COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
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: 2024.02.05 17:29:05 +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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Obra:

PARQUE EÓLICO

"ZUERA I"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

PROYECTO

Peticionario:

JORGE ENERGY

Autor:

satel

Febrero de 2024

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I - MEMORIA

ANEXO I: DOC. AEROGENERADOR

ANEXO II. MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEXO III. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO IV. CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO V. ESTUDIO DEL RECURSO EÓLICO

ANEXO VI. ADECUACIÓN URBANÍSTICA

ANEXO VII. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

DOCUMENTO II - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO III - PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV - PRESUPUESTO

DOCUMENTO V - PLANOS

Zaragoza, febrero de 2024

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL

D. 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

DOCUMENTO I

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 6

2.- OBJETO 7

3.- ALCANCE 8

4.- PETICIONARIO 9

5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 10

6.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO 13

6.1.- EMPLAZAMIENTO 13

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO 15

7.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA 16

7.1.1 ....DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR 16

7.1.2 ....CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES 17

7.1.3 ....ROTOR 17

7.1.4 ....EJE PRINCIPAL 17

7.1.5 ....MULTIPLICADORA 18

7.1.6 ....GENERADOR ELÉCTRICO 18

7.1.7 ....TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN 18

7.1.8 ....SISTEMA DE FRENADO 18

7.1.9 ....UNIDAD DE CONTROL 18

7.1.10 ..SISTEMA DE ORIENTACIÓN 19

7.1.11 ..GÓNDOLA 19

7.1.12 ..TORRE 19

7.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 20

7.2.1 ....INTRODUCCIÓN 20

7.2.2 ....CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 20

7.2.2.1 .Celdas 21

7.2.2.2 .Transformador 22

7.2.3 ....PUENTE DE M.T. CELDA - TRANSFORMADOR 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.3.1 .Central de alarmas de las sondas PT-100 23
7.2.3.2 .Puesta a tierra 23
7.2.3.3 Material de seguridad 23
7.2.4 ....RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN 24
7.2.4.1 Cableado de media tensión 24
7.2.4.2 Terminales 26
7.2.5 ....RED DE TIERRAS DEL PARQUE 26
7.2.5.1 General 26
7.2.5.2 Objetivos de la red única 27
7.2.5.3 Sistema generador 27
7.2.5.4 Sistema colector 27
7.2.5.5 .Uniones 28
7.2.5.6 Inspección 28
7.2.6 ....RED DE COMUNICACIONES 28
7.2.7 ....INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA 29
7.3.- ORDENACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 30
7.3.1 ....ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA SITUACIÓN DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE 30
7.4.- OBRA CIVIL 31
7.4.1 ....CRITERIOS DE DISEÑO 31
7.4.2 ....ACCESO GENERAL 31
7.4.3 ....VIALES INTERIORES 32
7.4.4 ....FIRMES 33
7.4.5 ....PLATAFORMAS 33
7.4.6 ....CIMENTACIONES 34
7.4.7 ....ZANJAS 35
7.4.7.1 .Zanjas en tierra 36
7.4.7.2 .Zanjas en cruce 36
8.- ORGANISMOS AFECTADOS 38
9.- PRESUPUESTO 39
10.- CONCLUSIÓN 39

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

1.- ANTECEDENTES

Tratamiento y Generación de Energía, S.L. se dedica a la promoción y explotación de plantas de producción de energía renovable en toda España, y más particularmente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Tratamiento y Generación de Energía, S.L., dentro de su plan estratégico, tiene prevista la propuesta de instalación del Parque Eólico "Zuera I", de 6,6 MW de potencia autorizada, en el Término Municipal de Zuera, provincia de Zaragoza.

El presente proyecto, considera la instalación de un (1) aerogenerador del tipo V172-6,6 de Vestas, o similar, de 6,6 MW de potencia unitaria, alcanzando el Parque una potencia total de 6,6 MW.

El Parque Eólico "Zuera I" (6,6 MW), objeto de este proyecto, hibridará con la Planta Fotovoltaica "Zuera Solar I" (10,751 MW_p) existente.

Este parque eólico "Zuera I" (6,6 MW) y la planta fotovoltaica "Zuera Solar I" (10,751 MW_p) existente, evacuarán en la red de transporte de la Subestación "Zuera Campillo".

Así mismo, se dimensionará la red subterránea de media tensión de interconexión entre el aerogenerador y la ampliación de la subestación transformadora "Zuera Solar" 45/15 kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada, mediante una Línea Subterránea de 45 kV con origen en la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV y fin en la Subestación "Zuera Campillo".

Tanto la ampliación de la Subestación como la citada Línea Subterránea de 45 kV son objeto de otros proyectos independientes.

