**54,72**
Ud. Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	**2**	**68,13**	**136,26**
Ud. Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	**2**	**68,71**	**137,42**
TOTAL CAPITULO III- PROTEC. INSTALACIÓN ELECTRICA			**328,40 €**
CAPITULO III- PROTEC. INSTALACIÓN ELECTRICA			

Capítulo IV-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Concepto	Uds.	Precio €/ud	Importe €
Ud. Reunión mensual del Comité de Seguridad e Higiene en el Trabajo (solamente en el caso de que el Convenio Colectivo Provincial así lo disponga para este número de trabajadores)	**14**	**50,00 €**	**700,00 €**
Ud. Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	**61**	**130,20 €**	**7.892,72 €**
Ud. Botiquín	**2**	**45,00 €**	**90,00 €**
TOTAL CAPITULO IV- MEDICINA PREV. Y PRIMEROS AUXILIOS			**8.682,72 €**
CAPITULO IV- MEDICINA PREV. Y PRIMEROS AUXILIOS			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Capítulo V- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Concepto	Uds.	Precio €/ud	Importe €
Ud. Recipiente para recogida de basuras	1	18,71	18,71
Meses Alquiler de barracón para vestuarios	14	156,40	2189,60
Meses Alquiler de barracón para comedor	14	226,71	3173,94
Ud. Taquilla metálica individual con llave	14	20,33	284,62
Ud. Banco de madera capacidad 5 personas	1	15,74	15,74
Ud. Radiador de infrarrojos	1	32,81	32,81
Meses Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	14	171,45	2400,30
Hrs. Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	121	8,59	1039,39
Ud. Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	128,11	128,11
TOTAL CAPITULO V-INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			9.283,22 €
CAPITULO V-INSTALACIONES HIGIENE Y BIENESTAR			

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

RESUMEN PRESUPUESTO

Concepto	Importe €
CAPITULO I- EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUALES	21.431,19 €
CAPÍTULO II- PROTECCIONES COLECTIVAS	10.558,67 €
CAPÍTULO III- PROTECCIONES INSTALACIÓN ELECTRICA	328,40 €
CAPÍTULO IV-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	8.682,72 €
CAPITULO V- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	9.283,22 €
TOTAL PRESUPUESTO	**50.284,20 €**

Asciende el presente presupuesto de seguridad y salud para el proyecto Modificado II de la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL", en los términos municipales de Alfamén y Muel en la provincia de Zaragoza., a la cantidad de:

CINCUENTA MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS (50.284,20 €).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 1002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS	
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1. SEÑALIZACIÓN

Color	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo	Señal de prohibición	Comportamientos peligrosos
	Peligro - alarma	Alto, parada, dispositivos de dexconexión de emergencia. Evaciación
	Material y equipos de lucha contra incendios	Identificación y localización
Amarillo o amarillo anaranjado	Señal de advertencia	Atención, precaución. Verificación
Azul	Señal de obligación	Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo demprotección individual
Verde	Señal de salvamento o de auxilio Situación de seguridad	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales Vuelta a la normalidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

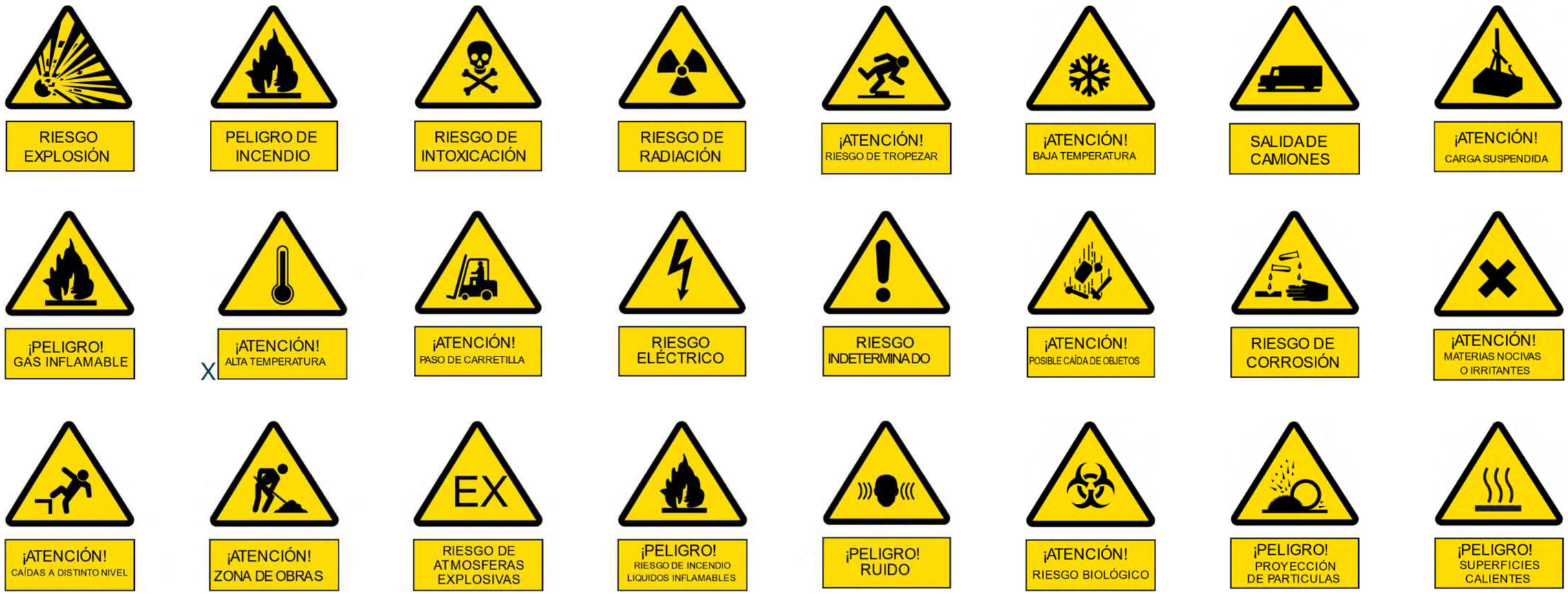
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.1.SEÑALES DE ADVERTENCIA

Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negros.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.2.SEÑALES DE PROHIBICIÓN

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda (transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal) rojos (el rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal).





















Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.3.SEÑALES DE OBLIGACIÓN

Forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).


ES OBLIGATORIO EL USO DE ARNÉS


ES OBLIGATORIO EL USO CASCO


ES OBLIGATORIO EL USO DE GUANTES


OBLIGACIÓN GENERAL


OBLIGACIÓN LAVADO DE MANOS


ES OBLIGATORIO EL USO DE MASCARILLA Y CASCO


ES OBLIGATORIO EL USO DE BOTAS


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN VISUAL


OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE TRABAJO


OBLIGATORIO EL USO DE ROPA DE ALTA VISIBILIDAD


OBLIGATORIO EL USO DE PROTECCIÓN FACIAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.4.SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo rojo (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).





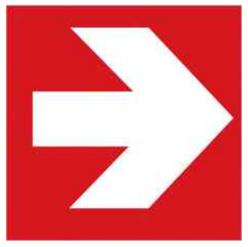












Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.5.SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

Forma rectangular o cuadrada. Pictograma blanco sobre fondo verde (el verde deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).





















Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

1.6.SEÑALIZACIÓN GESTUAL

TOMA DE MANDO Y COMIENZO DE LA MANIOBRA



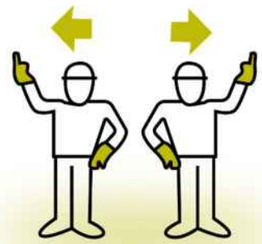
SUBIR



BAJAR



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL



PARA



FIN DE LA MANIOBRA



SUBIR LENTAMENTE



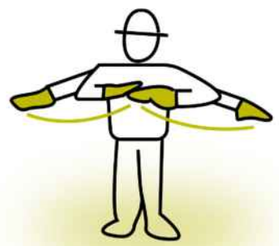
BAJAR LENTAMENTE



DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LENTO



PARADA DE EMERGENCIA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.7.ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO REFLECTANTE



VALLA EXTENSIBLE



BOYAS INTERMITENTES



CONOS



BASTIDOR METÁLICO



CADENAS



CINTA DE BALIZAMIENTO



VALLA EXTENSIBLE

PIQUETAS



BALIZA PORTATIL



CINTA DE BALIZAMIENTO



CINTA DE BALIZAMINTO



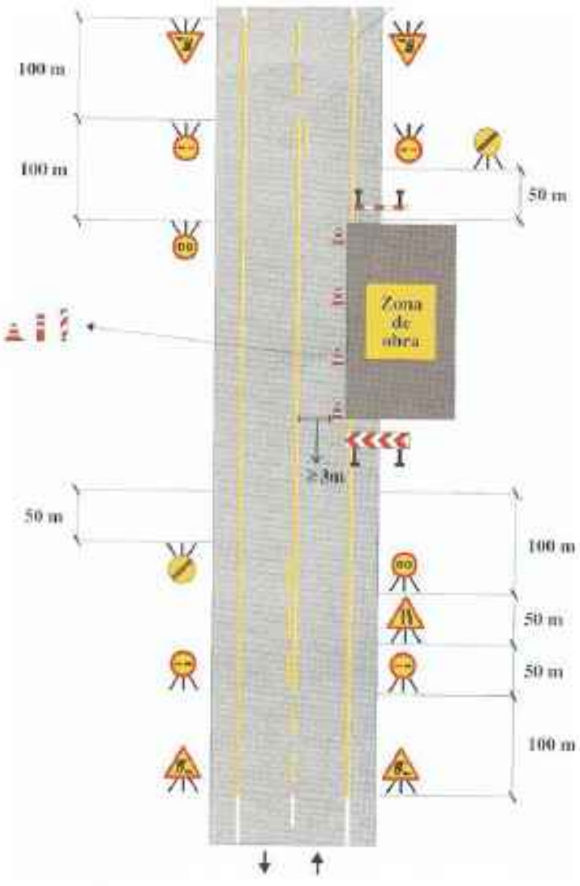
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

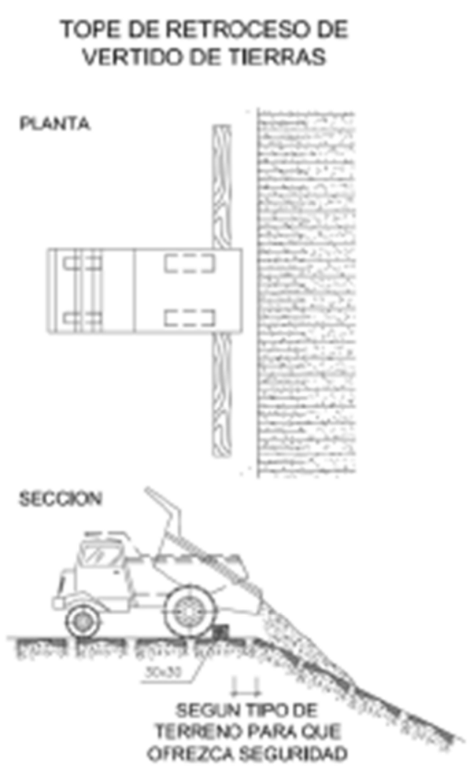
PLANOS

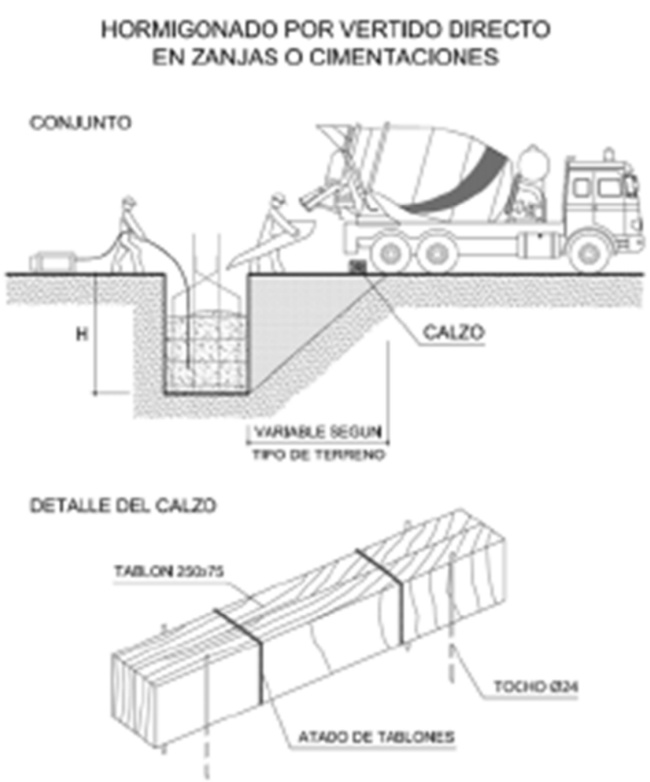
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

1.8.SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN VÍA DE SOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN







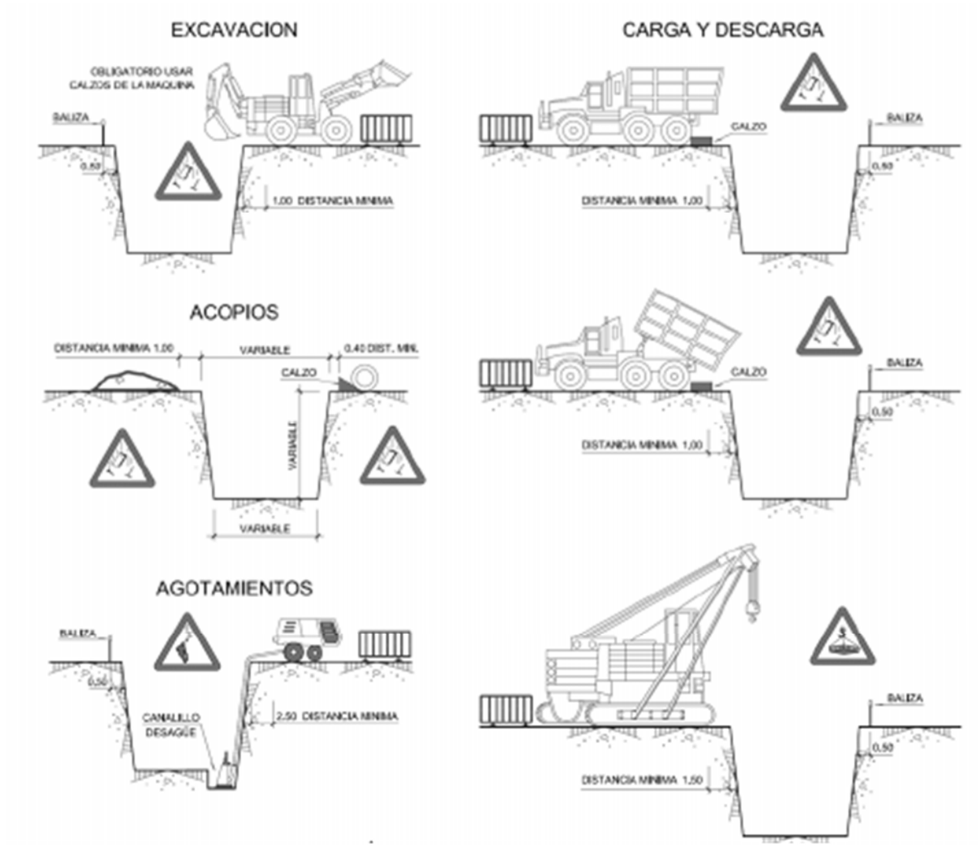


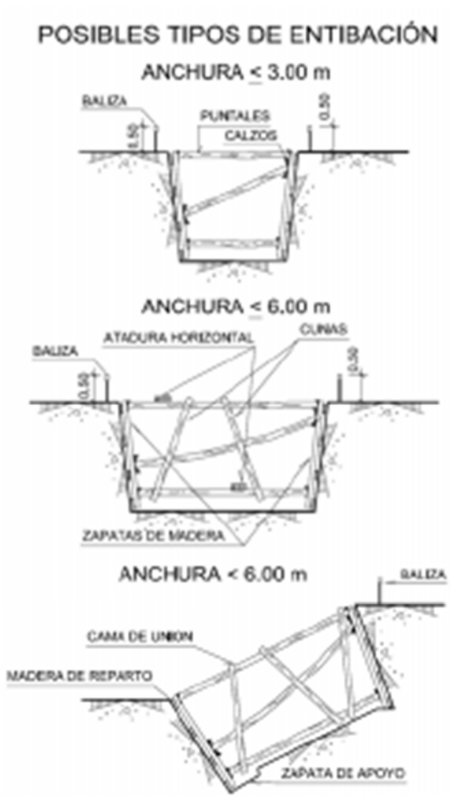
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

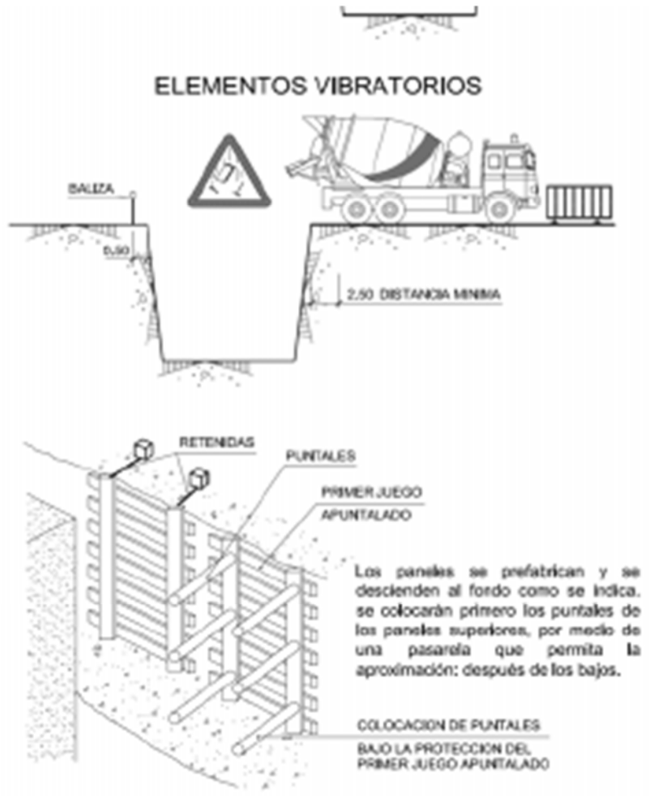
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS







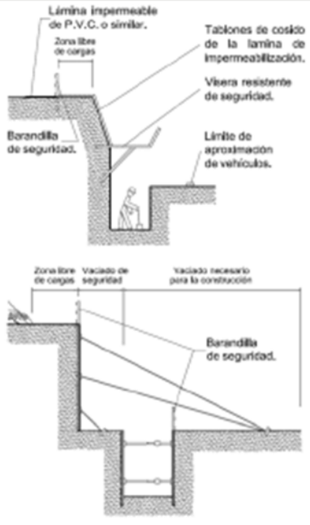
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

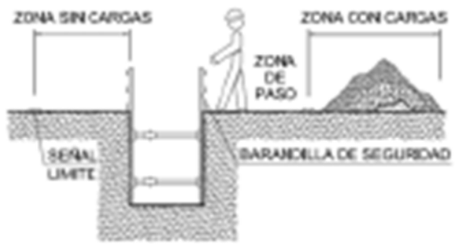
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

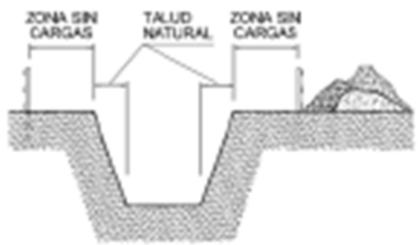
PLANOS	
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

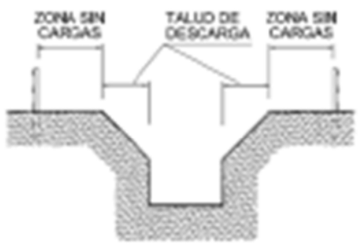
3. ZANJAS Y VACIADOS



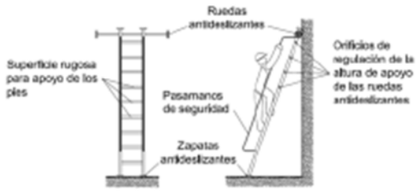








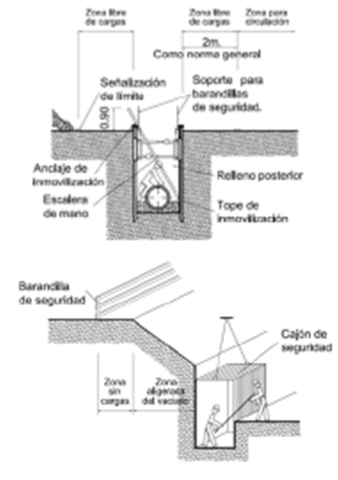
ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL



PRECAUCIONES EN LAS EXCAVACIONES



PROTECCION EN ZANJAS Y VACIADOS



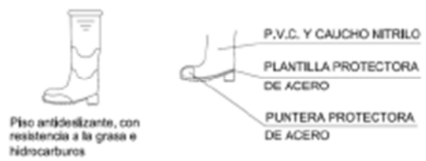
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

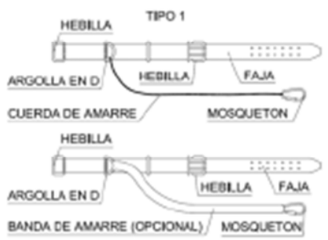
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

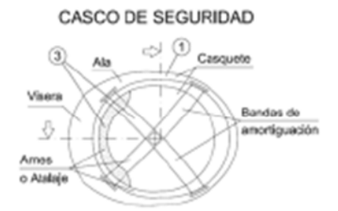
4. PROTECCIÓN PERSONAL





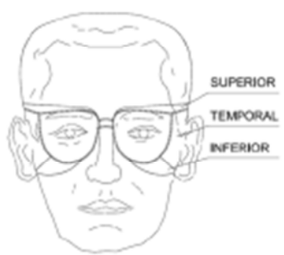














1. Material incombustible, resistente a grasas, sales y agua.
2. Clase n aislante a 1000 V clase E-AT aislante a 25000 V.
3. Material no rígido hidrófugo, fácil limpieza y desinfección.







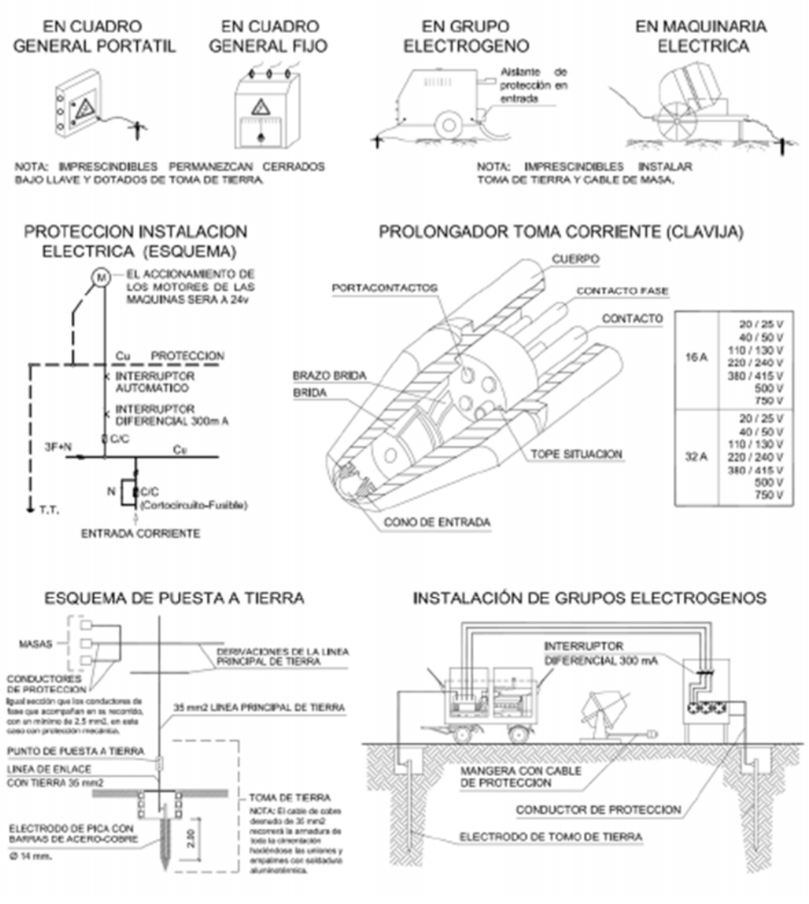


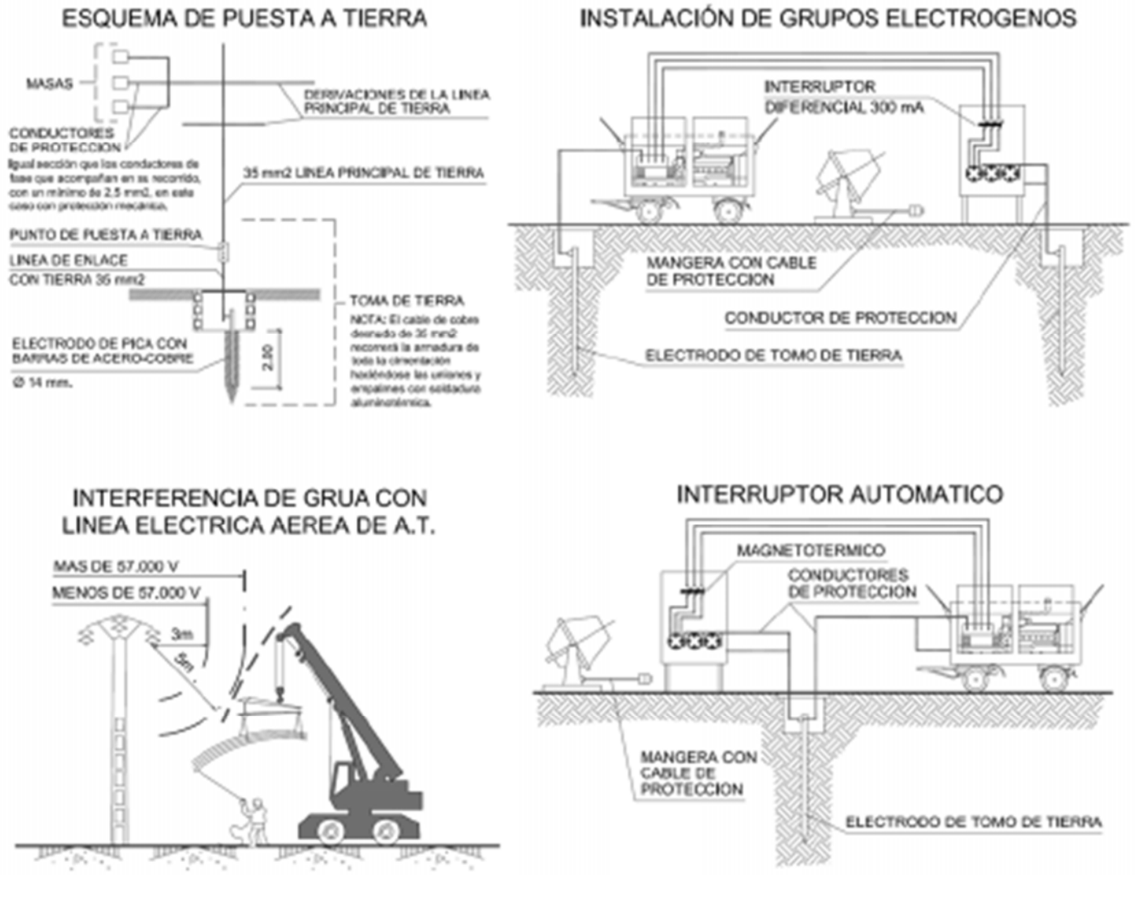
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLANOS	
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

5. PROTECCIÓN COLECTIVA



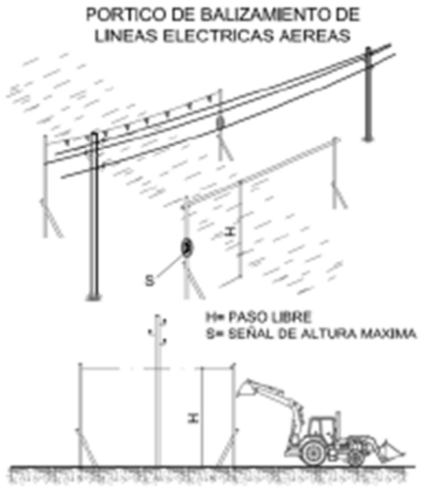


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS

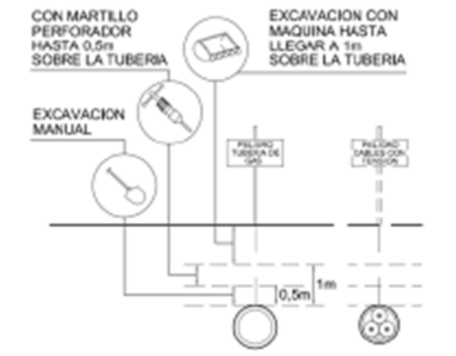
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

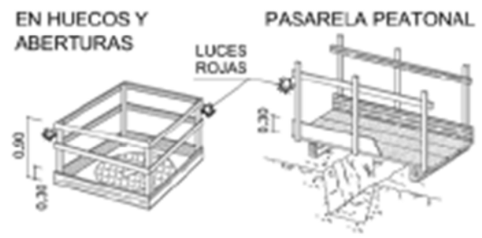




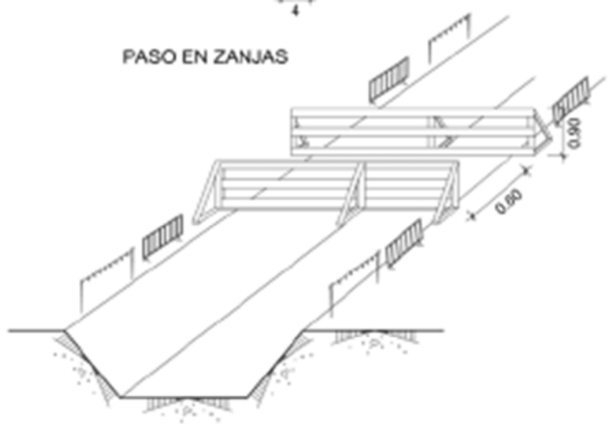








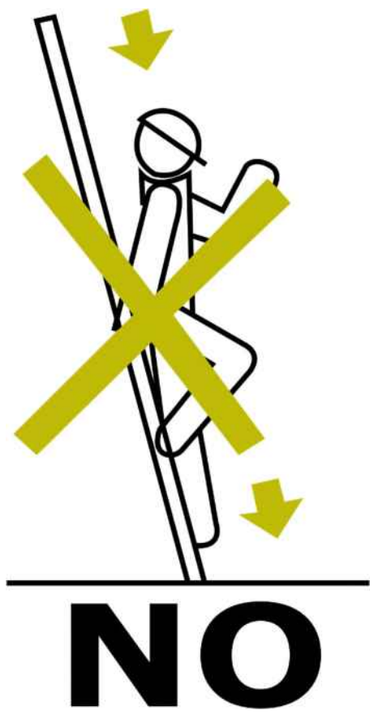


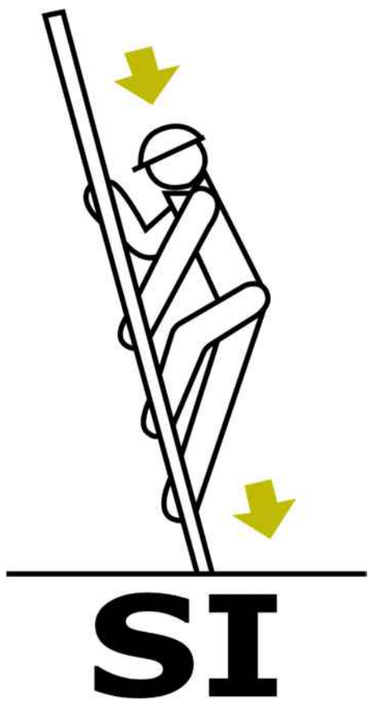


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

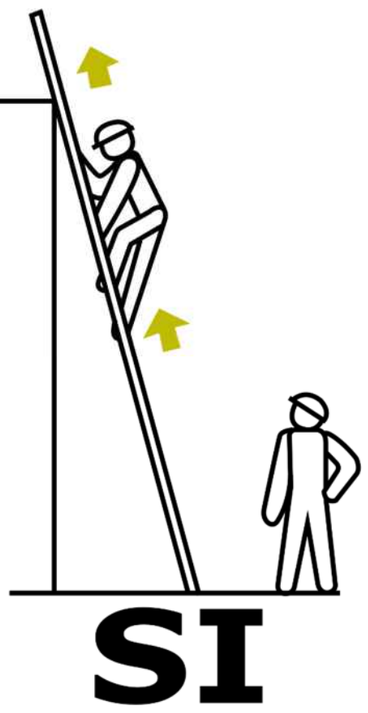
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

6. ESCALERA DE MANO









Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

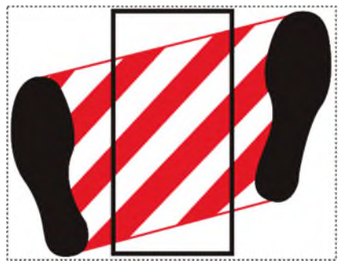
Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

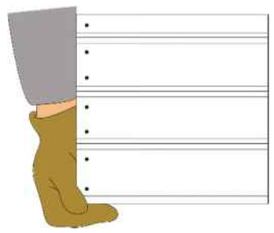
7. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE MANUAL DE CARGA

MANUEJO MANUAL DE CARGAS DIRECTO

Pie adelantado



Asegura la carga con las manos



Mantén los brazos pegados al cuerpo y debidamente estirados



Mantén la carga próxima al eje recto de tu espalda



RECOMENDACIONES

Aprovecha el contrapeso de tu propio cuerpo



ADVERTENCIA: No rotes el tronco al manipular la carga



Reduce el esfuerzo mediante el uso de medios mecánicos auxiliares



Utiliza la fuerza de las piernas



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

8. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Agente Extintor	Para Clase	Mecanismo 1º	Otros	✔	✘
 AGUA	**A** *Sólidos* *Brasas*	*Enfriamiento* 	*Sofocación*	*Universal* *Barata* *A distancia (chorro)* *Fácil manejo* *Mejorable (aditivos)* *Gran penetración*	*Gran caudal* *Conductora* *Se congela/evapora* **Incompatible (aceite, clase D)** *Dispersión (chorro)* *Deterioro instalaciones (corrosión)*
 CO_2	**B** *Líquidos* *También fuego* *Eléctrico*	*Sofocación (desplazamiento del oxígeno* 	*Enfriamiento*	*No residuo* *No corrosivo* *No conductor* *Eficacia aceptable* *Fácil presurización*	**¡ASFIXIA!** *Corto alcance* *Actúa en superficie* *Congelación* **Incompatible (clase D)** *Ruido* *Electrostática*
 POLVO	**ABC**	*Inhibición* 	*Sofocación (por capa)* *Enfriamiento*	*No tóxico* *No conductor (hasta cierto voltaje)* *Alta eficiencia*	**No en instalaciones fijas** *Irritación* *Mala visibilidad* *Se compacta (necesario agitar)* *Deterioro instalaciones (corrosión)*



UTILIZACIÓN DEL EXTINTOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

PLANOS

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

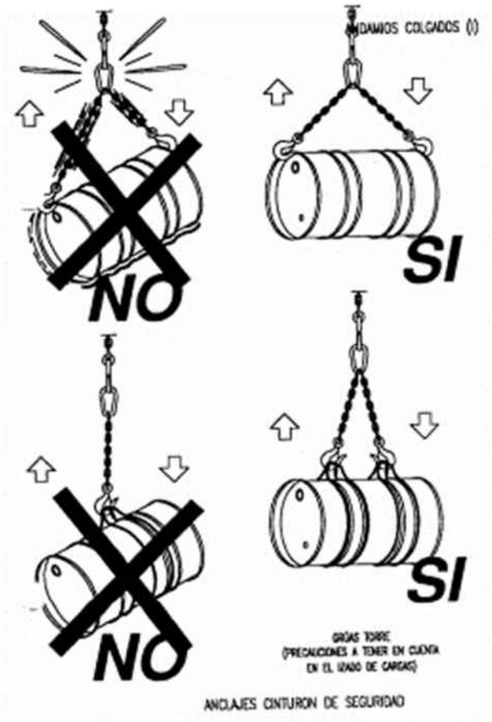
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

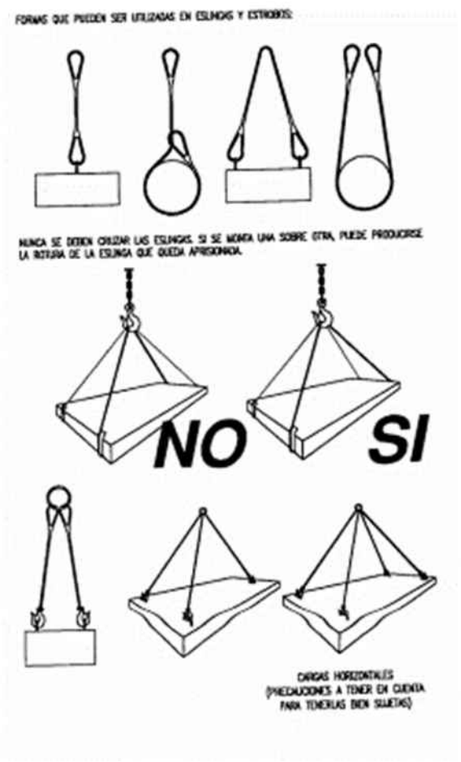


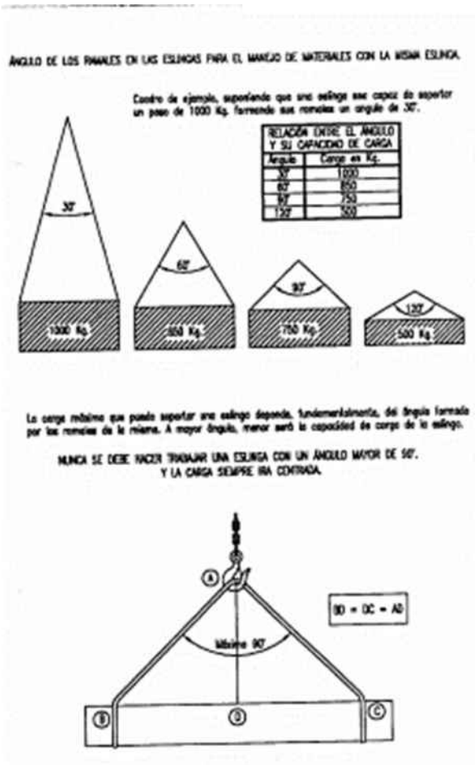
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

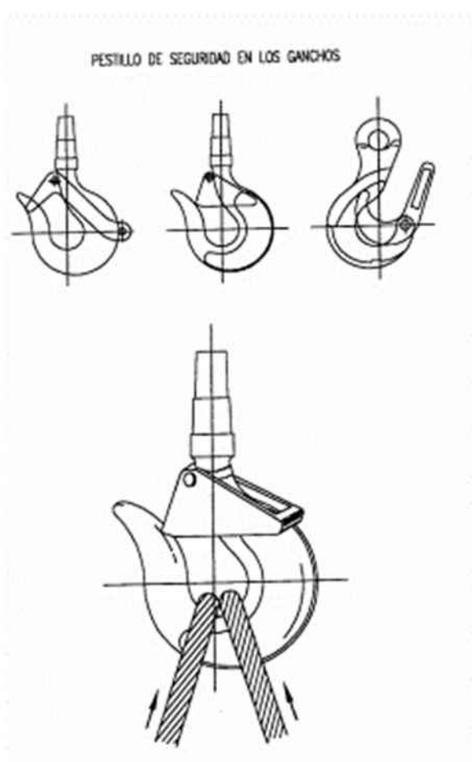
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

9. IZADO DE CARGAS









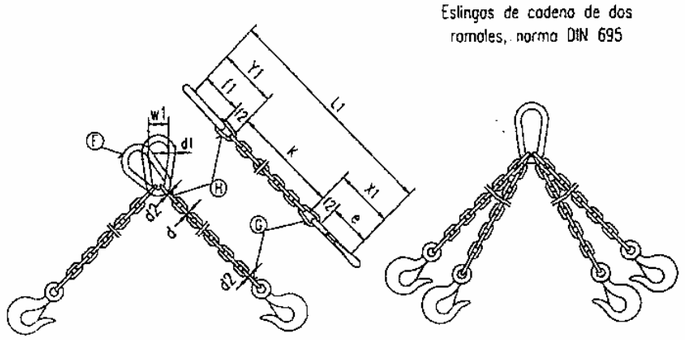
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PLANOS

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



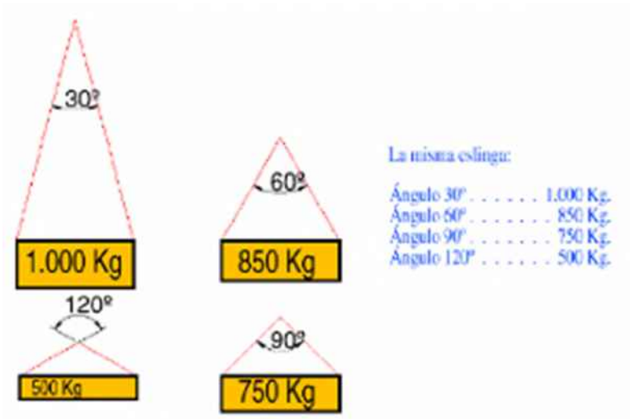
CADENA DE CARGA	CADENA DE ARRASTRE	CARGA UTIL ∝ = 45°	CARGA UTIL ∝ = 90°	CARGA UTIL ∝ = 120°			Longitud de la cadena terminada para K=1000 mm.	ESLABON F			ESLABONES G H		
Espesor nominal d mm.	e mm.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	X_1 mm.	Y_1 mm.	L_1 mm.	f_1 mm.	d_1 mm.	w_1 mm.	l_2 mm.	f_2 mm.	d_2 mm.
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	230	180	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	330	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	78	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1468	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	276	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6800	5200	3750	397	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	78	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	559	570	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	569	600	2169	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2267	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2363	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2557	520	125	340	200	245	69
60	592	30000	24000	17000	802	800	2602	540	130	360	210	260	73

Los valores de la longitud de la cadena K, se calcularan como multiplos del paso t, segun DIN 766.
Estas eslingas se construyen tambien con orgollo en lugar de gancho.
Al remolcar mas de dos ramales de cadena, se recomiendo calcular como resistentes solo dos de ellos.

Cargas para cables de dos ramales

Cable 6x37+1 = Carga de rotura : 140 Kg/mm - Coef de seguridad = 6

Ø				2 eslingas de 2 ramales a 90°
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.500	3.000	2.000	4.000
16	2.000	4.000	2.500	5.000
18	2.500	5.000	3.500	7.000
20	3.250	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000

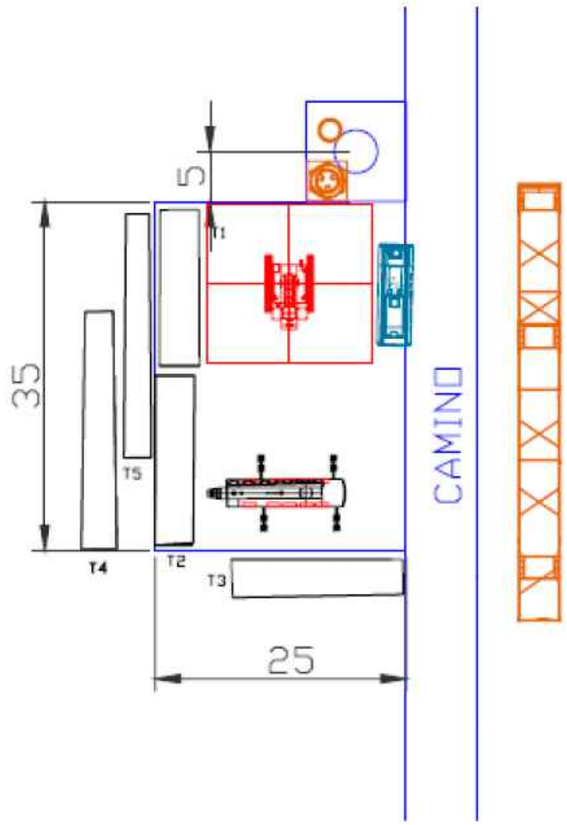


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

10. PLANO DE IZADO DE CARGAS



GENERAL
Compactación de la plataforma:
Compactación del vial:

GRÚA
Peso (para la configuración elegida):
Capacidad máxima de carga:
Contrapesos:
Estabilizadores – alcance:
Carga:
Centro gravedad:
Pluma – máxima extensión:
Pluma – ángulo:
Plumín – máxima extensión:
Plumín – ángulo:
Radio acción / trabajo:
Limite velocidad viento:
Capacidad carga utilizada:

CARGA
Peso:
Dimensiones:
Altura a izar:
Puntos de izado:

ACCESORIOS DE ELEVACIÓN (carga máxima de utilización eslingas, ganchos, grilletes, etc.)