Se pretende la explotación de este Parque, como sistema productor de energía eléctrica a partir de energía eólica, consiguiendo así el correspondiente ahorro de otras fuentes energéticas no renovables, fomentando la incorporación de tecnologías energéticas avanzadas y mejorando la economía de los municipios en los que está ubicado el Parque Eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

2.- OBJETO

En el presente documento, se definen las características generales, técnicas y socio-económicas de una instalación para la producción de energía eléctrica a partir del recurso eólico, ubicada en el Término Municipal de Zuera en la Provincia de Zaragoza, y denominada **Parque Eólico "Zuera I".**

Esta instalación está constituida por un aerogenerador que, a través de las infraestructuras precisas, evacuará la energía generada conectando el parque con la red eléctrica nacional.

Se redacta el presente Proyecto con el objeto de solicitar la Autorización Administrativa del citado Parque Eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

3.- ALCANCE

El presente Proyecto está constituido por los siguientes documentos: Memoria, Anexos, Estudio de Seguridad y Salud, Pliego de Condiciones, Presupuesto y Planos. En él se describen, justifican y valoran los elementos constitutivos del Parque Eólico "Zuera I".

La infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de la energía producida por dicho Parque Eólico, formada por la ampliación de la subestación "Zuera solar" 45/15 kV es objeto del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ZUERA SOLAR" 45/15 kV mientras que la Línea Subterránea de 45 kV que la unirá con la SET "Zuera Campillo", se encuentra en servicio y no es objeto del presente Proyecto.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "Zuera I":

- Infraestructura Eólica:
  - Aerogeneradores.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Centros de transformación en el interior de los aerogeneradores.
  - Líneas subterráneas de 15 kV hasta la ampliación de la subestación eléctrica Zuera Solar (objeto de otro proyecto).
  - Red de comunicaciones.
  - Red de tierras.
- Obra Civil:
  - Vial de Acceso
  - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores.
  - Plataformas para montaje de los aerogeneradores.
  - Cimentación de los aerogeneradores y de la torre de medición.
  - Zanjas para líneas subterráneas de 15 kV, red de tierras y comunicaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al 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 y al 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.

Con la presente documentación se pretende describir las características básicas a las que habrán de ajustarse las instalaciones eléctricas descritas, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

4.- PETICIONARIO

SATEL, S.A. redacta este documento a petición de:

- **TRATAMIENTO Y GENERACIÓN DE ENERGÍA, S.L.**

  C.I.F.: B-50896224

  Avenida Academia Militar, 52

  50015, Zaragoza

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

En la redacción de la presente documentación se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

Normativa sectorial

- Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impuso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- 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, y sus posteriores modificaciones.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997, por la que se desarrollan algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, y sus posteriores modificaciones.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de Abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.

Obra civil y estructuras

- Real decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Instalaciones eléctricas

- 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 01a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- 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.
- Instrucciones y Normas compañía Suministradora-Distribuidora.
- Normas UNE-EN.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- 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 aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Normativa seguridad contra incendios

- R.D. 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- DB SI Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Normativa Gestión de Residuos

- R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

6.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

6.1.- EMPLAZAMIENTO

El parque eólico "Zuera I" se enmarca en el Término Municipal de Zuera (Provincia de Zaragoza), dentro de la poligonal definida por los vértices siguientes en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89):

VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
1	683.300	4.643.488
2	683.308	4.643.617
3	683.071	4.644.666
4	682.350	4.644.988
5	681.989	4.645.251
6	681.759	4.645.273
7	681.615	4.645.323
8	681.255	4.645.466
9	680.956	4.645.556
10	680.093	4.646.003
11	679.614	4.646.317
12	679.430	4.646.282
13	679.402	4.646.058
14	679.527	4.645.668
15	679.638	4.645.563
16	679.781	4.645.393
17	679.946	4.645.274
18	679.996	4.645.139
19	680.129	4.645.126
20	680.268	4.645.041
21	680.376	4.645.034
22	680.503	4.644.895
23	681.360	4.644.593
24	681.535	4.644.684
25	681.805	4.644.682
26	681.869	4.644.467
27	682.033	4.644.494
28	682.271	4.644.328
29	682.311	4.644.175
30	682.402	4.643.983
31	682.515	4.643.940
32	682.858	4.643.614
33	683.122	4.643.549
34	683.193	4.643.559
35	683.238	4.643.514

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

La posición del aerogenerador del Parque Eólico "Zuera I" situada en el término municipal de Zuera (Zaragoza), en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
ZU I-01	679.516	4.646.144

La disposición del aerogenerador puede consultarse en el Plano 1: Situación General y en el Plano 2: Emplazamiento y Acceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PARQUE EÓLICO

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Zuera I" consta de un (1) aerogenerador modelo V172-6,6 MW de Vestas, o similar, con 6.600 kW de potencia unitaria. El aerogenerador está dotado de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El aerogenerador se conectará al centro de control ubicado en la subestación "Zuera Solar" 45/15 kV mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Zuera I" está formada por:

- Viales Interiores al parque: Partirán de caminos y/o carreteras existentes, aprovechando al máximo dicha red y servirán para acceso al aerogenerador. Cuando no ha existido trazado de camino existente, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental. La longitud total aproximada es de 3,904 km.