Nombre del jefe de la maniobra:
Firma:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Proyecto Modificado II	LAAT 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" – TRAMO I: S.E. "CALZADAS" – CENTRO DE SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
Emplazamiento	Términos municipales: Alfamén y Muel (provincia de Zaragoza)
Documento	Estudio básico de Seguridad y Salud elaborado por EL Ingeniero Industrial al servicio de SATEL: David Gavín Asso
Fecha	DICIEMBRE 2022

11. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

Incluir planos de localización de la obra en el que se puedan observar los núcleos urbanos más importantes y también las

Escala 1:400.000	***Escala 1:50.000***	***Escala 1:10.000***
01 - PLANO DE SITUACIÓN	*02 - PLANO DE EMPLAZAMIENTO*	*03 - PLANO DE PLANTA GENERAL*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia®

PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I: S.E. "CALZADAS" –
CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"

DOCUMENTO V
PLANOS

satel

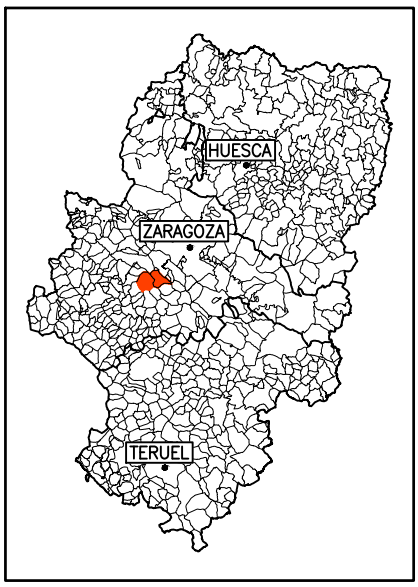
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ÍNDICE DE PLANOS

1.- SITUACIÓN
2.- EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA GENERAL
4.- PLANTA-PERFIL
5.- APOYOS TIPO
6.- CADENAS DE AISLAMIENTO 220 KV
7.- CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW
8.- AMORTIGUADORES
9.- PLACA DE SEÑALIZACIÓN
10.- SEPARADORES
11.- DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS
12.- PUESTA A TIERRA DE APOYOS NO FRECUENTADOS. CIMENTACIÓN FRACCIONADA
13.- PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



SITUACIÓN DEL PROYECTO MODIFICADO II

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA:	DICIEMBRE–2022
ESCALA:	1:400.000
PLANO Nº.	01
HOJA:	1 DE 1

PLANO:

SITUACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ÉPILA

T.M. ALFAMÉN

T.M. MUEL

ALFAMÉN

MUEL

LÍNEA AÉREA 220kV

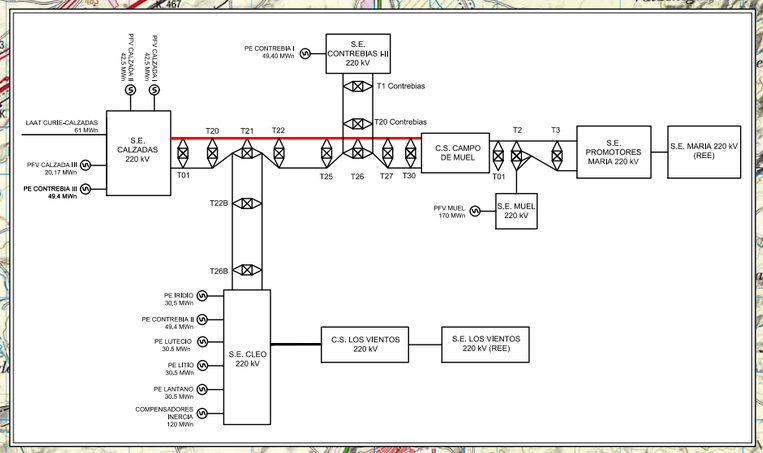
C.S. CAMPO DE MUEL
OBJETO DE OTRO PROYECTO

S.E. "CLEO"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

S.E. "CALZADAS"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

A S.E. "CONTREBIAS I-II"

A S.E. "PROMOTORES-MARIA"



LÍNEA AÉREA 220kV S.E. "CALZADAS"–S.E. "CAMPO DE MUEL" OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II

INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE OTROS PROYECTOS

APOYOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II

APOYOS OBJETO DE OTRO PROYECTO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

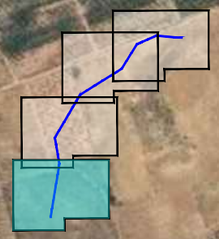
PLANO:
EMPLAZAMIENTO

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 50.000
PLANO Nº. 02
HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO





T-7

T-6

T-5

LÍNEA AÉREA 220kV

T-4

T.M. DE ALFAMÉN

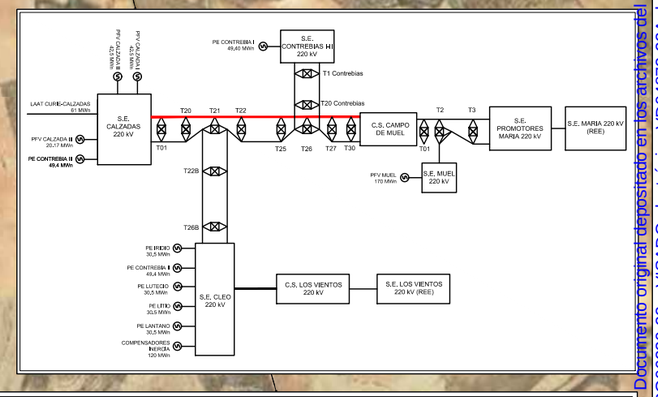
T-3

T-2

S.E. "CALZADAS"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

T-1

T.M. DE MUEL



Coordenadas ETRS89 - HUSO 30		
APOYO	X	Y
POR. SE"CALZADAS"	651.026	4.588.699
T-01	651.055	4.588.707
T-02	651.055	4.588.707
T-03	651.111	4.589.045
T-04	651.167	4.589.381
T-05	651.225	4.589.731
T-06	651.281	4.590.073
T-07	651.411	4.590.859

LÍNEA AÉREA 220kV S.E. "CALZADAS"–S.E. "CAMPO DE MUEL" OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II

INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE OTROS PROYECTOS

APOYOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II

APOYOS OBJETO DE OTRO PROYECTO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: 1: 10.000

PLANO: PLANTA GENERAL

PLANO Nº. 3

HOJA: 1 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

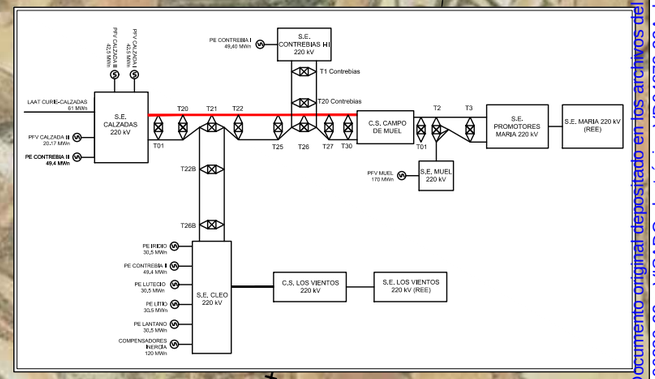
T.M. DE ALFAMÉN

T.M. DE MUEL

LÍNEA AÉREA 220kV

T-15
T-14
T-13
T-12
T-11
T-10
T-9
T-8
T-7

Coordenadas ETRS89 - HUSO 30		
APOYO	X	Y
T-07	651.411	4.590.859
T-08	651.411	4.590.859
T-09	651.345	4.591.247
T-10	651.228	4.591.937
T-11	651.228	4.591.937
T-12	651.396	4.592.224
T-13	651.599	4.592.570
T-14	651.787	4.592.889
T-15	651.956	4.593.178



LÍNEA AÉREA 220kV S.E. "CALZADAS"–S.E. "CAMPO DE MUEL" OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II
INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE OTROS PROYECTOS
APOYOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II
APOYOS OBJETO DE OTRO PROYECTO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

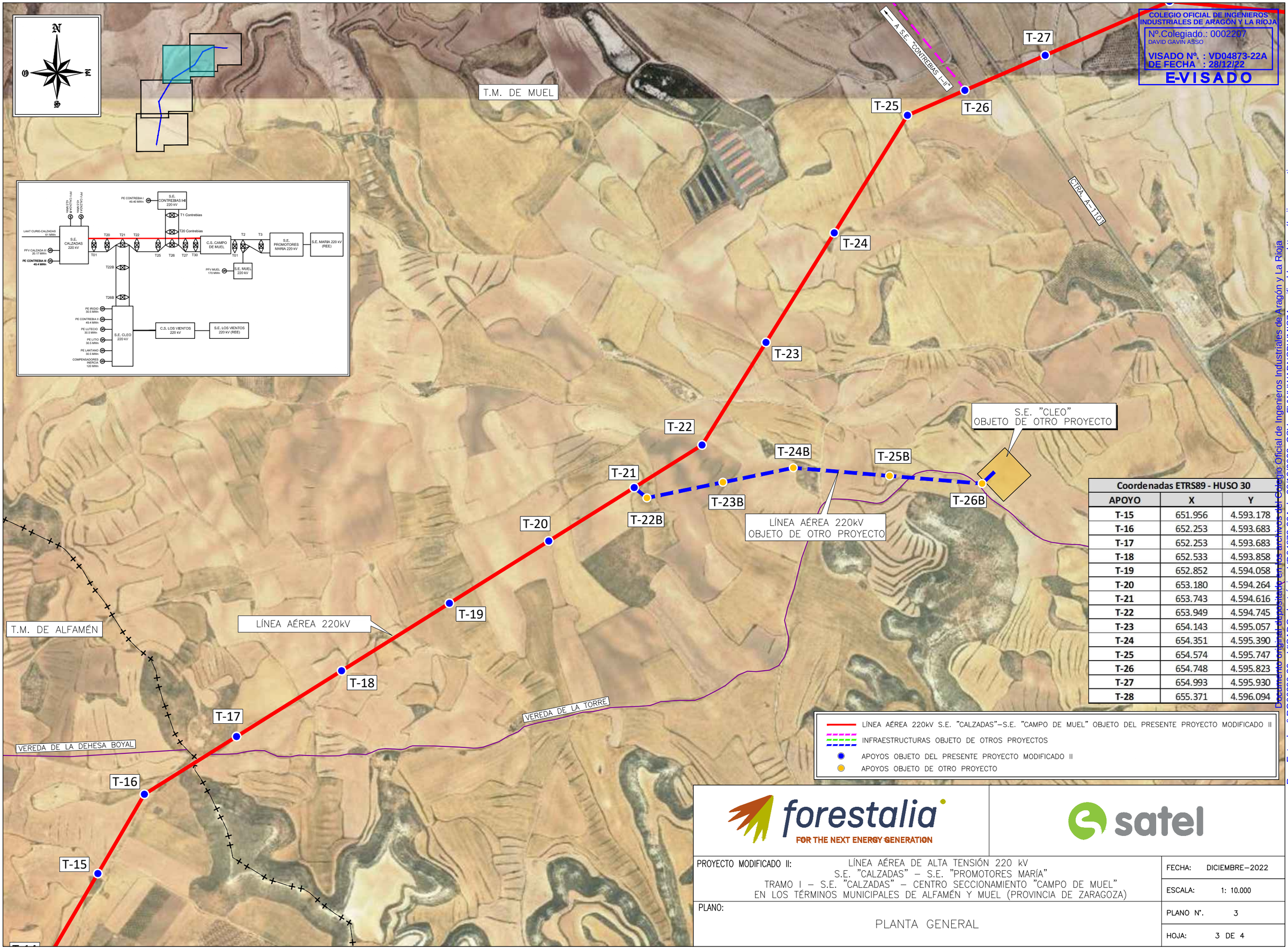
satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 10.000
PLANO Nº. 3
HOJA: 2 DE 4

PLANO: PLANTA GENERAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



Coordenadas ETRS89 - HUSO 30		
APOYO	X	Y
T-15	651.956	4.593.178
T-16	652.253	4.593.683
T-17	652.253	4.593.683
T-18	652.533	4.593.858
T-19	652.852	4.594.058
T-20	653.180	4.594.264
T-21	653.743	4.594.616
T-22	653.949	4.594.745
T-23	654.143	4.595.057
T-24	654.351	4.595.390
T-25	654.574	4.595.747
T-26	654.748	4.595.823
T-27	654.993	4.595.930
T-28	655.371	4.596.094

LÍNEA AÉREA 220kV S.E. "CALZADAS"–S.E. "CAMPO DE MUEL" OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II
INFRAESTRUCTURAS OBJETO DE OTROS PROYECTOS
APOYOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO MODIFICADO II
APOYOS OBJETO DE OTRO PROYECTO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

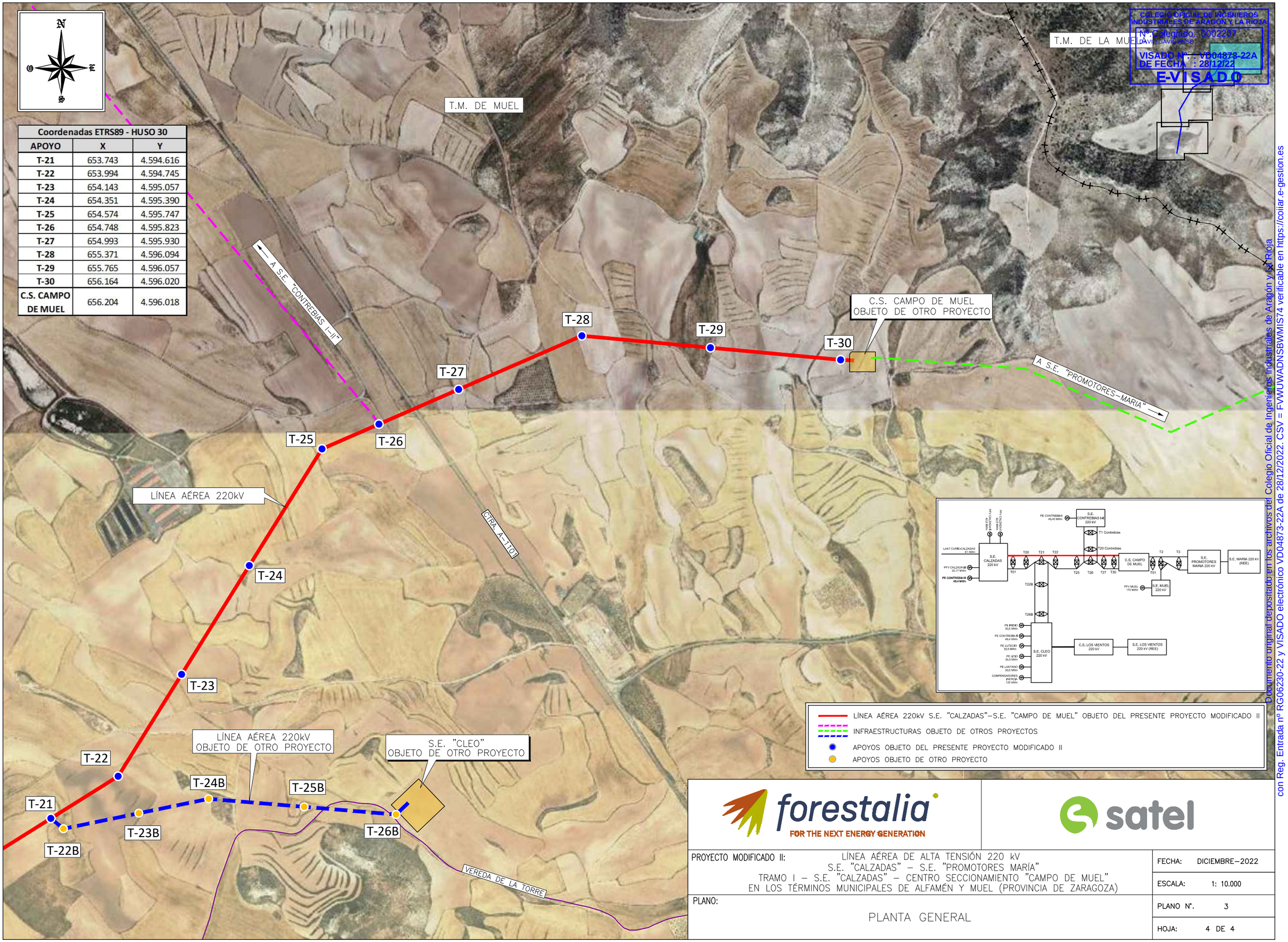
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 10.000
PLANO Nº. 3
HOJA: 3 DE 4

PLANO: PLANTA GENERAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



Coordenadas ETRS89 - HUSO 30		
APOYO	X	Y
T-21	653.743	4.594.616
T-22	653.994	4.594.745
T-23	654.143	4.595.057
T-24	654.351	4.595.390
T-25	654.574	4.595.747
T-26	654.748	4.595.823
T-27	654.993	4.595.930
T-28	655.371	4.596.094
T-29	655.765	4.596.057
T-30	656.164	4.596.020
C.S. CAMPO DE MUEL	656.204	4.596.018

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANTA GENERAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 10.000
PLANO Nº. 3
HOJA: 4 DE 4

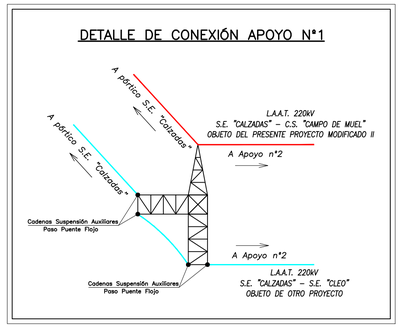
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

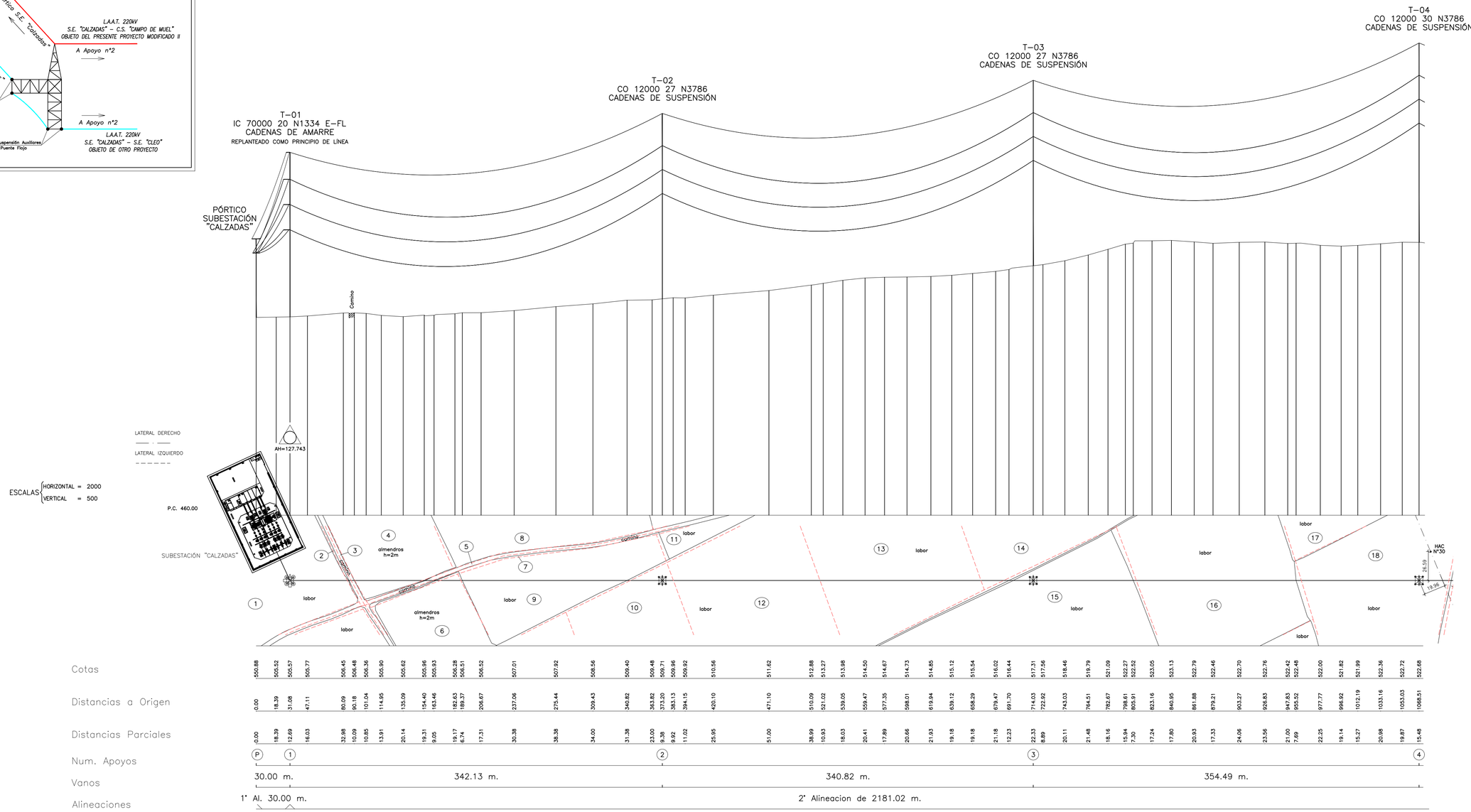
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ALFAMÉN
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 1	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	31	
Tense Máx. (kg)	350	350
EDS % – Tense (kg)	1,75% – 151	1,35% – 137
Parámetro Flecha Máx.	112 85°C	130 50°C
Parámetro Flecha Mín.	189	259

SERIE Nº 2	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	366	
Tense Máx. (kg)	2836	2529
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1195 85°C	1600 0°C+H
Parámetro Flecha Mín.	1674	2172





NOTAS:

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

LIMITE PARCELA

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE-2022
	ESCALA: INDICADAS
PLANO: PLANTA PERFIL	PLANO Nº. 04
	HOJA: 1 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ALFAMÉN
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 2	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	366	
Tense Máx. (kg)	2836	2529
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1195 85ºC	1600 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1674	2172

CRUZAMIENTO L.A.M.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC-LAT-07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_{ap}=3,50+2,00=5,50m<14,61m$

T-04
CO 12000 30 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-05
CO 12000 30 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-06
CO 15000 33 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-07
IC 55000 30 N1334
CADENAS DE AMARRE

T=15ºC
LAMT-15 kV
1.69
H=10.92 m

LATERAL DERECHO
LATERAL IZQUIERDO

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000
VERTICAL = 500

P.C. 460.00

AH=178.710

HAC Nº30
25.59
19.96
LAMT.-15 kV
HAC Nº31

labor, yermo, viñas, frutales h=4m, camino, riacero

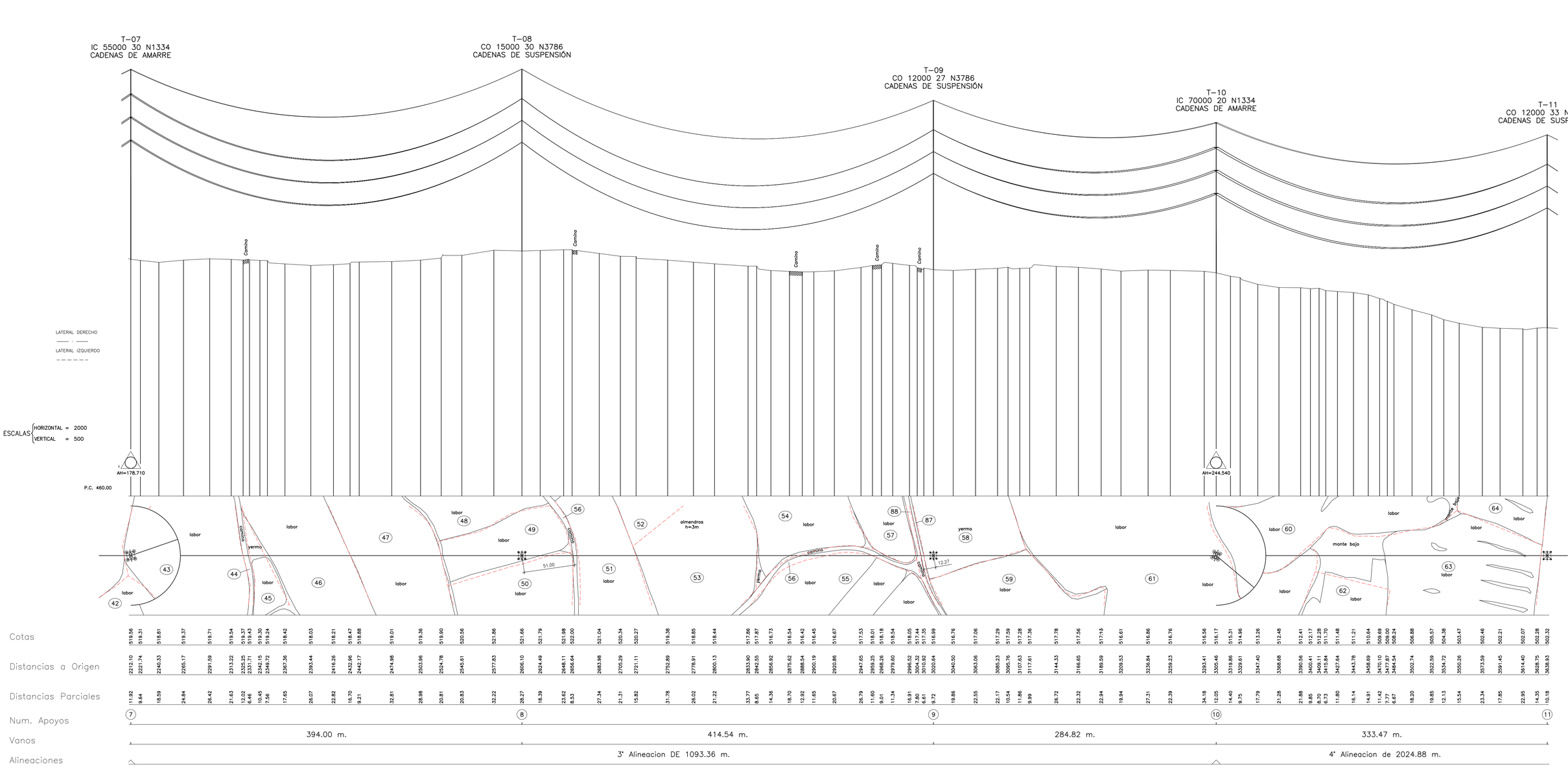
| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ALFAMÉN
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 3	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	377	
Tense Máx. (kg)	2838	2540
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1205 85ºC	1610 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1664	2160

SERIE Nº 4	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	344	
Tense Máx. (kg)	2832	2505
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1172 85ºC	1579 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1696	2197



NOTAS:

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

LIMITE PARCELA

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

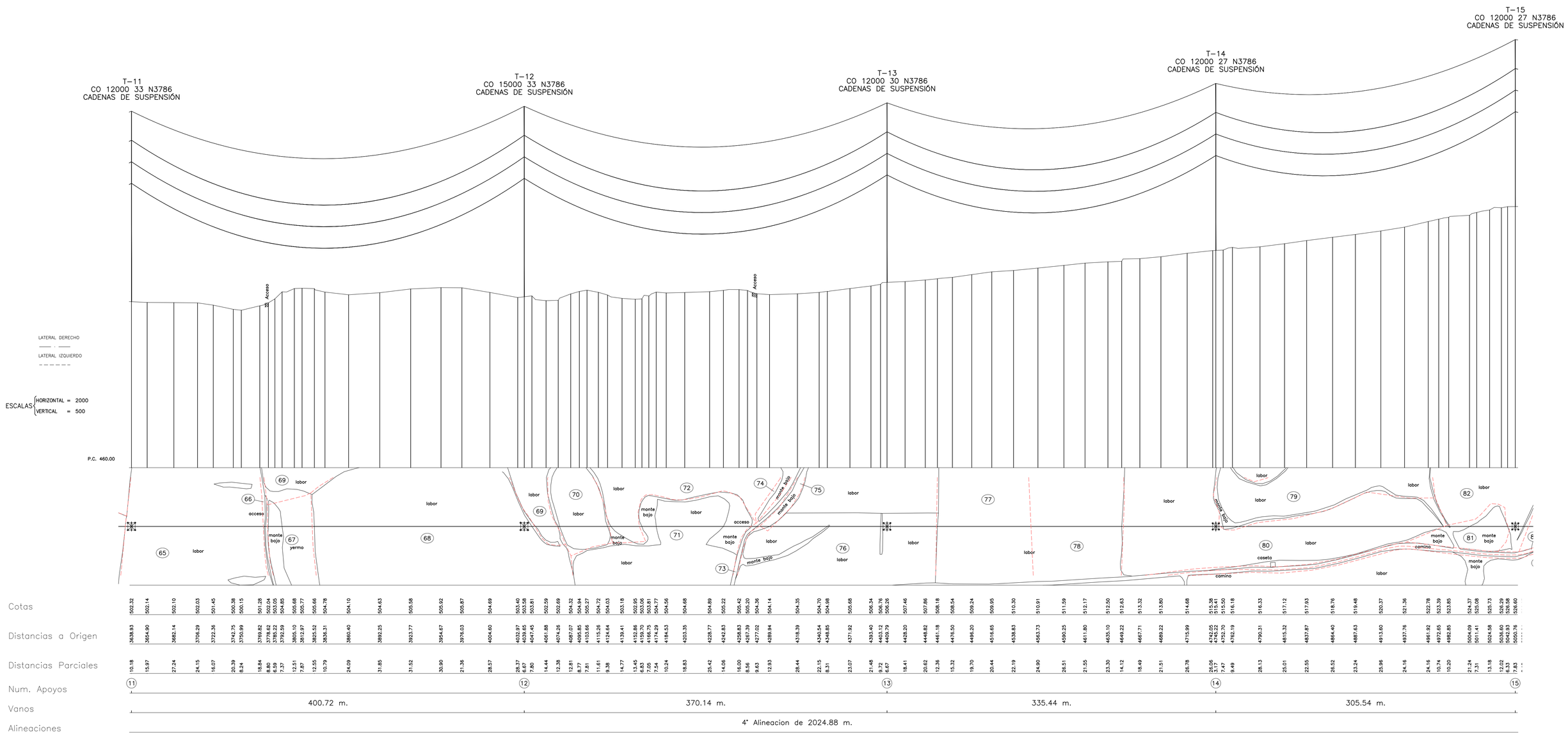
PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	DICIEMBRE-2022
		ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	PLANTA PERFIL	PLANO Nº.	04
		HOJA:	3 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG0623O-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWJVADNSBWMS74 verificable en https://ccalar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ALFAMÉN
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 4	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	344	
Tense Máx. (kg)	2832	2505
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1172 85ºC	1579 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1696	2197



NOTAS:

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

LIMITE PARCELA

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
PLANO:	PLANTA PERFIL
FECHA:	DICIEMBRE-2022
ESCALA:	INDICADAS
PLANO Nº.	04
HOJA:	4 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. ALFAMÉN (PROVINCIA ZARAGOZA) ⟷ T.M. MUEL (PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 4	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	344	
Tense Máx. (kg)	2832	2505
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1172 85ºC	1579 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1696	2197

SERIE Nº 5	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	355	
Tense Máx. (kg)	2834	2517
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1178 85ºC	1584 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1685	2184

CRUZAMIENTO VÍA PECUARIA
DISTANCIA AL TERRENO, CAMINOS, SENDAS Y A CURSOS DE AGUA NO NAVEGABLES (ITC-LAT-07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_e=5,30+1,70=7,00m<12,86m$

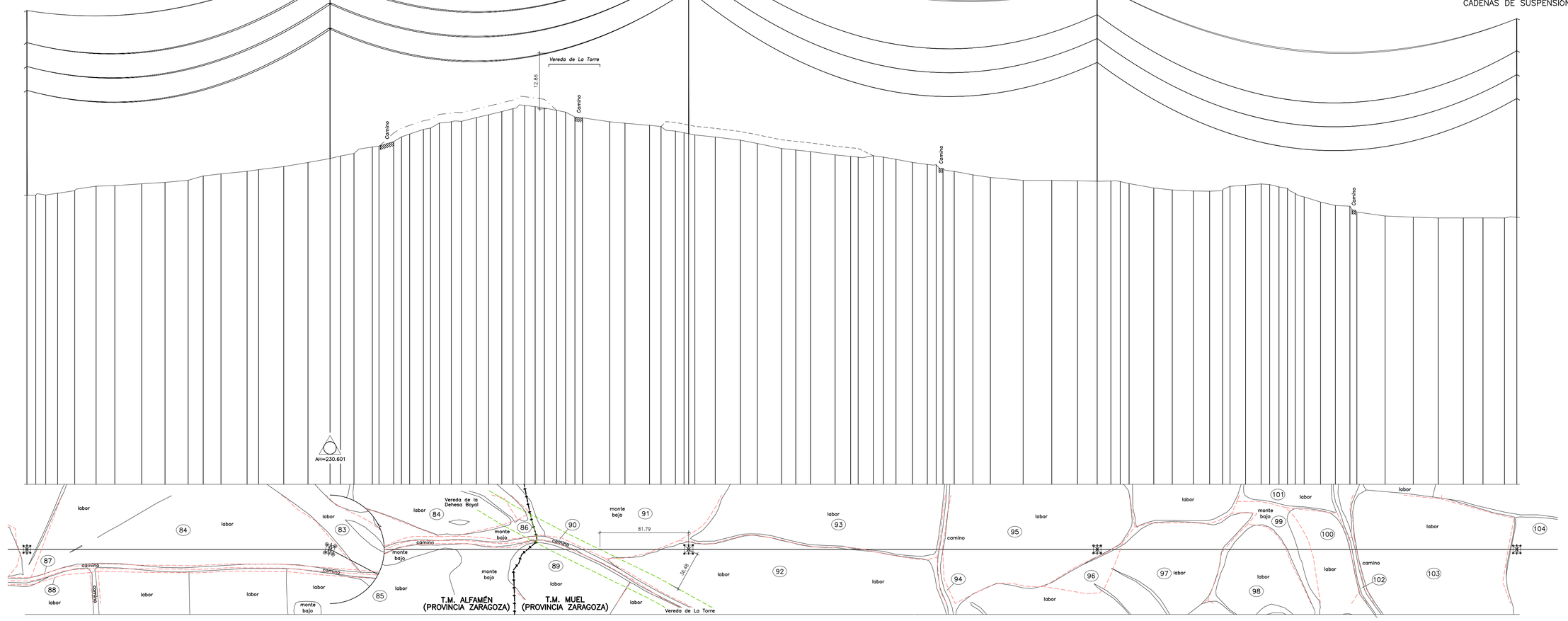
T-15
CO 12000 27 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-16
IC 55000 30 N1334
CADENAS DE AMARRE

T-17
CO 12000 36 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-18
CO 15000 30 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-19
CO 12000 30 N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN



LATERAL DERECHO
LATERAL IZQUIERDO

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 ; VERTICAL = 500

P.C. 460.00

Cotas: 526.60 526.63 526.69 527.08 527.68 528.71 528.84 529.26 529.59 530.08 531.07 531.55 532.14 532.52 533.23 534.17 535.08 535.68 536.25 537.74 537.98 538.98 540.08 540.74 541.80 542.11 543.27 543.54 543.66 544.53 545.17 545.91 546.59 547.34 547.04 546.74 546.18 545.78 544.66 544.46 543.56 543.22 542.74 542.46 541.41 541.02 540.80 540.62 540.04 539.32 538.56 537.40 537.05 536.68 535.93 535.57 535.40 535.73 535.40 534.91 534.19 533.73 533.68 532.80 532.12 531.33 530.72 530.06 530.07 529.95 529.85 529.90 529.78 529.32 528.30 527.85 527.60 527.56 527.66 528.07 528.95 529.23 529.08 528.56 528.20 527.05 526.24 525.05 524.26 524.11 522.76 521.85 521.57 521.39 521.40 521.40 521.39 521.54

Distancias a Origen: 5050.76 5058.94 5068.09 5079.09 5094.85 5114.59 5131.84 5156.60 5178.17 5199.50 5213.38 5229.78 5253.86 5264.48 5287.64 5310.02 5330.34 5340.03 5352.42 5369.37 5375.51 5389.05 5396.24 5403.77 5416.51 5423.08 5431.18 5442.21 5451.49 5465.37 5478.60 5488.79 5499.18 5509.90 5519.58 5528.09 5539.44 5547.64 5556.25 5563.24 5588.30 5602.42 5625.07 5635.69 5648.97 5656.88 5661.12 5666.87 5685.68 5708.87 5724.42 5746.85 5759.93 5773.54 5796.26 5810.56 5817.53 5831.45 5840.83 5852.41 5867.65 5881.33 5889.49 5896.75 5906.12 5923.36 5939.49 5969.71 5996.07 6019.81 6037.99 6050.61 6059.24 6067.42 6090.20 6107.26 6126.63 6141.68 6153.63 6161.51 6174.83 6189.18 6197.08 6205.65 6213.48 6220.69 6228.93 6244.03 6257.72 6271.06 6277.53 6303.56 6329.52 6352.62 6375.71 6393.84 6413.69 6425.02

Distancias Parciales: 7.83 8.18 9.15 11.00 15.76 19.73 17.25 24.78 21.58 21.33 13.88 16.40 24.08 10.63 23.15 22.39 20.31 9.70 12.39 16.95 6.14 13.54 7.19 7.53 12.74 6.58 8.10 11.03 9.28 13.88 11.23 12.20 10.38 10.72 9.68 8.51 11.35 8.20 8.62 6.99 25.06 14.12 22.65 10.62 13.29 7.91 4.24 5.75 18.81 23.19 15.55 22.43 13.08 13.62 22.72 14.29 6.97 13.92 9.38 11.58 15.24 13.68 8.16 6.25 10.37 17.24 16.13 30.22 26.36 23.74 18.18 12.62 8.53 8.18 22.79 17.06 19.37 15.05 11.95 6.89 14.32 14.35 7.90 8.57 7.83 7.21 8.23 15.10 13.69 13.34 6.47 26.04 25.96 23.10 23.09 18.13 19.85 11.34

Num. Apoyos: (15) (16) (17) (18) (19)

Vanos: 279.57 m. | 330.78 m. | 376.87 m. | 387.03 m.

Alineaciones: 4ª Alineacion de 2024.88 m. | 5ª Alineacion de 2001.26 m.

NOTAS:

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

– – – – – LIMITE PARCELA

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
PLANO:	PLANTA PERFIL
FECHA:	DICIEMBRE-2022
ESCALA:	INDICADAS
PLANO Nº.	04
HOJA:	5 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVVUVADNSBWMS74 verificable en https://ocair.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. MUEL
(PROVINCIA ZARAGOZA)

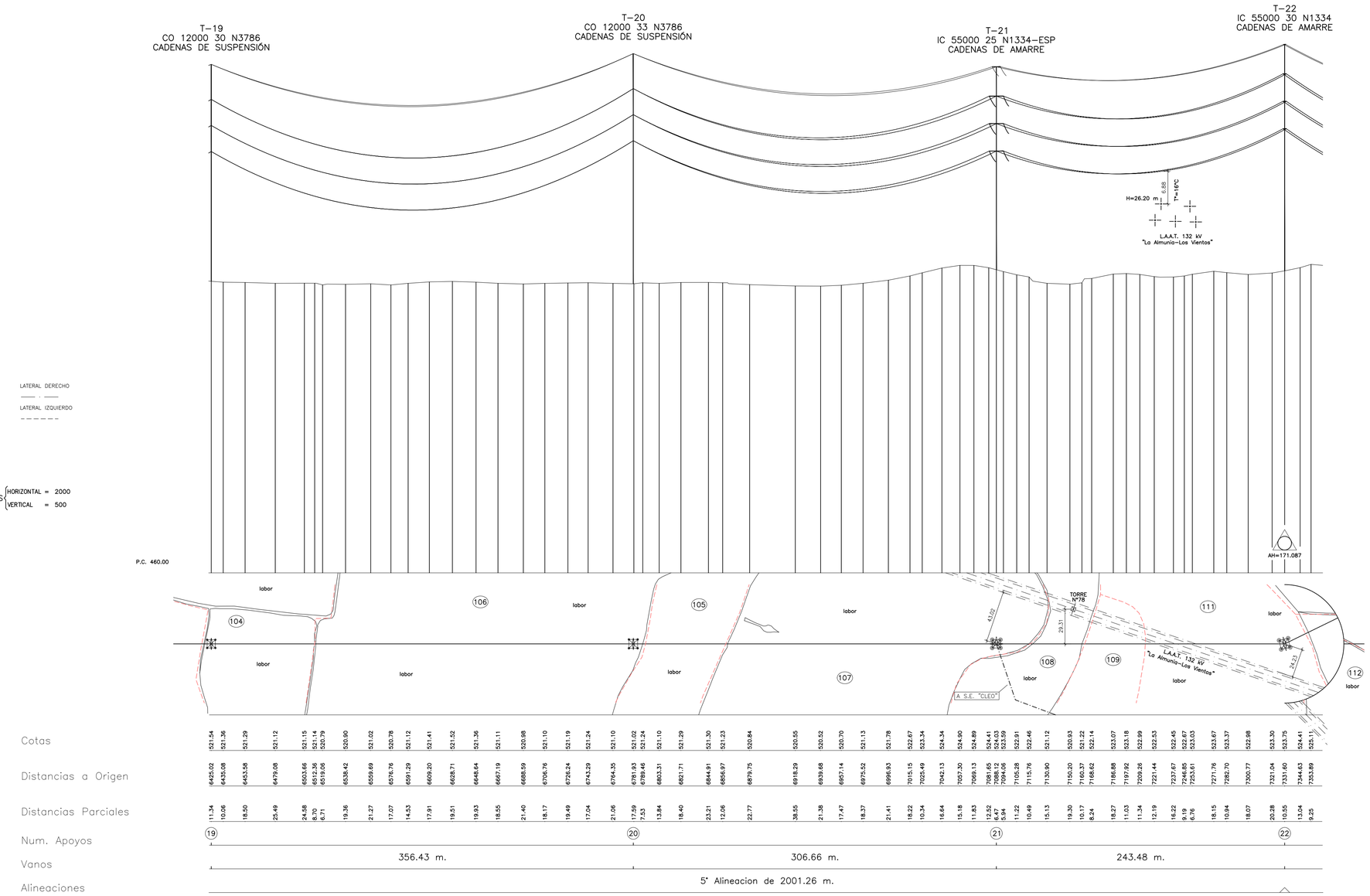
SERIE Nº 5	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	355	
Tense Máx. (kg)	2834	2517
EDS % - Tense (kg)	17,00% - 1465	13,00% - 1321
Parámetro Flecha Máx.	1178 85°C	1584 0°C+H
Parámetro Flecha Mín.	1685	2184

SERIE Nº 6	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	243	
Tense Máx. (kg)	2807	2364
EDS % - Tense (kg)	17,00% - 1465	13,00% - 1321
Parámetro Flecha Máx.	1052 85°C	1473 0°C+H
Parámetro Flecha Mín.	1878	2364

CRUZAMIENTO L.A.A.T.

DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN
(ITC-LAT-07 RD.223/2008 - Apdo. 5)

$D_{adef}+D_{pp}=3,50+2,00=5,50m<6,88m$

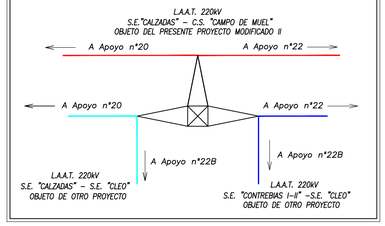


Cotas	Distancias a Origen	Distancias Parciales
521.54	6425.02	11.34
521.36	6435.08	10.06
521.29	6453.58	18.50
521.12	6479.08	25.49
521.15	6503.66	24.58
521.14	6512.36	8.70
520.79	6519.06	6.71
520.90	6538.42	19.36
521.02	6559.69	21.27
520.78	6576.76	17.07
521.12	6591.29	14.53
521.41	6609.20	17.91
521.52	6628.71	19.51
521.36	6648.64	19.93
521.11	6667.19	18.55
520.98	6688.59	21.40
521.10	6706.76	18.17
521.19	6726.24	19.49
521.24	6743.29	17.04
521.10	6764.35	21.06
521.02	6781.93	17.59
521.24	6789.46	7.53
521.10	6803.31	13.84
521.29	6821.71	18.40
521.30	6844.91	23.21
521.23	6856.97	12.06
520.84	6879.75	22.77
520.55	6918.29	38.55
520.52	6939.68	21.38
520.70	6957.14	17.47
521.13	6975.52	18.37
521.78	6996.93	21.41
522.67	7015.15	18.22
523.34	7025.49	10.34
524.34	7042.13	16.64
524.90	7057.30	15.18
524.89	7069.13	11.83
524.41	7081.65	12.52
524.03	7088.12	6.47
523.59	7094.06	5.94
522.91	7105.28	11.22
522.46	7115.76	10.49
521.12	7130.90	15.13
520.93	7150.20	19.30
521.22	7160.37	10.17
522.14	7168.62	8.24
523.07	7186.88	18.27
523.18	7197.92	11.03
522.99	7209.26	11.34
522.53	7221.44	12.19
522.45	7237.67	16.22
522.67	7246.85	9.19
523.03	7253.61	6.76
523.67	7271.76	18.15
523.37	7282.70	10.94
522.98	7300.77	18.07
523.30	7321.04	20.28
523.75	7331.60	10.55
524.41	7344.63	13.04
525.11	7353.89	9.25

Num. Apoyos: 19 — 20 — 21 — 22

Vanos: 356.43 m. — 306.66 m. — 243.48 m.

Alineaciones: 5° Alineacion de 2001.26 m.



NOTAS:

TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

LIMITE PARCELA

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION — satel

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" - S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I - S.E. "CALZADAS" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
PLANO:	PLANTA PERFIL
FECHA:	DICIEMBRE-2022
ESCALA:	INDICADAS
PLANO Nº.	04
HOJA:	6 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiar.e-gestion.es

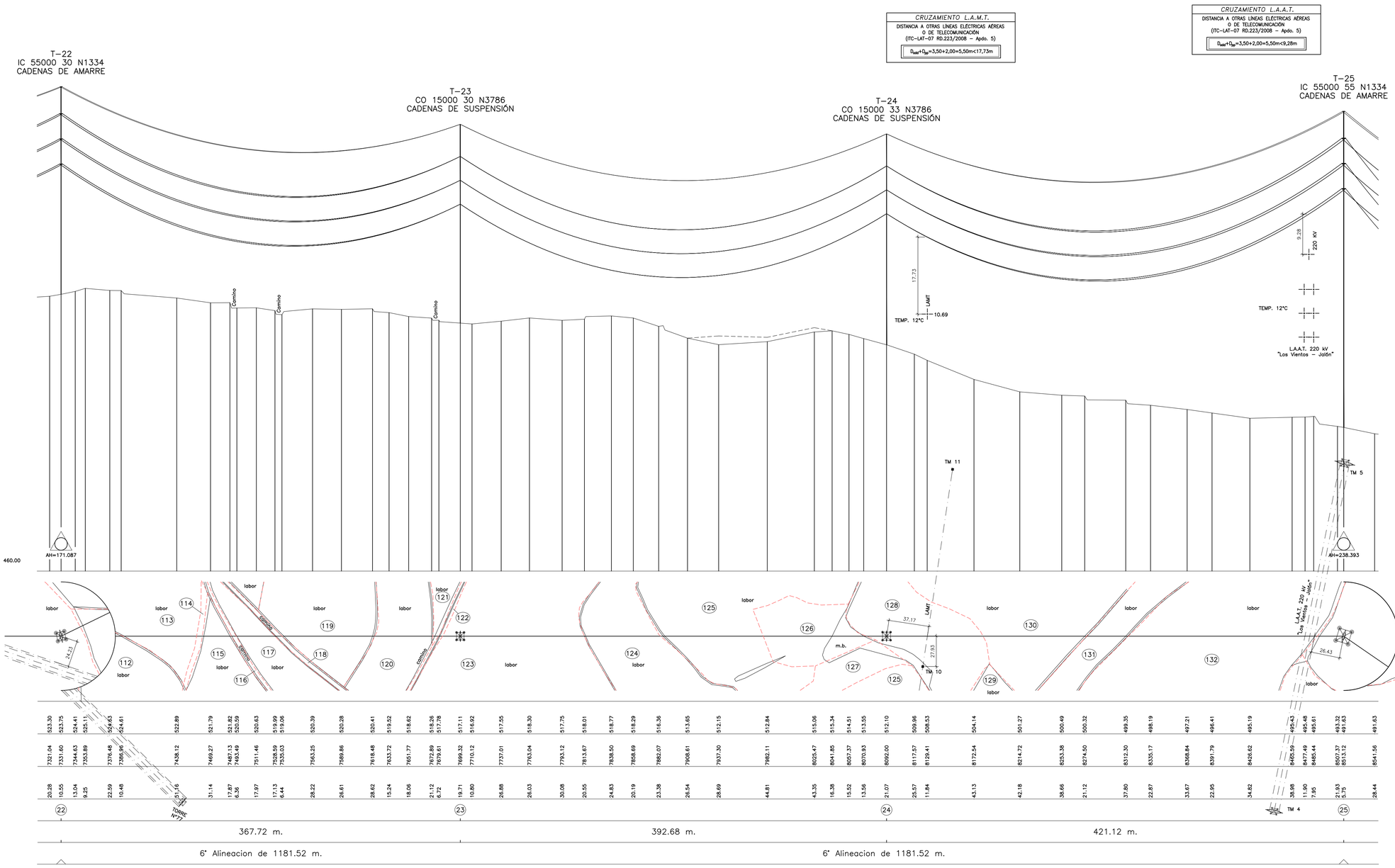
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. MUEL
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 7	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G6BZ
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	396	
Tense Máx. (kg)	2841	2558
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parâmetro Flecha Máx.	1224 85ºC	1628 0ºC+H
Parâmetro Flecha Mín.	1648	2142

CRUZAMIENTO L.A.M.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC-LAT-07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{real}+D_M=3,50+2,00=5,50m<17,73m$

CRUZAMIENTO L.A.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC-LAT-07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{real}+D_M=3,50+2,00=5,50m<9,28m$



LATERAL DERECHO
LATERAL IZQUIERDO

ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. MUEL
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 8	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	190	
Tense Máx. (kg)	2786	2267
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	917 85ºC	1347 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	2060	2486

SERIE Nº 9	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	266	
Tense Máx. (kg)	2814	2401
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1048 85ºC	1483 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1821	2318

SERIE Nº 10	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	412	
Tense Máx. (kg)	2843	2573
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1239 85ºC	1640 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1637	2128

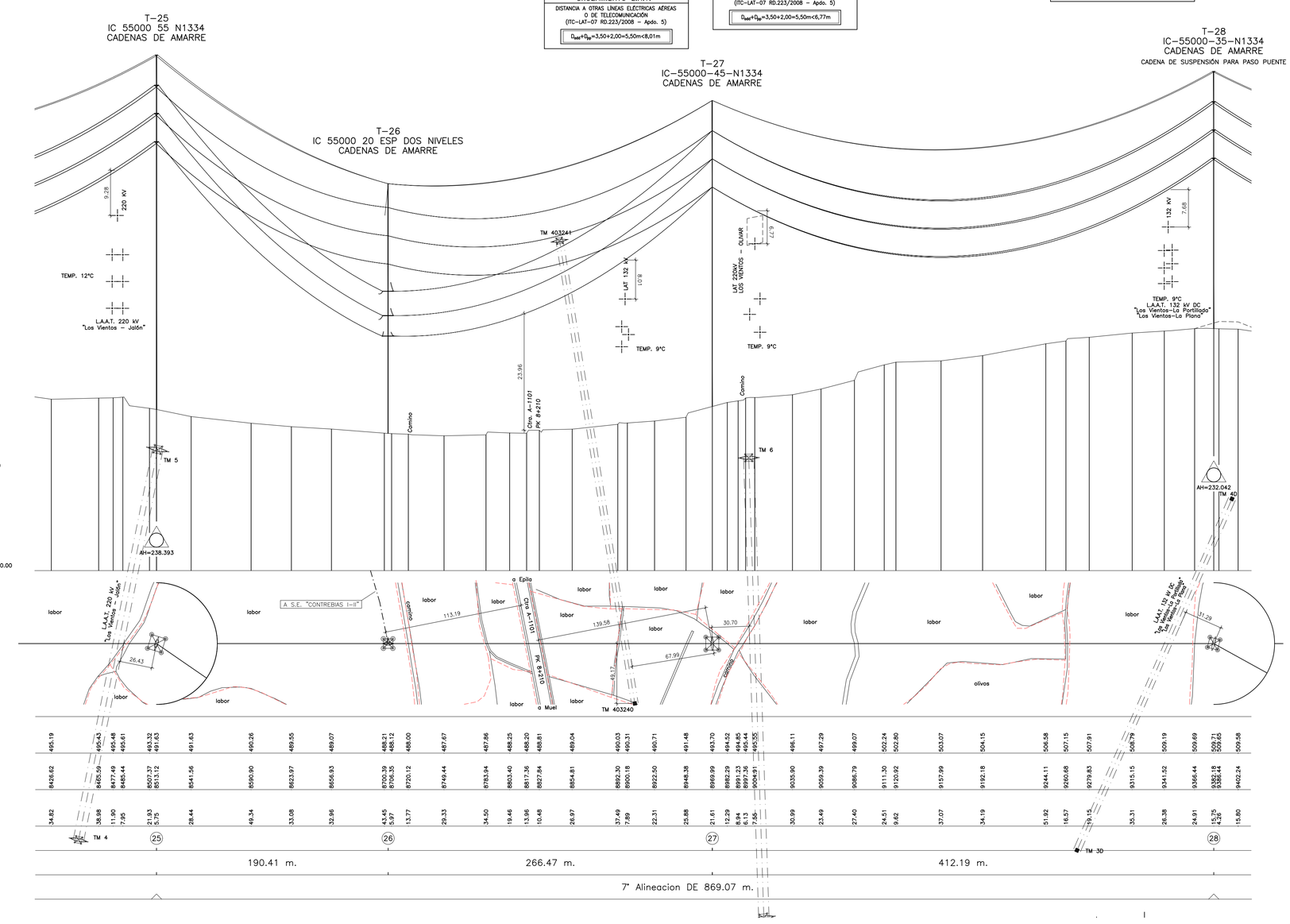
CRUZAMIENTO L.A.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_{pr}$=3,50+2,00=5,50m<9,28m

CRUZAMIENTO CTRA. A–1101
DISTANCIA A CARRETERAS (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
Distancia Vertical:
$D_{adt}+D_{pr}$=7,50+1,70=9,20m<23,96m
Distancia Horizontal:
>1,5xH=1,50x51,30=76,95m<113,19m

CRUZAMIENTO L.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_{pr}$=3,50+2,00=5,50m<8,01m

CRUZAMIENTO L.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_{pr}$=3,50+2,00=5,50m<6,77m

CRUZAMIENTO L.A.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC–LAT–07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{adt}+D_{pr}$=3,50+2,00=5,50m<7,68m

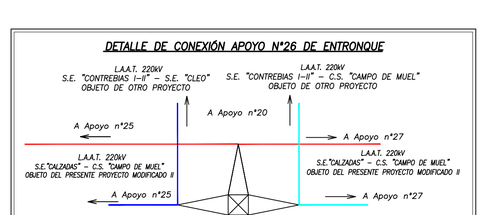


NOTAS:

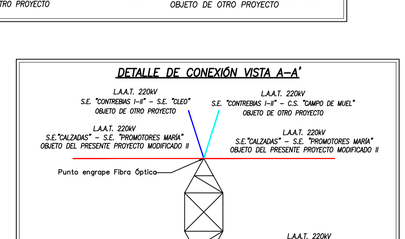
TODOS LOS APOYOS DE LA LÍNEA EN PROYECTO SON NO FRECUENTADOS (NF), SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008.