Se ejecutarán sin asfalto con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por los mismos y se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

- Plataforma de Montaje: (1 Ud.) Superficie explanada de dimensiones que permitan el acopio de virolas, fustes, góndolas y palas, que se situarán en la base del aerogenerador, y que además permitirán realizar el montaje de éste o la maniobra de los vehículos. Las dimensiones de las plataformas así como las especificaciones detalladas del fabricante; pueden verse en el Plano 8: Plataforma Tipo.
- Cimentación del Aerogenerador: (1 Ud.) Plataformas circulares para el anclaje de las torres de los aerogeneradores. Se realizarán mediante una zapata de hormigón armado cuyo diámetro y canto se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.
- Zanjas: en las que se dispondrá el tendido de las líneas de media tensión (15 kV) y las de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán, por el borde de los viales del parque o lindes de parcelas, y dispondrán de amojonamiento exterior. La longitud total aproximada de zanjas a construir es de 3,393 km.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 7.4.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

La infraestructura eléctrica del Parque Eólico "Zuera I" está constituida por los siguientes elementos, descritos en el sentido de las turbinas hacia la red:

- Centros de Transformación BT/MT (1 Ud.) Se dispondrá en el interior del aerogenerador y en él se eleva la tensión de generación (0,69 kV) a la correspondiente de distribución en M.T. (15 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (15 kV). Para interconexión del aerogenerador con la ampliación de la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV. Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará el aerogenerador con el centro de control situado en la SET "Zuera Solar" 45/15 kV.

Como se ha detallado, la red de media tensión, la red de tierras y la red de comunicaciones se tienden en canalización subterránea en el interior del parque a fin de minimizar el impacto ambiental.

La infraestructura eléctrica es objeto de descripción detallada en el apartado 7.2.

7.1.- INFRAESTRUCTURA EÓLICA

7.1.1 *DESCRIPCIÓN DEL AEROGENERADOR*

El aerogenerador Vestas V172-6,6 MW, o tecnología similar, se ha desarrollado para maximizar el rendimiento de las turbinas en zonas con poco viento, representando una referencia en el sector por su baja densidad de potencia, lo que permite obtener la máxima rentabilidad en emplazamientos de vientos bajos.

En el Anexo I se adjuntan las especificaciones generales del modelo de aerogenerador empleado en el proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.1.2 *CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES*

La máquina prevista en el parque es un aerogenerador cuyas principales características se enumeran a continuación.

- Número de palas del rotor: 3
- Diámetro del rotor: ..... 172 metros
- Altura de buje: ..... 117 metros
- Dirección de rotación: ..... Sentido de las agujas del reloj
- Tensión del generador: ..... 690 V
- Potencia nominal: ..... 6.600 kW
- Clase de viento ..... IIB
- Longitud palas ..... 85 m

7.1.3 *ROTOR*

El rotor del aerogenerador está constituido por tres palas a 120º y unidas al buje por medio de rodamientos. Las palas están controladas por el sistema de control de paso del microprocesador así, basándose en las condiciones de viento predominante, las palas son posicionadas continuamente para optimizar el ángulo de paso.

El buje central al que se unen las palas mediante rodamientos de pala, está realizado en fundición nodular. Soporta a las tres palas y transfiere la fuerza de reacción desde las palas al eje principal.

Las palas están hechas de fibra de carbono y epoxy reforzado con fibra de vidrio. Cada pala está formada por dos valvas unidas a un travesaño de soporte. Una raíz a base de insertos de un acero especial une la pala a su rodamiento. El rodamiento de la pala es un rodamiento de bola de 4 puntos de contacto unido mediante pernos al buje.

7.1.4 *EJE PRINCIPAL*

El eje principal transmite la energía al generador a través de la multiplicadora. Y está fabricado en acero forjado y tiene un orificio central longitudinal para alojar las mangueras hidráulicas y los cables de control del sistema de cambio de paso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.1.5 *MULTIPLICADORA*

La multiplicadora está formada por una combinación de engranajes planetarios y un helicoidal. La energía se transmite de la multiplicadora al generador especial de 4 polos asíncrono de rotor bobinado, por medio de un acoplamiento de material compuesto.