– – – – – LIMITE PARCELA

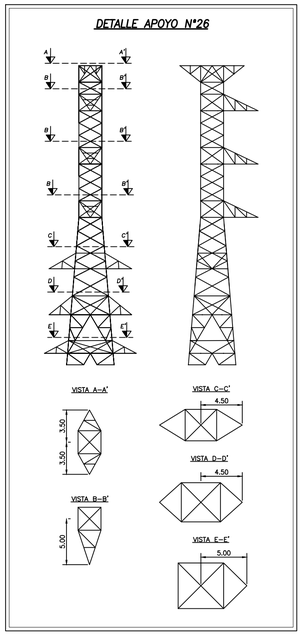
DETALLE DE CONEXIÓN APOYO Nº26 DE ENTRONQUE



DETALLE DE CONEXIÓN VISTA A–A'



DETALLE APOYO Nº26



forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION
satel

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARIA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
PLANO:	PLANTA PERFIL	ESCALA: INDICADAS
		PLANO Nº. 04
		HOJA: 8 DE 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0023922-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWJVADNSBWMS74 verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. MUEL
(PROVINCIA ZARAGOZA)

SERIE Nº 11	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	398	
Tense Máx. (kg)	2841	2560
EDS % – Tense (kg)	17,00% – 1465	13,00% – 1321
Parámetro Flecha Máx.	1228 85ºC	1630 0ºC+H
Parámetro Flecha Mín.	1647	2140

SERIE Nº 12	LA-280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	B	
Vano de Reg. (m)	40	
Tense Máx. (kg)	350	350
EDS % – Tense (kg)	1,43% – 160	1,86% – 145
Parámetro Flecha Máx.	129 85ºC	173 50ºC
Parámetro Flecha Mín.	186	250

CRUZAMIENTO L.A.A.T.
DISTANCIA A OTRAS LINEAS ELÉCTRICAS AÉREAS O DE TELECOMUNICACIÓN (ITC-LAT-07 RD.223/2008 – Apdo. 5)
$D_{real}+D_{fp}=3,50+2,00=5,50m<7,71m$

T-28
IC-55000-35-N1334
CADENAS DE AMARRE
CADENA DE SUSPENSIÓN PARA PASO PUENTE

T-29
CO-15000-33-N3786
CADENAS DE SUSPENSIÓN

T-30
IC-55000-25-N1334 E-FL
CADENAS DE AMARRE

PÓRTICO
C.S."CAMPO DE MUEL"

LAAT. 132kV
LOS HERVIS-PE MUEL

7.71

TEMP. 11ºC

DC
tillada"
ana"

Camino

TM

AH=232.042

TM 40

AH=196.999

P.C. 460.00

LAAT. 132 kV DC
"La Sia - Alfamén - La Puebla de Alfindén - Muel"

31.29

39.69

labor

camino

C.S. "CAMPO DE MUEL"

LATERAL DERECHO

LATERAL IZQUIERDO

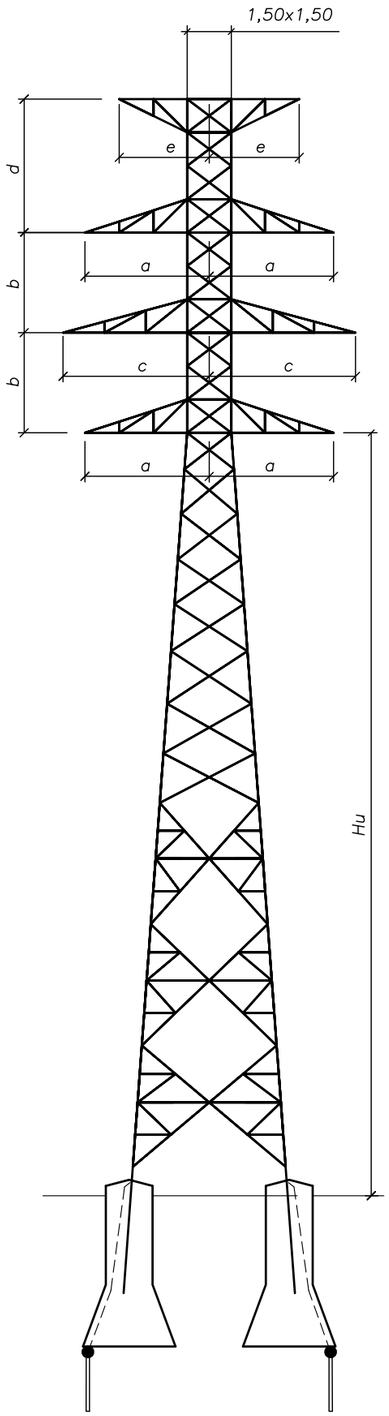
ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500

| | | |

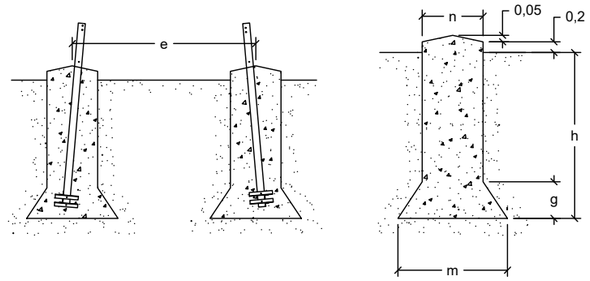
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE CÓNDOR DOBLE CÚPULA

ARMADO N3786



Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICIÓN FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS					CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0 daN/cm² 30°)						PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m^3/bloque)	e (m)	
2	CO 12000 27 N3786	27,00	27,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,40	7.863
3	CO 12000 27 N3786	27,00	27,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,40	7.863
4	CO 12000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,95	8.502
5	CO 12000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,95	8.502
6	CO 15000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,75	1,10	3,30	0,55	3,51	7,43	10.253
8	CO 15000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,80	1,10	3,25	0,60	3,53	6,95	9.237
9	CO 12000 27 N3786	27,00	27,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,40	7.863
11	CO 12000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,55	1,00	3,05	0,45	2,63	7,43	9.350
12	CO 15000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,75	1,10	3,30	0,55	3,51	7,43	10.253
13	CO 12000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,95	8.502
14	CO 12000 27 N3786	27,00	27,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,40	7.863
15	CO 12000 27 N3786	27,00	27,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,40	7.863
17	CO 12000 36 N3786	36,00	36,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,55	1,00	3,15	0,45	2,70	7,97	10.093
18	CO 15000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,80	1,10	3,25	0,60	3,53	6,95	9.237
19	CO 12000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,50	1,00	3,05	0,45	2,60	6,95	8.502
20	CO 12000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,55	1,00	3,05	0,45	2,63	7,43	9.350
23	CO 15000 30 N3786	30,00	30,4	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,80	1,10	3,25	0,60	3,53	6,95	9.237
24	CO 15000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,75	1,10	3,30	0,55	3,51	7,43	10.253
29	CO 15000 33 N3786	33,00	33,2	5,5	4,6	4,9	4,4	3,0	1,75	1,10	3,30	0,55	3,51	7,43	10.253



(1) ALTURA ÚTIL, Hu , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA.
NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS.

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: S/E

PLANO Nº. 05

HOJA: 1 DE 5

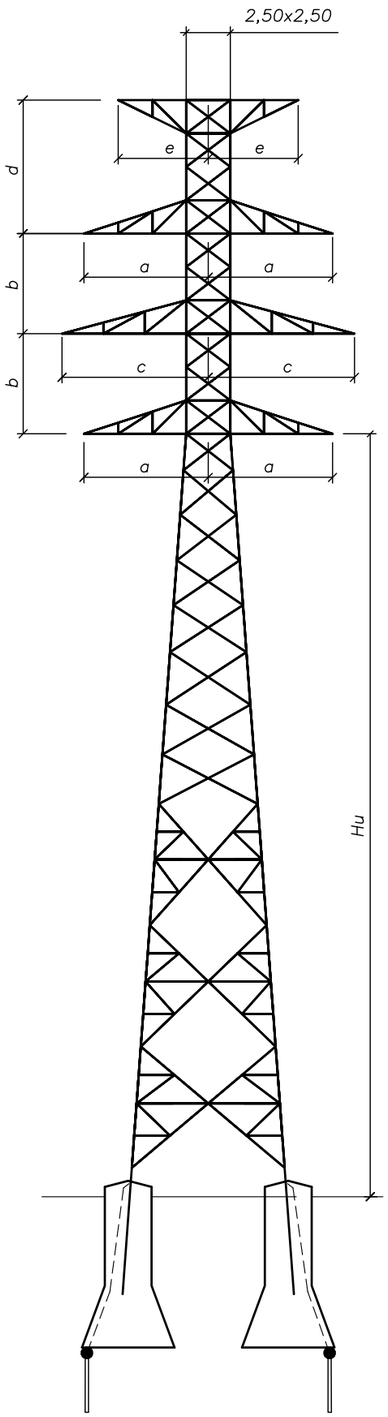
PLANO:
APOYOS TIPO
SERIE CÓNDOR DOBLE CÚPULA – ARMADO N3786 (IMEDEXSA)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

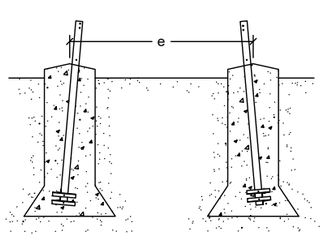
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

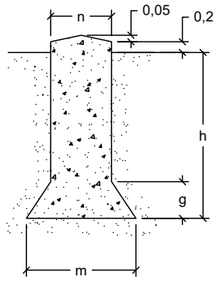
APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA

ARMADO N1334



Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICIÓN FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS					CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0 daN/cm² 30°)						PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m^3/bloque)	e (m)	
7	IC 55000 30 N1334	30,00	30	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,20	1,45	4,15	1,75	11,74	7,80	22.721
10	IC 70000 20 N1334	20,00	20	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,45	1,50	4,30	1,95	14,02	6,14	20.123
16	IC 55000 30 N1334	30,00	30	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,20	1,45	4,15	1,75	11,74	7,80	22.721
22	IC 55000 30 N1334	30,00	30	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,20	1,45	4,15	1,75	11,74	7,80	22.721
25	IC 55000 55 N1334	55,00	55	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,40	1,60	4,30	1,80	14,25	11,93	41.145
27	IC 55000 45 N1334	45,00	45	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,30	1,60	4,25	1,70	13,46	10,70	36.336
28	IC 55000 35 N1334	35,00	35	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,25	1,50	4,20	1,75	12,43	8,64	25.665





(1) ALTURA ÚTIL, Hu , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA.
NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS.

* LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA. NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS *

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

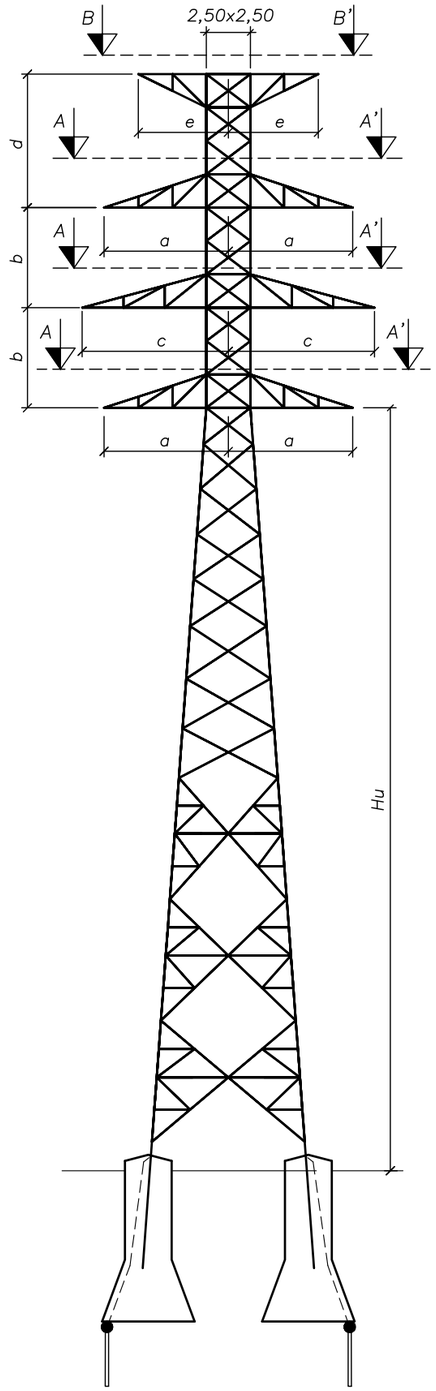
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	DICIEMBRE–2022
	ESCALA:	S/E
PLANO: APOYOS TIPO SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA – ARMADO N1334 (IMEDEXSA)	PLANO Nº.	05
	HOJA:	2 DE 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA

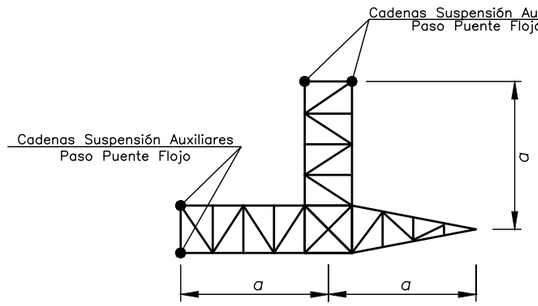
ARMADO N1334 E–FL



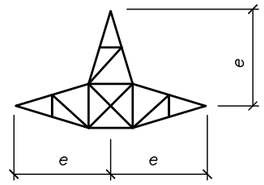
VISTA FRONTAL DESDE APOYO N°2 PARA EL APOYO N°1

Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICIÓN FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS					CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0 daN/cm² 30°)						PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m^3/bloque)	e (m)	
1	IC 70000 20 N1334 E-FL	20,00	20	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,45	1,50	4,30	1,95	14,02	6,14	21.947
30	IC 55000 25 N1334 E-FL	25,00	25	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,10	1,45	4,15	1,65	11,13	6,97	22.411

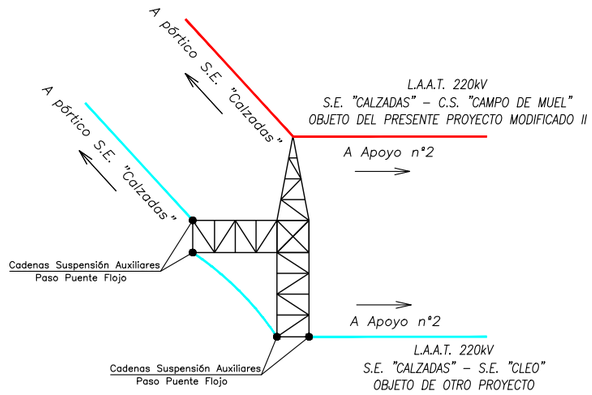
VISTA A–A'
APOYOS N°1 – PRINCIPIO DE LÍNEA

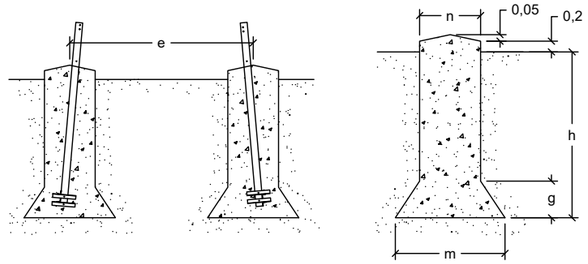


VISTA B–B'



DETALLE DE CONEXIÓN APOYO N°1





(1) ALTURA ÚTIL, Hu , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°.

LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA.
NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS.

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

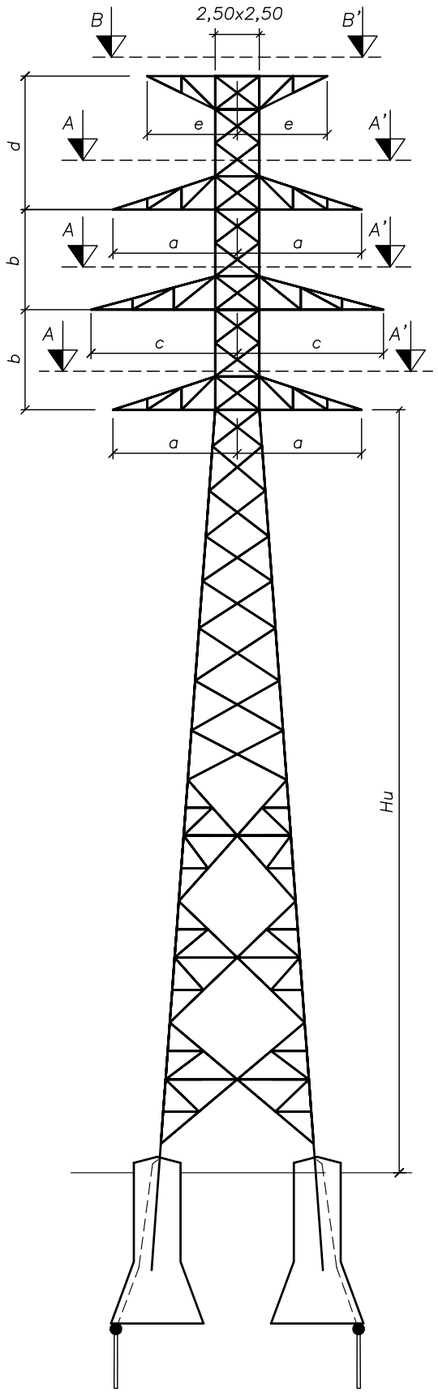
PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
		ESCALA: S/E
PLANO:	APOYOS TIPO SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA – ARMADO N1334 E–FL (IMEDEXSA)	PLANO N°. 05
		HOJA: 3 DE 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA

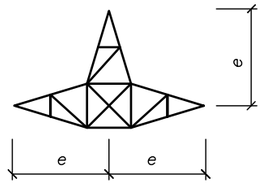
ARMADO N1334 ESP



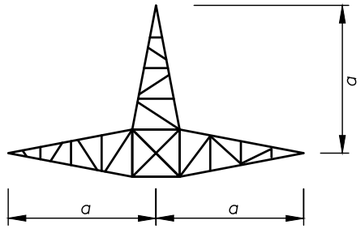
VISTA FRONTAL DESDE APOYO N°22B

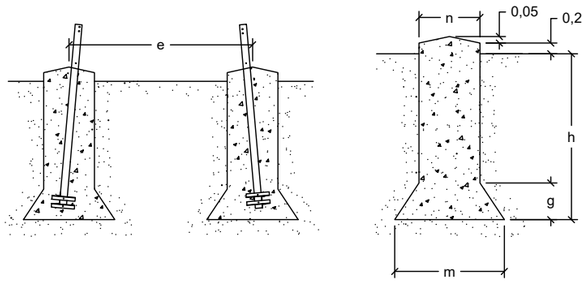
Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICIÓN FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS					CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0 daN/cm² 30°)						PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m^3/bloque)	e (m)	
21	IC 55000 25 N1334-ESP	25,00	25	5,8	6,0	6,0	6,2	3,5	3,10	1,45	4,15	1,65	11,13	6,97	22.411

VISTA B–B'



VISTA A–A'

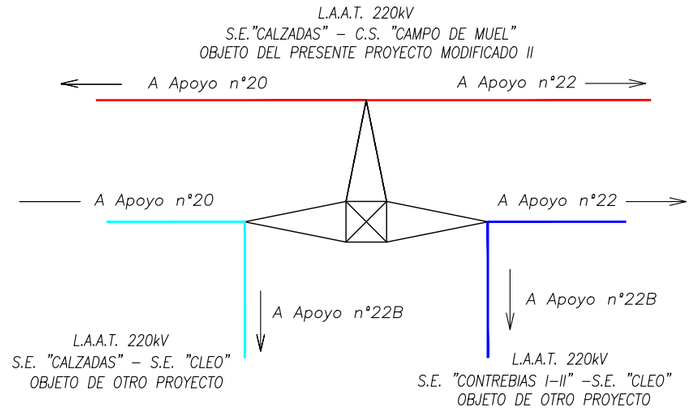




(1) ALTURA ÚTIL, Hu , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

DETALLE DE CONEXIÓN APOYO N°21 DE ENTRONQUE



LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA.
NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS.

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

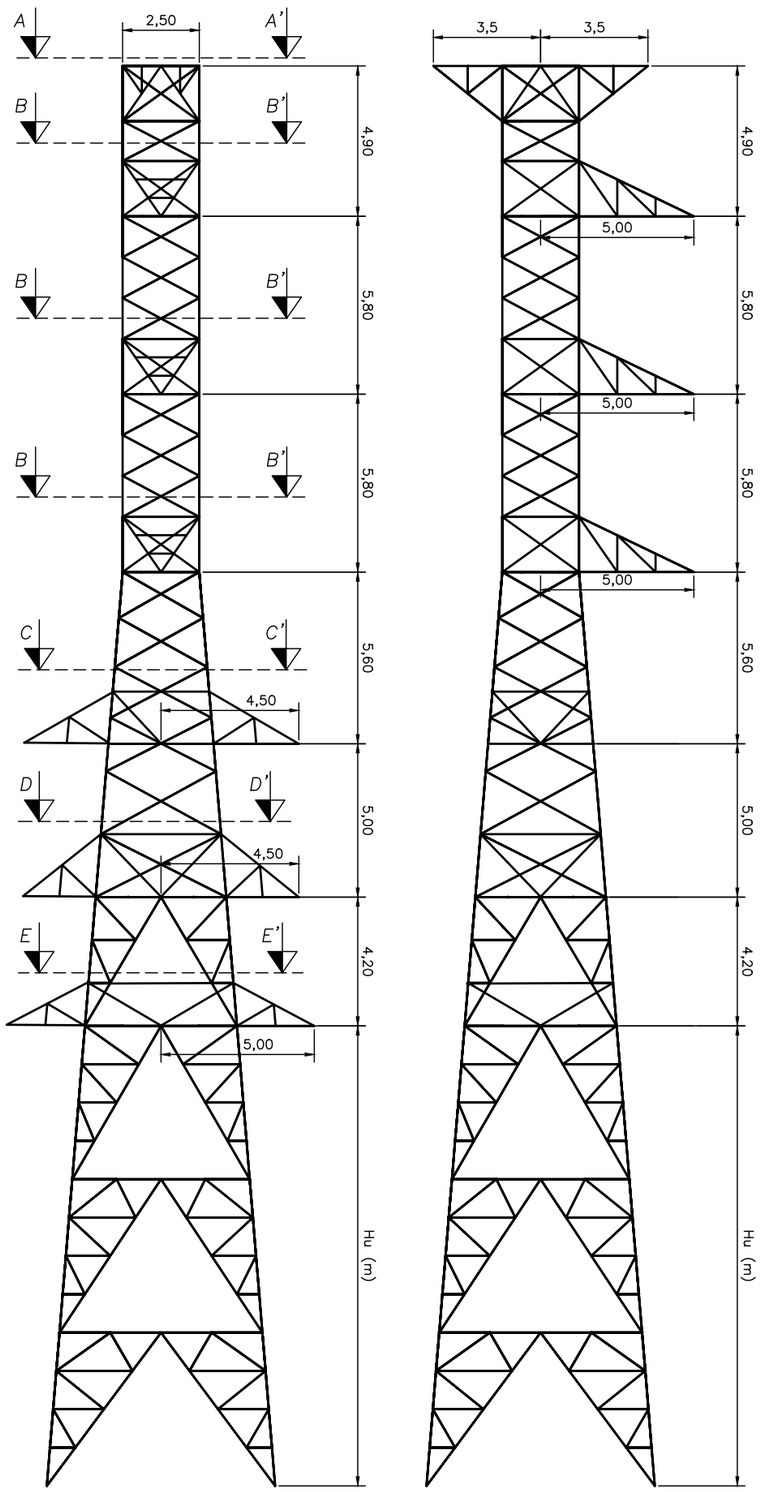
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	DICIEMBRE–2022
	ESCALA:	S/E
PLANO: APOYOS TIPO SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA – ARMADO N1334 ESP (IMEDEXSA)	PLANO N°.	05
	HOJA:	4 DE 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

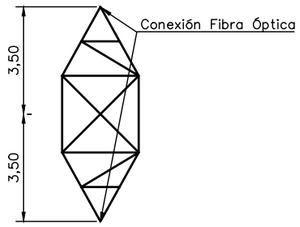
APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA

APOYO DE ENTRONQUE
ESPECIAL DOS NIVELES

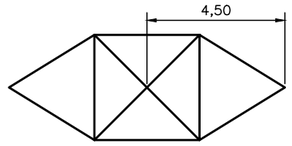


Nº APOYO	TIPO APOYO	COMPOSICIÓN FUSTE H (m)	ALTURA ÚTIL (Hu) (m)	DIMENSIONES ARMADOS					CIMENTACIÓN TETRABLOQUE CIRCULAR CON CUEVA - TERRENO NORMAL (3,0 daN/cm² 30°)						PESO APOYO (kg)
				b (m)	a (m)	c (m)	d (m)	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	V excavación (m³/bloque)	e (m)	
26	IC 55000 20 ESP DOS NIVELES	20,00	20	SEGÚN ESQUEMA					3,65	1,60	4,35	2,05	16,29	7,80	33.619

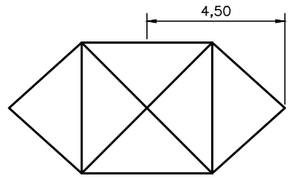
VISTA A–A'



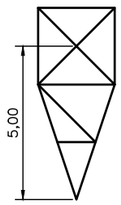
VISTA C–C'



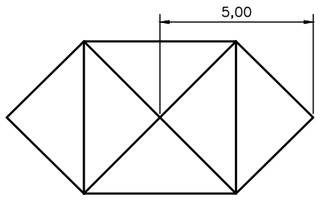
VISTA D–D'

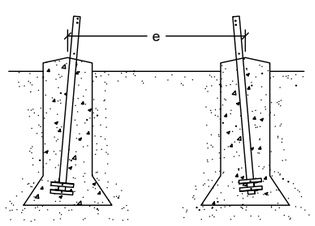


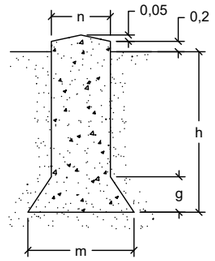
VISTA B–B'



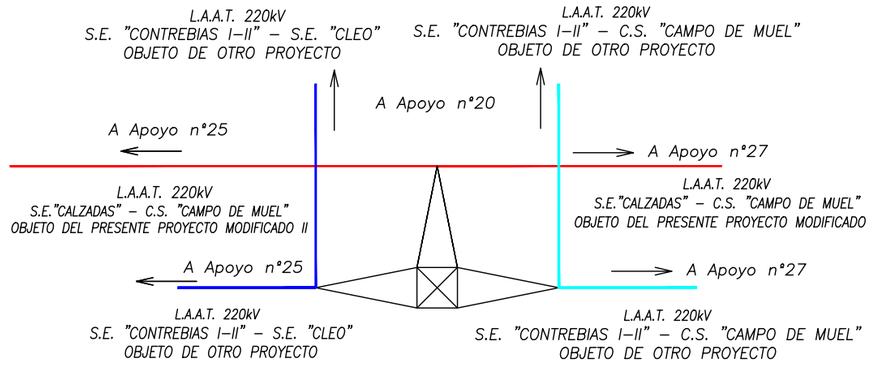
VISTA E–E'



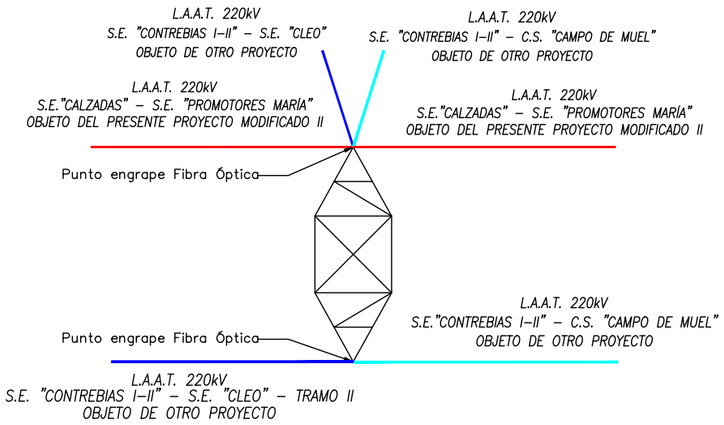




DETALLE DE CONEXIÓN APOYO Nº26 DE ENTRONQUE



DETALLE DE CONEXIÓN VISTA A–A'



(1) ALTURA ÚTIL, Hu , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DETIERRAS DE 30°.

LAS REPRESENTACIONES DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA. NO SUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS.

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

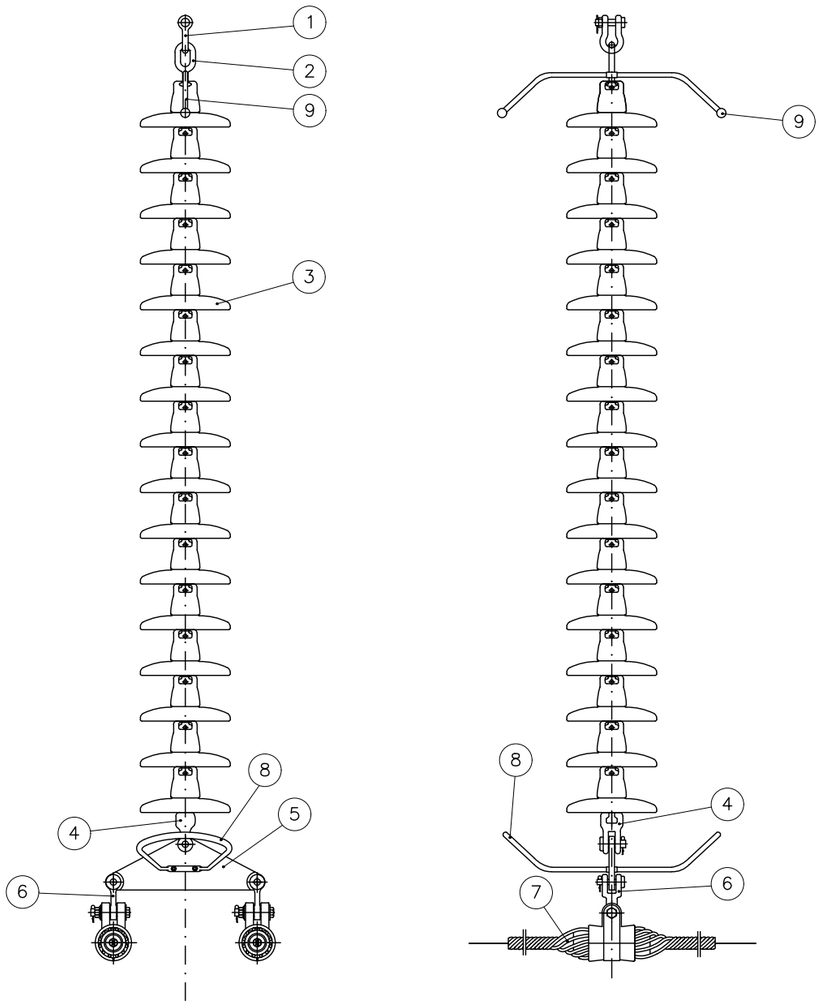
PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
		ESCALA: S/E
PLANO:	APOYOS TIPO SERIE ÍCARO DOBLE CÚPULA – ARMADO ESP DOS NIVELES (IMEDEXSA)	PLANO Nº. 05
		HOJA: 5 DE 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

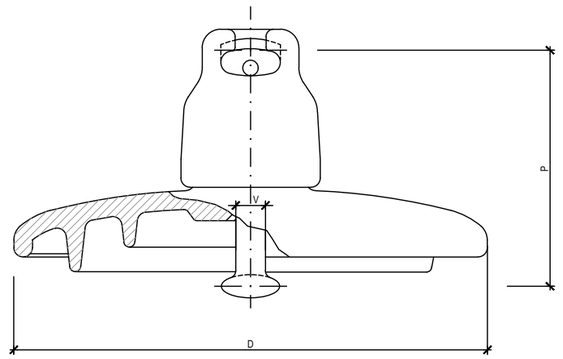
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

MONTAJE CADENA DE SUSPENSIÓN "DÚPLEX" CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 220 kV

CONDUCTOR: LA-280 Dx



DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80 V (mm)	LÍNEA DE FUGA (mm)	PESO APROX. (daN)	CARGA ROTURA (daN)
	D	P				
U-100 BL	255	146	16A	320	3,80	10.000

MARCA	Nº PIEZAS	D E N O M I N A C I O N
9	2	DESCARGADOR SUP. ENGANCHE CUADRADO
8	2	RAQUETA
7	2	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA TIPO GAS-5\22\D
6	2	HORQUILLA REVIRADA 13500 daN T PARA GSA
5	1	YUGO TRIANGULAR 400 mm ENTRE EJES
4	1	ROTULA HORQUILLA C.E.I. 16 mm
3	16	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U100BL/146
2	1	ANILLA BOLA AB16
1	1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN M18 mm T

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE-2022
ESCALA: S/E
PLANO Nº. 06
HOJA: 1 DE 3

PLANO:
CADENAS DE AISLAMIENTO DÚPLEX
SUSPENSIÓN

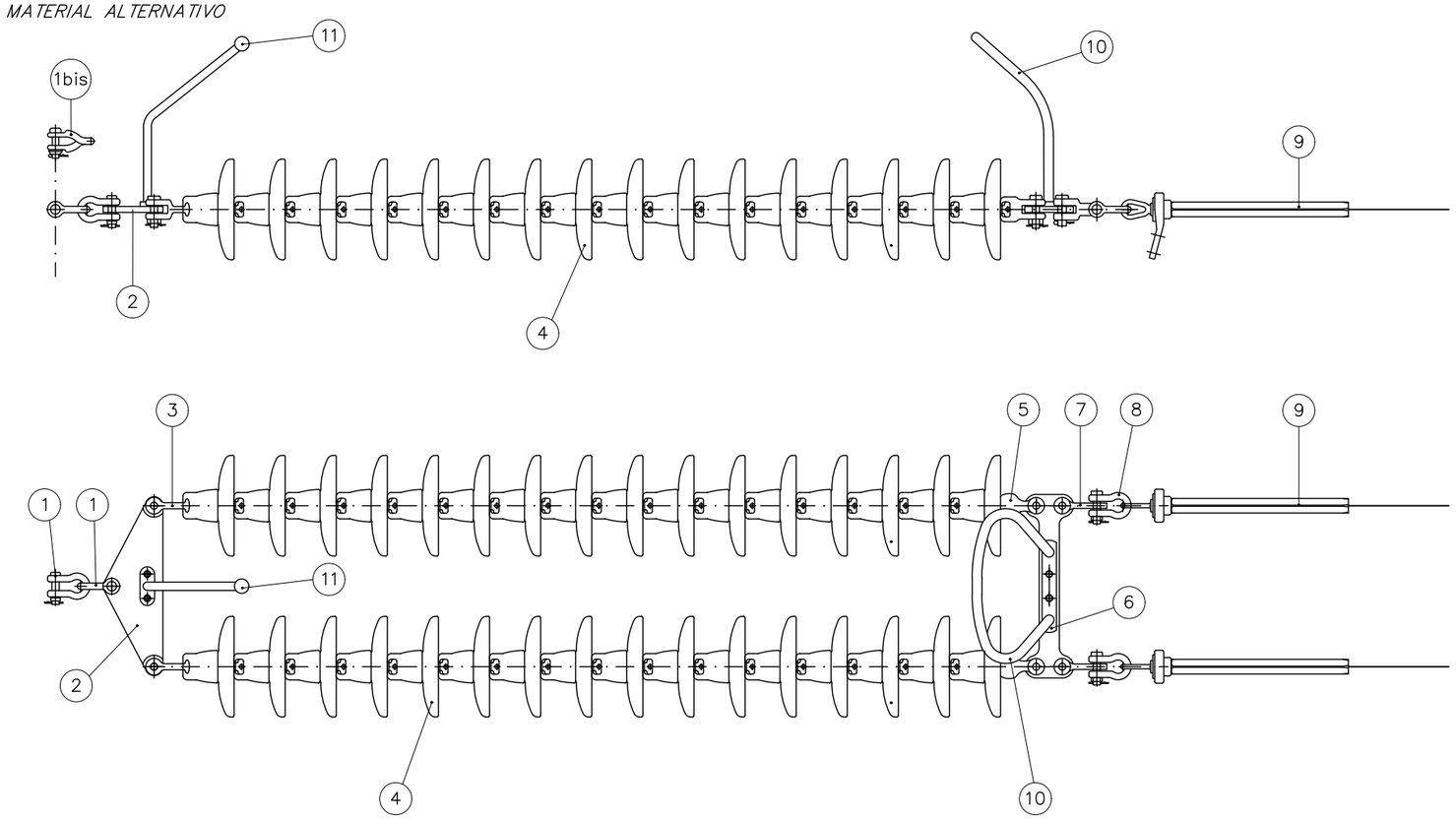
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

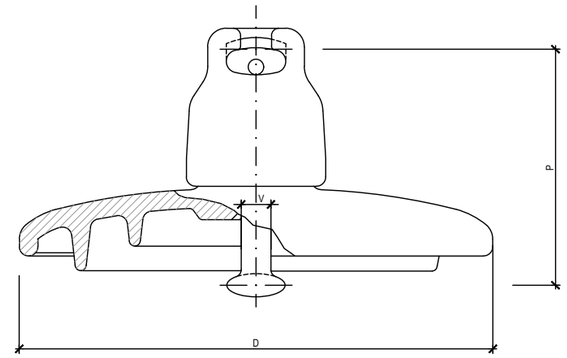
MONTAJE CADENA DE AMARRE SIMPLE "DÚPLEX" CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO PARA 220 kV

CONDUCTOR: LA-280 Dx

MATERIAL ALTERNATIVO



DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80 V (mm)	LÍNEA DE FUGA (mm)	PESO APROX. (daN)	CARGA ROTURA (daN)
	D	P				
U-100 BL	255	146	16A	320	3,80	10.000

11	2	DESCARGADOR SUPERIOR
10	2	RAQUETA
9	2	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION PARA LA-280
8	2	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN ø16 mm T
7	2	HORQUILLA REVIRADA 13500 daN T
6	1	YUGO SEPARADOR 400 mm ENTRE EJES
5	2	ROTULA HORQUILLA C.E.I. 16 mm
4	16+16	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U100BL/146
3	2	HORQUILLA BOLA 13500 daN C.E.I. 16 mm T
2	1	YUGO TRIANGULAR 400 mm ENTRE EJES
1bis	1	MATERIAL ALTERNATIVO - GRILLETE REVIRADO GR MINIMO 18000 daN 18 mm T -
1	2	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN M18 mm T
MARCA	Nº PIEZAS	D E N O M I N A C I O N

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" - S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I - S.E. "CALZADAS" - CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE-2022

ESCALA: S/E

PLANO:

CADENAS AISLAMIENTO AMARRE SIMPLE

PLANO Nº. 06

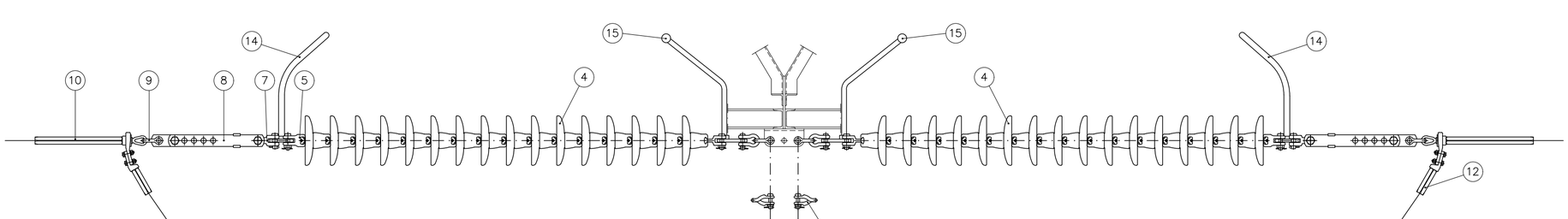
HOJA: 2 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

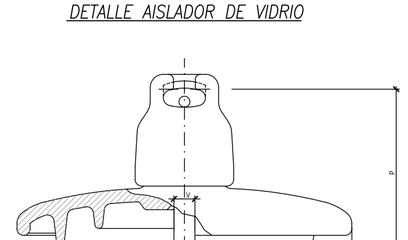
MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA "DÚPLEX"
CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO PARA 220 kV

CONDUCTOR: LA-280 Dx

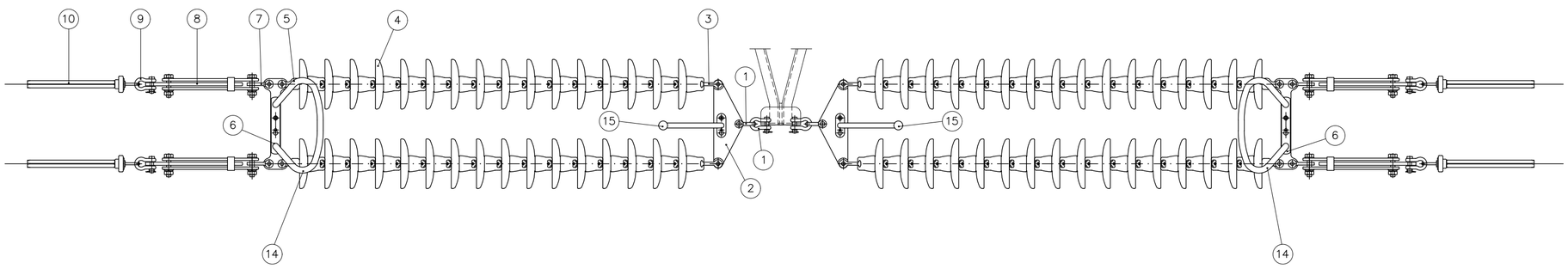


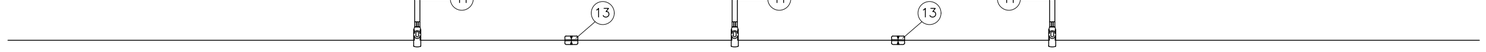
MATERIAL ALTERNATIVO

DETALLE AISLADOR DE VIDRIO



DENOMINACIÓN	DIMENSIONES (mm)		ACOPLAMIENTO UNE 21-009-80	LÍNEA DE FUGA	PESO APROX.	CARGA ROTURA
	D	P	V (mm)	(mm)	(daN)	(daN)
U-100 BL	255	146	16A	320	3,80	10.000





Marca	Nº Piezas	Denominación
15	2	DESCARGADOR SUPERIOR
14	2	RAQUETA
13	4	CONTRAPESOS DE 10 kg PARA BUCLE DE CABLE LA-280
12	2	COLAS DE COMPRESIÓN PARA LA-280
11	2	SEPARADOR PARA DÚPLEX 400 mm CABLE LA-280
10	2+2	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION PARA LA-280
9	2+2	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN 16 mm T
8	2+2	TENSOR DE CORREDERA
7	2+2	HORQUILLA REVIRADA 13500 daN T
6	1+1	YUGO SEPARADOR 400 mm ENTRE EJES
5	2+2	ROTULA HORQUILLA C.E.I. 16 mm
4	32+32	AISLADOR DE CAPERUZA Y VÁSTAGO U100BL/146
3	2+2	HORQUILLA BOLA 13500 daN C.E.I. 16 mm T
2	1+1	YUGO TRIANGULAR 400 mm ENTRE EJES
1bis	1+1	MATERIAL ALTERNATIVO – GRILLETE REVIRADO GR MÍNIMO 18000 daN 18 mm T –
1	2+2	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN M18 mm T

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

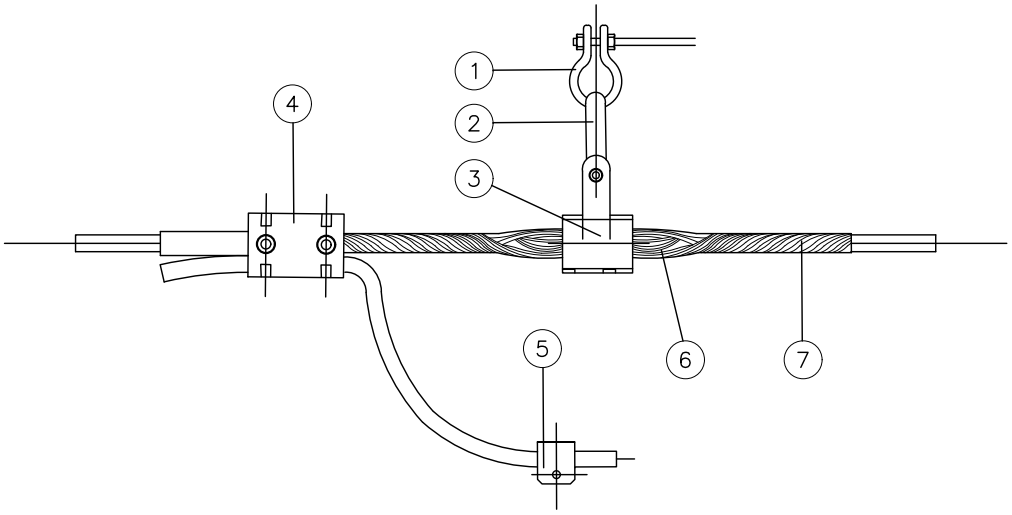
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE-2022
	ESCALA: S/E
PLANO: CADENAS DE AISLAMIENTO DÚPLEX AMARRE COMPLETA	PLANO Nº. 06
	HOJA: 3 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ESQUEMA CONJUNTO CADENA SUSPENSIÓN F.O.

CABLE TIPO OPGW



POS.	HERRAJES	CANTIDAD
		ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	ESLABÓN REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

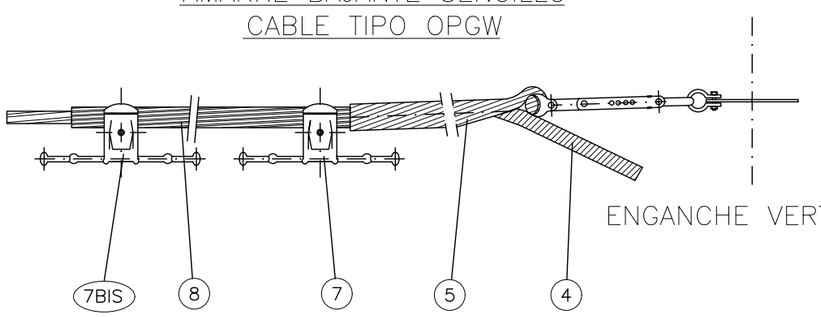
ESCALA: S/E

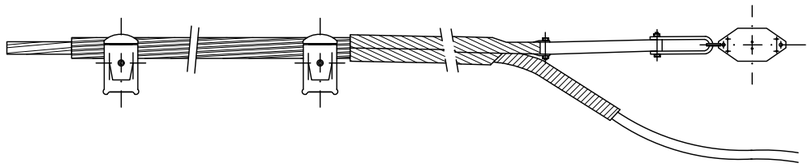
PLANO: CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. SUSPENSIÓN

PLANO Nº. 07

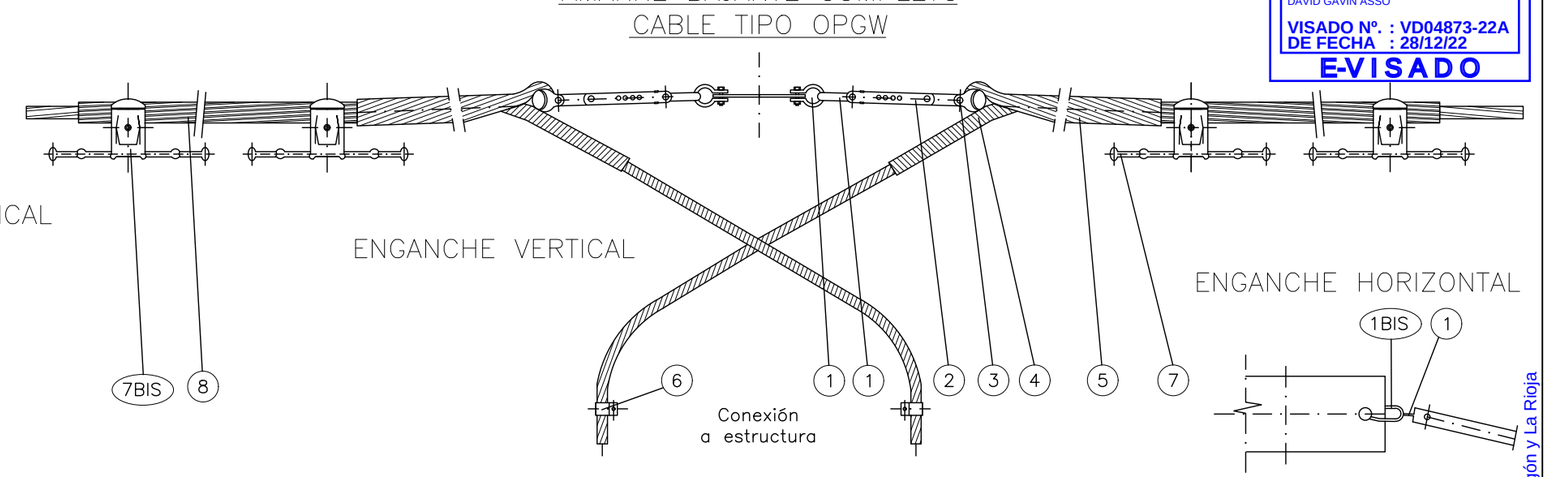
HOJA: 1 DE 3

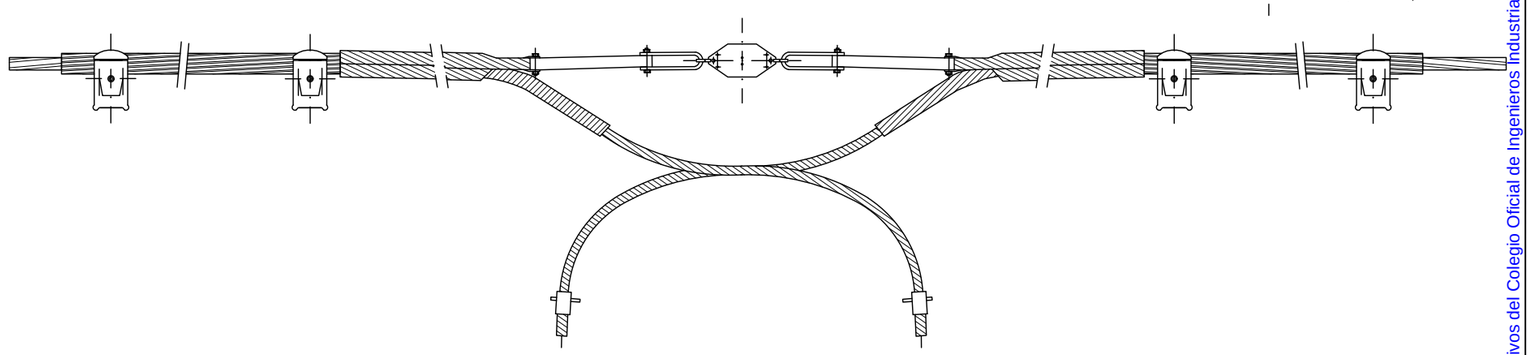
ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE BAJANTE SENCILLO
CABLE TIPO OPGW





ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE BAJANTE COMPLETO
CABLE TIPO OPGW

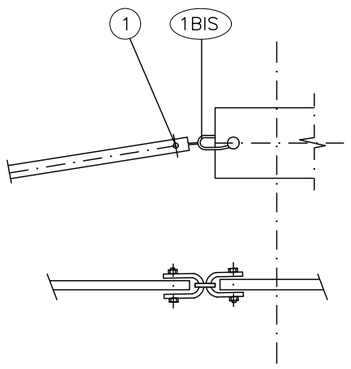




COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ENGANCHE HORIZONTAL



	POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD ENCANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENCANCHE HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	2	1
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	1
	2	TIRANTE	1	1
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	1	1
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	1	1
	5	RETENCIÓN	1	1
	6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
	7	ANTIVIBRADORES	1	1
*	7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	–	–
*	8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	1	1

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

	POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENGANCHE HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
	7	ANTIVIBRADORES	2	2
*	7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	–	–
*	8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

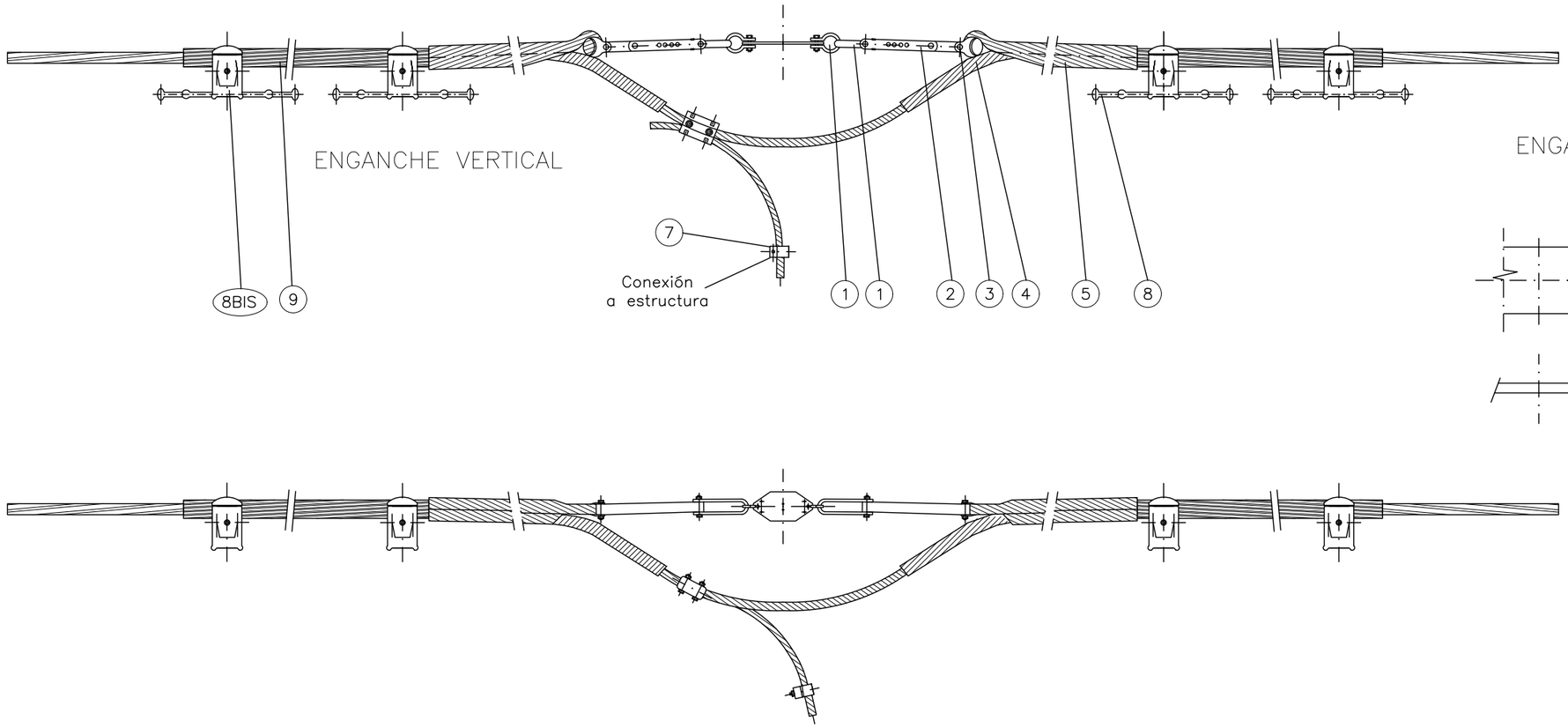
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

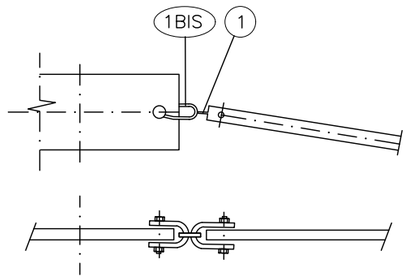
satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
	ESCALA: S/E
PLANO: CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. AMARRE BAJANTE	PLANO Nº. 07
	HOJA: 2 DE 3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE PASANTE
CABLE TIPO OPGW





	POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
			ENGANCHE	
			VERTICAL	HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPLAME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1	1
	7	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
	8	ANTIVIBRADORES	2	2
*	8BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	2	2
*	9	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

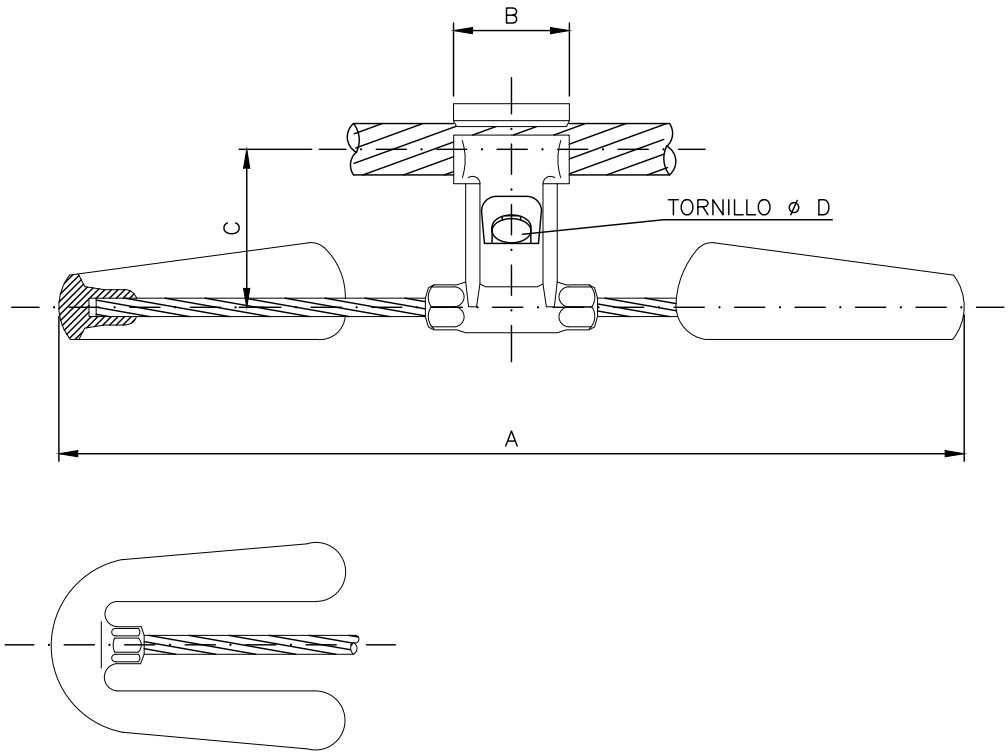
satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
	ESCALA: S/E
PLANO: CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. AMARRE PASANTE	PLANO Nº. 07
	HOJA: 3 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



CONDUCTOR		DIAMETROS LIMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	ø (mm)	MINIMO	MAXIMO	A	B	C	ø D	
LA-280	21,8	21,15	30	477	60	85	M-12	4,66
OPGW 53G68Z	15,30	12,00	17,50	421	55	65	M-10	2,35

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE-2022

ESCALA: S/E

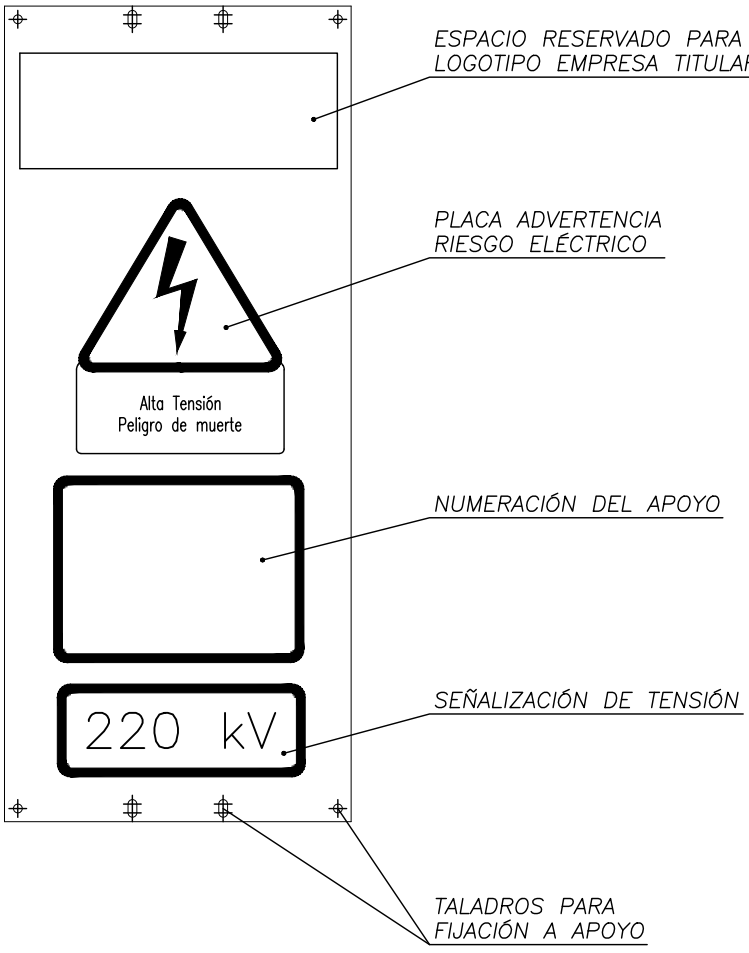
PLANO: AMORTIGUADORES

PLANO Nº. 08

HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO



MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm. DE ESPESOR CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINC DE 271 g/m^2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: S/E

PLANO Nº. 09

HOJA: 1 DE 1

PLANO:

PLACA DE SEÑALIZACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

SEPARADORES PARA "DÚPLEX"

CON INSERTOS ELASTOMÉRICOS

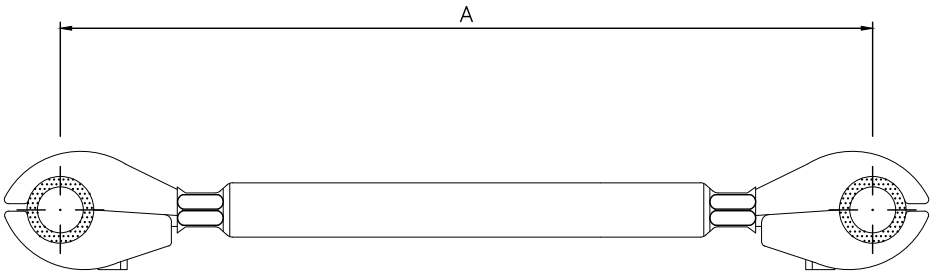


TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR		DIÁMETROS LÍMITES		A (mm)	PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	ø (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO		
LA-280 (HAWK)	21,80	21,15	28,00	400	1,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: S/E

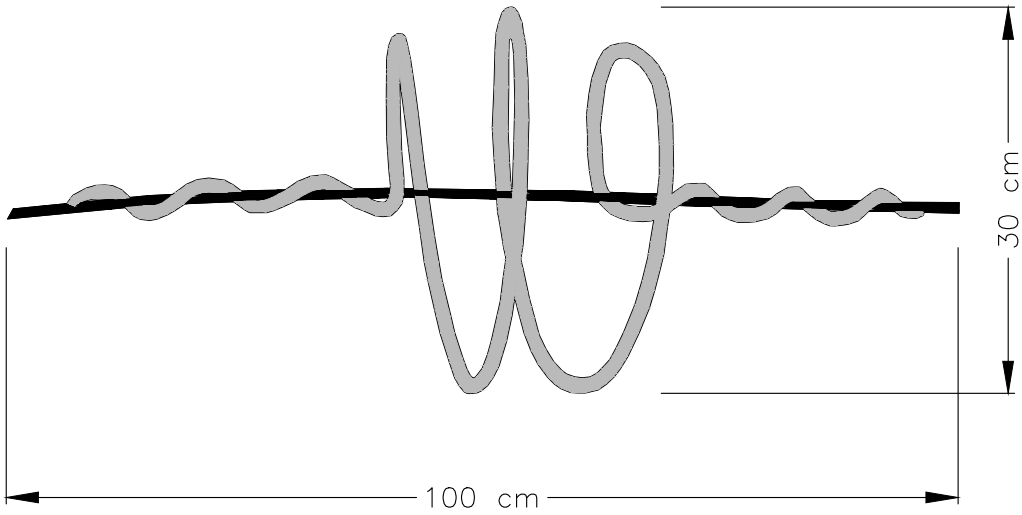
PLANO: SEPARADORES

PLANO Nº. 10

HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

ESPIRAL SALVAPÁJAROS



NOTA:

SE INSTALARÁN SALVAPÁJAROS CON UNA CADENCIA DE 10 METROS SOBRE EL CABLE DE TIERRA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

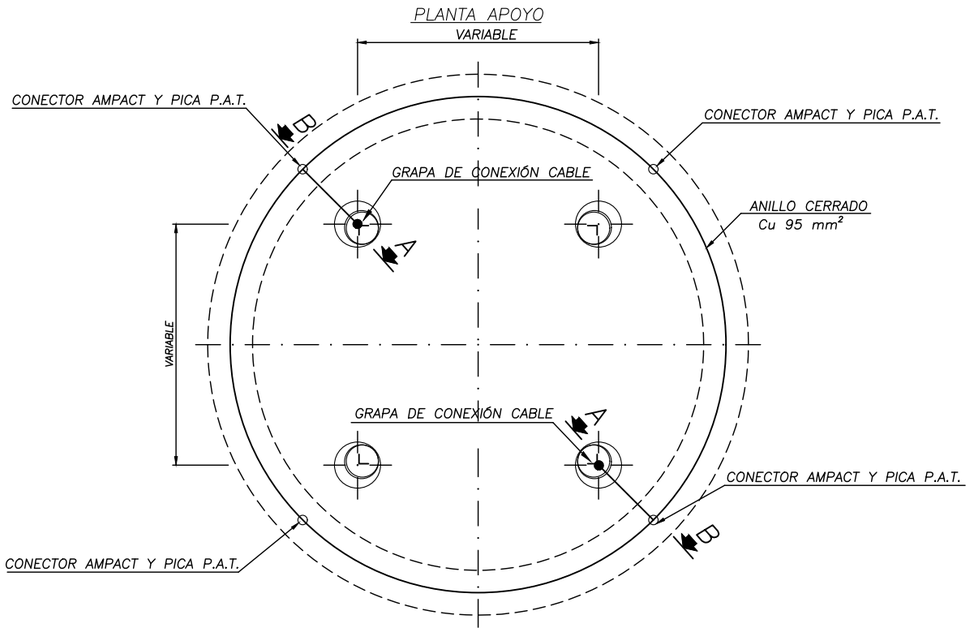
forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

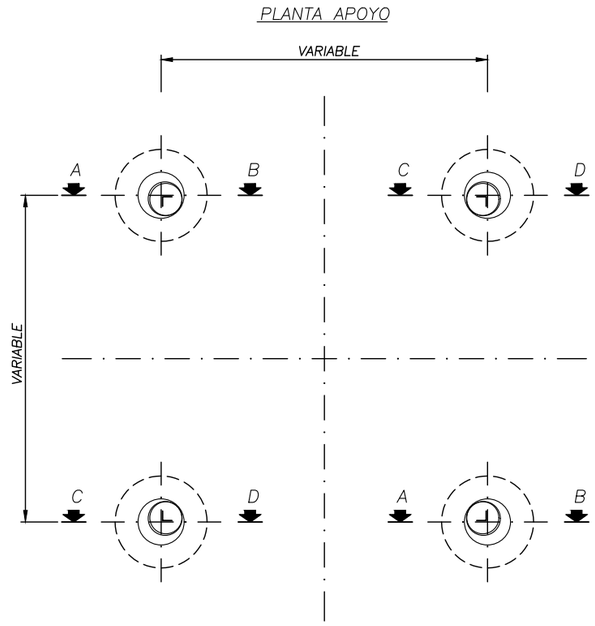
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
	ESCALA: S/E
PLANO: DISPOSITIVO SALVAPAJAROS	PLANO Nº. 11
	HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

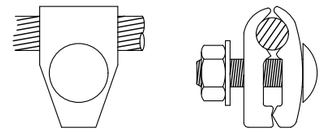
CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ANILLO DIFUSOR



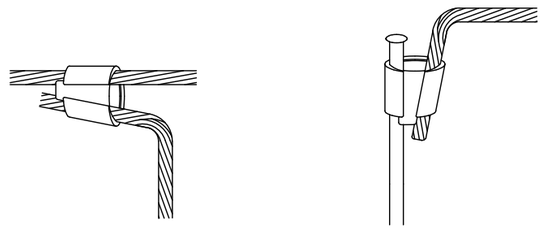
CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ELECTRODO DE DIFUSIÓN



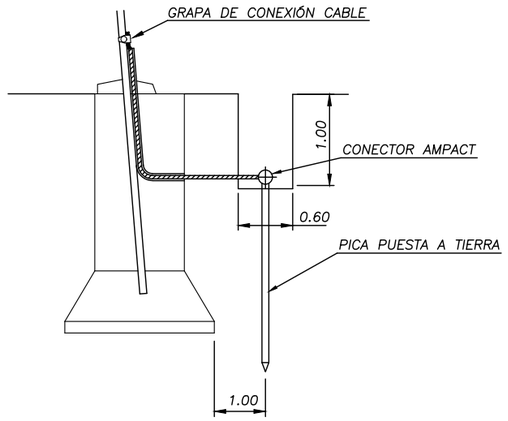
GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO



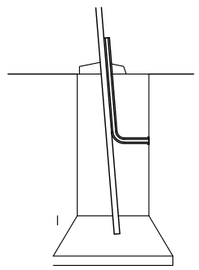
CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



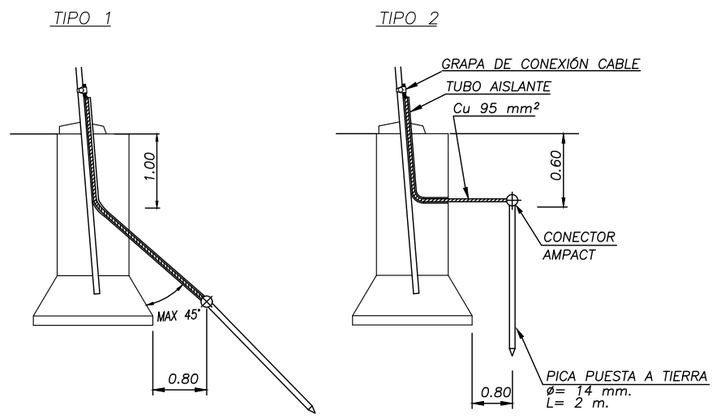
SECCIÓN A – B



SECCIÓN C – D



SECCIÓN A – B



NOTA:

Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC–LAT–07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
	ESCALA: S/E
PLANO: PUESTA A TIERRA DE APOYOS NO FRECUENTADOS CIMENTACIÓN FRACCIONADA	PLANO Nº. 12
	HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

12
11
T-2
7
10
5
9
8
6
4
3
2
1
T-1

S.E. "CALZADAS"
OBJETO DE OTRO PROYECTO

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 1 DE 22

PLANO:
PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

14

T-3

15

13

12

11

T-2

7

10

5

N NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO

SUPERFICIE APOYOS

SERVIDUMBRE DE VUELO

SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: 1: 2.000

PLANO:
PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13

HOJA: 2 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

20
19
17
T-4
18
16
14
T-3
15

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:
PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 3 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

N

T.M. DE ALFAMÉN

27 28 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17

T-5

T-4

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 4 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

35 34 36 33 T-6 32 31 29 30 28 27 26 T-5 25

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 5 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32

T-7

T-6

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 6 DE 22

PLANO: PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

52 51 56 50 T-8 49 48 47 46 45 44 43 T-7 42

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 7 DE 22

PLANO: PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

61 59 87 58 T-9 88 57 55 54 53 52 51 56 50 T-8 49

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 8 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

N

T.M. DE ALFAMÉN

63

60

62

T-10

61

59

87

58

88

T-9

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 9 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

66
67
65
64
63
62
60
T-11
T-10

N — NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
SUPERFICIE APOYOS
SERVIDUMBRE DE VUELO
SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022
	ESCALA: 1: 2.000
PLANO: PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 13
	HOJA: 10 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

72
71
70
69
T-12
68
66
67
65
64
T-11

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 11 DE 22

PLANO: PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O E
S

T.M. DE ALFAMÉN

78
77
T-13
76
73
75
74
72
71
70
T-12
69

N NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
SUPERFICIE APOYOS
SERVIDUMBRE DE VUELO
SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 12 DE 22

PLANO: PLANO CATASTRAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE ALFAMÉN

79
80
87
88
T-14
78
77
T-13
76
73
75
74

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

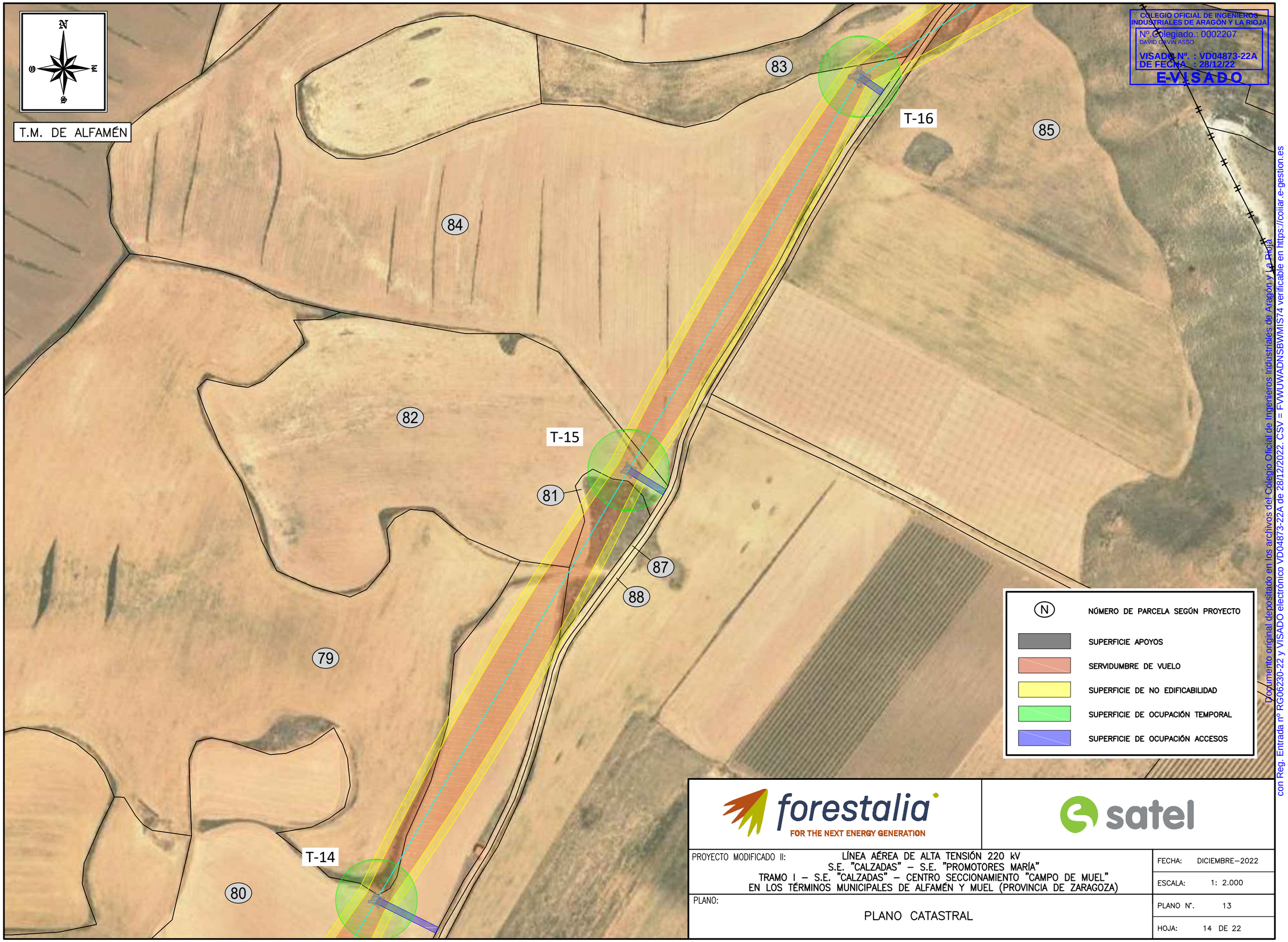
satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 13 DE 22

PLANO:
PLANO CATASTRAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



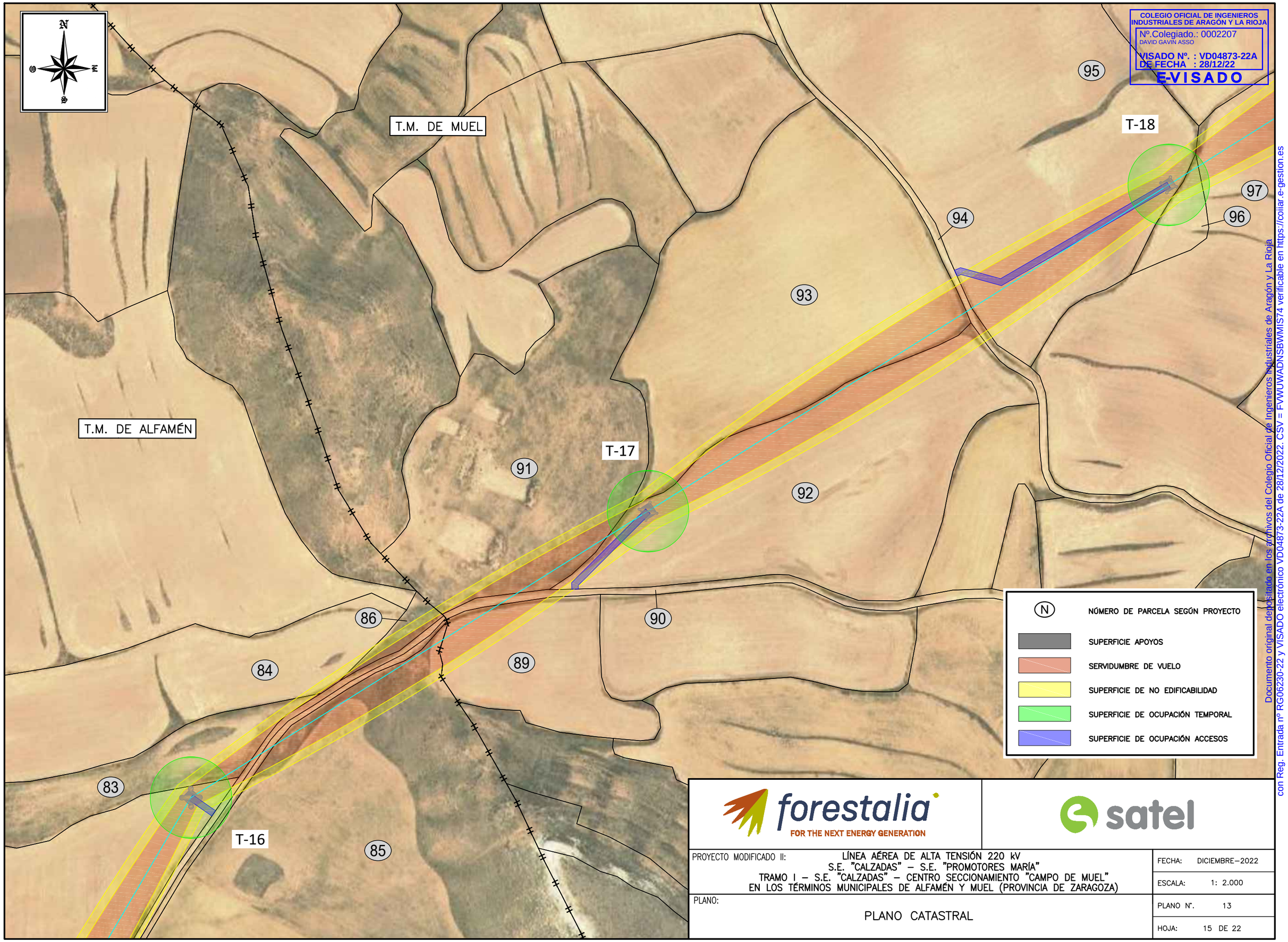
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022 ESCALA: 1: 2.000
PLANO: PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 13 HOJA: 14 DE 22

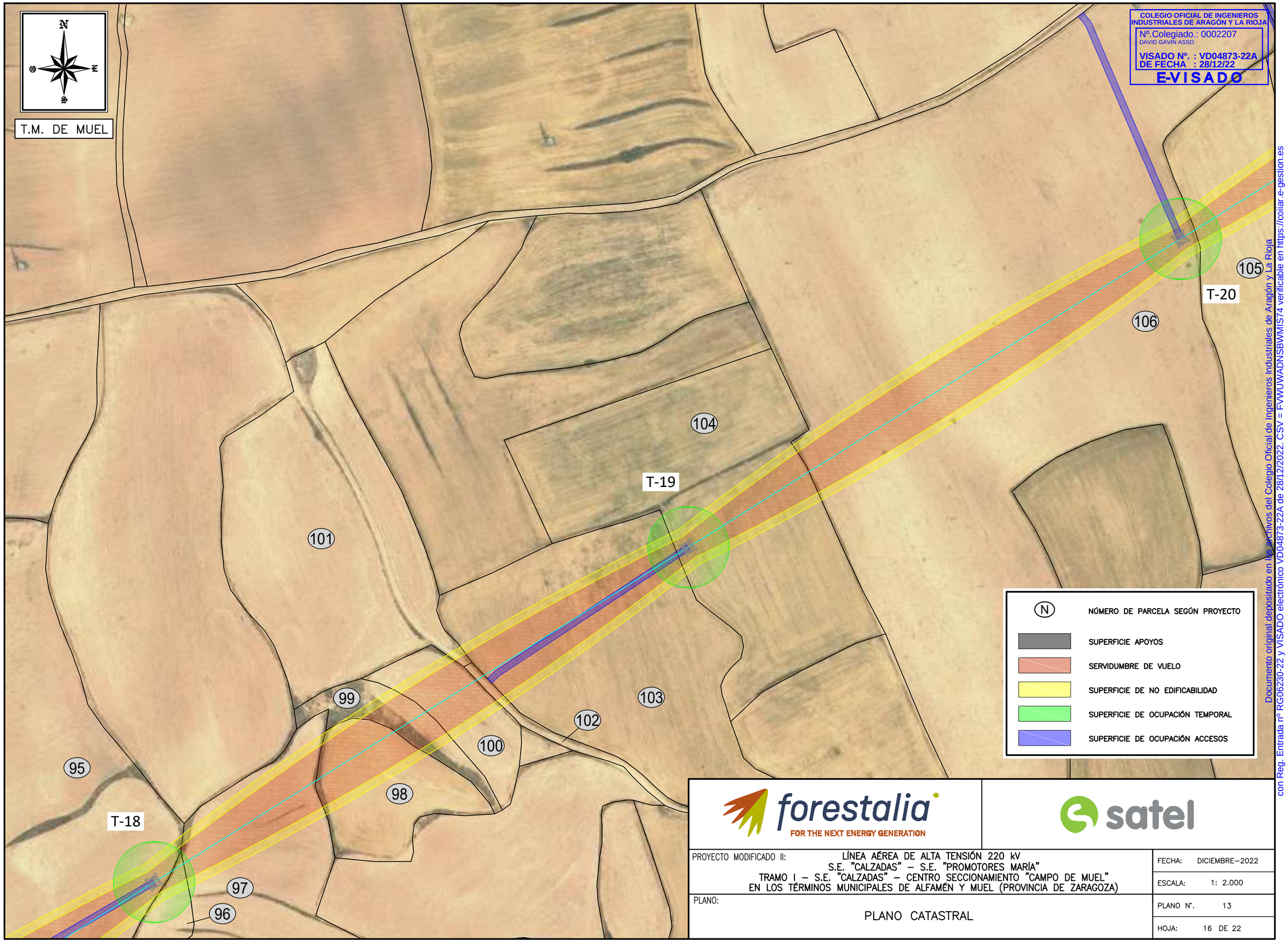
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	DICIEMBRE–2022
		ESCALA:	1: 2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº.	13
		HOJA:	15 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022 ESCALA: 1: 2.000
PLANO: PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 13 HOJA: 16 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado : 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE MUEL

T-20

T-21

T-22

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

N NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO

SUPERFICIE APOYOS

SERVIDUMBRE DE VUELO

SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: 1: 2.000

PLANO:

PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13

HOJA: 17 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE MUEL

130 129 128 T-24 125 127 126 124 121 122 123 120 T-23 119 118

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

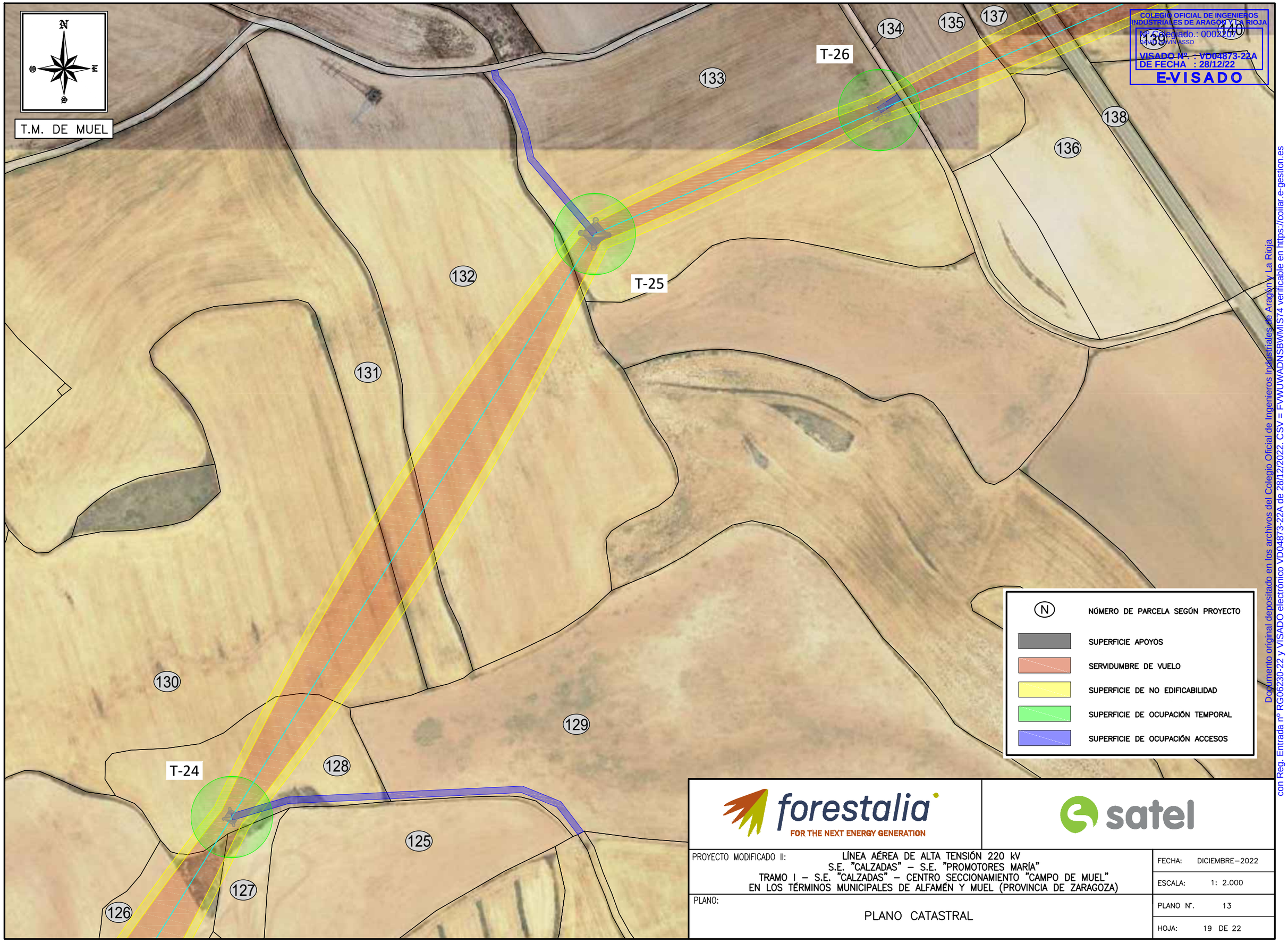
PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000

PLANO:
PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13
HOJA: 18 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

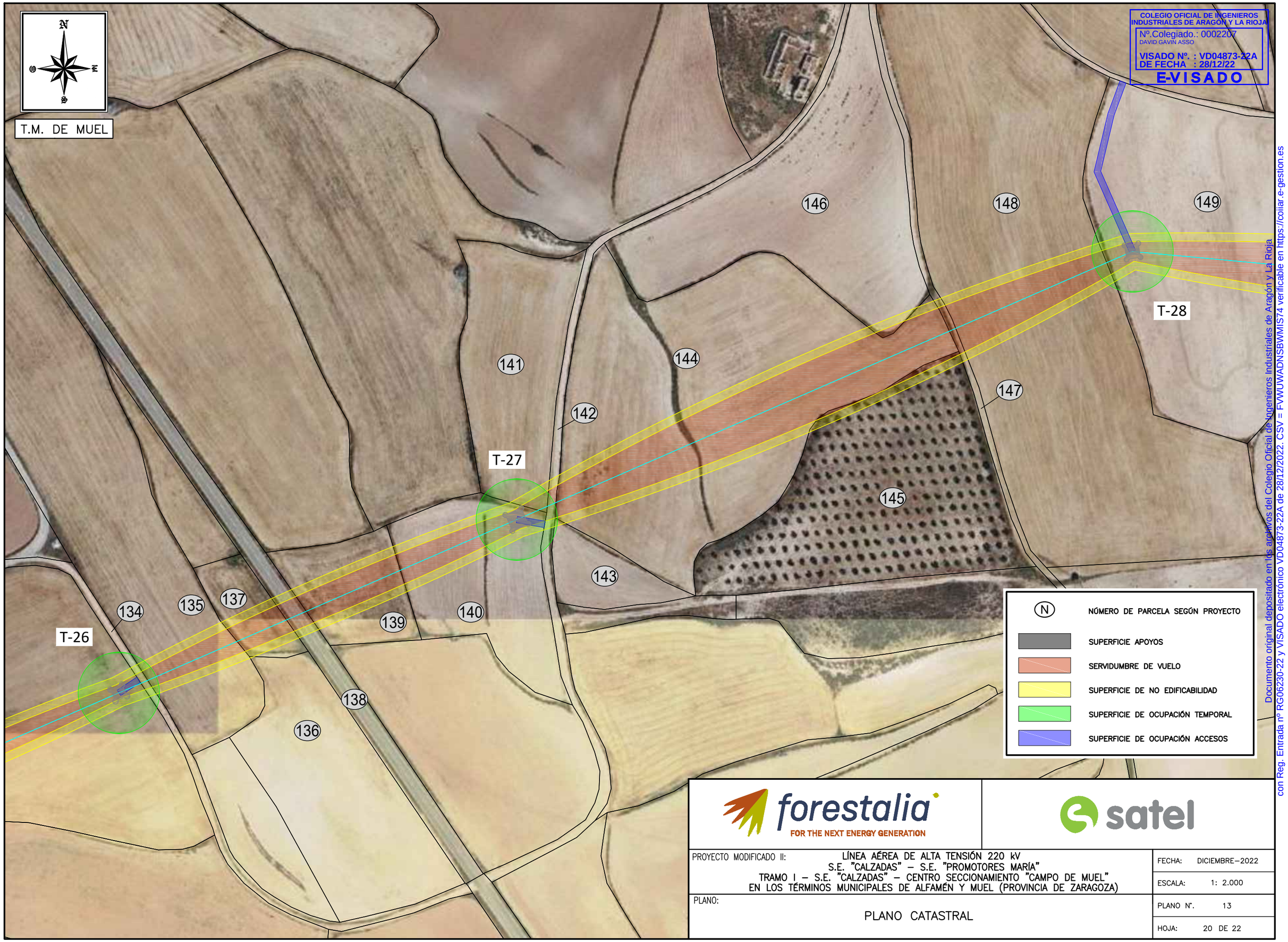
FECHA: DICIEMBRE–2022

ESCALA: 1: 2.000

PLANO:
PLANO CATASTRAL

PLANO Nº. 13

HOJA: 19 DE 22



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II:	LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA" TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: DICIEMBRE–2022 ESCALA: 1: 2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 13 HOJA: 20 DE 22

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE MUEL

146 148 149 150 153 152 155 156 157 T-29 T-28 147 151 145 154

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 21 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado : 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD04873-22A
DE FECHA : 28/12/22
E-VISADO

T.M. DE MUEL

152

155

156

157

158

159

160

151

154

T-29

T-30

C.S. CAMPO DE MUEL
OBJETO DE OTRO PROYECTO

(N)	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN ACCESOS

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

satel

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 kV
S.E. "CALZADAS" – S.E. "PROMOTORES MARÍA"
TRAMO I – S.E. "CALZADAS" – CENTRO SECCIONAMIENTO "CAMPO DE MUEL"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE ALFAMÉN Y MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: DICIEMBRE–2022
ESCALA: 1: 2.000
PLANO Nº. 13
HOJA: 22 DE 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06230-22 y VISADO electrónico VD04873-22A de 28/12/2022. CSV = FVWUWADNSBWMIS74 verificable en https://coiiar.e-gestion.es