7.1.6 *GENERADOR ELÉCTRICO*

Está constituido por un generador de inducción asíncrono trifásico con rotor de jaula que está conectado a la red a través de un convertidor a escala completa.

La carcasa del generador permite la circulación del aire de refrigeración dentro del estator y del rotor. El intercambio de calor aire-agua se produce en un intercambiador de calor externo instalado en la parte superior del generador.

El generador es de 4/6 polos y está controlado por el convertidor.

7.1.7 *TRANSFORMADOR DE MEDIA TENSIÓN*

El transformador de media tensión es un Transformador de resina de molde seco de diseño ecológico, autoextinguible. Los devanados se conectan en delta en el lado de alta tensión, a menos que se especifique otra conexión. Se encuentra en la parte trasera de la góndola, en un compartimiento separado.

7.1.8 *SISTEMA DE FRENADO*

El freno principal de la turbina es aerodinámico. La detención de la turbina se realiza mediante el giro completo de las palas, girando cada pala individualmente mediante un acumulador hidráulico individual de cada una.

Además, el aerogenerador cuenta con un freno de disco mecánico sobre el eje de alta velocidad de la multiplicadora, con sistema hidráulico. Este solo se utiliza como freno de estacionamiento y al activar los botones de para de emergencia.

7.1.9 *UNIDAD DE CONTROL*

Una unidad de control basada en un microprocesador gestiona y controla todas las funciones y operaciones del aerogenerador. El sistema de control está equipado con múltiples sensores para garantizar un funcionamiento seguro y óptimo del aerogenerador. Esta se conecta al sistema SCADA de monitorización de parque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.1.10 *SISTEMA DE ORIENTACIÓN*

El sistema de orientación permite el giro de la góndola alrededor del eje de la torre buscando el ataque óptimo en función de la dirección predominante del viento. Cuatro motorreductores eléctricos giran la góndola sobre la torre. El rodamiento del sistema de orientación es un rodamiento plano de fricción.

7.1.11 *GÓNDOLA*

La cubierta de la góndola, reforzada con fibra de vidrio, protege todos los componentes del interior de la lluvia, la nieve, el polvo, el sol, etc. Una apertura central permite el acceso a la góndola desde la torre.

Tiene un diseño modular que ofrece más espacio que otros modelos y está optimizado para su transporte. Combinado con las prácticas puertas laterales, facilita y agiliza la instalación y las tareas de reparación y mantenimiento.

7.1.12 *TORRE*

La torre es tubular cónica puede ser en acero u hormigón y está formada por secciones unidas entre sí.

Las torres están diseñadas con la mayoría de conexiones soldadas internas reemplazadas por soportes de imán para crear una torre predominantemente de paredes lisas. Los imanes proporcionan soporte de carga en una dirección horizontal y los elementos internos, tales como plataformas, escaleras, etc., están soportados verticalmente (es decir, en la dirección de la gravedad) por una conexión mecánica.

En el interior de cada torre se aloja un ascensor para subir a la nacelle, el cuadro de potencia y control del aerogenerador, así como las celdas de media tensión de protección del transformador y de entrada y/o salida de cables de la red de media tensión. El centro de transformación de la turbina también puede ser instalado dentro de la torre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

7.2.1 *INTRODUCCIÓN*

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por el aerogenerador hasta la subestación, según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior del aerogenerador.
- Línea subterránea de interconexión del aerogenerador con la SET.
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La evacuación de la energía eléctrica producida por el aerogenerador se realizará a través de una Línea Eléctrica Subterránea de 45 kV, que transportará la energía desde la ampliación de la SET "Zuera Solar" 45/15 kV hasta la SET "Zuera Campillo". La ampliación de la SET "Zuera Solar" 45/15 kV será objeto del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ZUERA SOLAR" 45/15 kV mientras que la evacuación desde la SET "Zuera Solar" hasta la SET "Zuera Campillo" ya está en servicio.

7.2.2 *CENTROS DE TRANSFORMACIÓN*

Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión) y en lo alto de la nacelle (transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (690 V) hasta la tensión de distribución del interior del parque (15 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 15 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Los elementos presentes en cada centro de transformación se describen a continuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 16/2/24
E-VISADO

7.2.2.1 *Celdas*

Se ubicarán en el interior del aerogenerador, en la base de la torre y servirán para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 15 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Se instalarán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de remonte y línea (cero, una o dos según el caso), de dimensiones reducidas (para permitir el paso a través de las puertas de las torres), bajo envolvente metálica herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF_6 en su totalidad o en los agentes de corte.

Cada celda se conectará a la línea general por conectores atornillables, apantallados o no y al transformador por conectores apantallados enchufables.

Características eléctricas de las celdas:

- Tensión nominal: 20 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Intensidad nominal: 630 A
- Máxima intensidad de cortocircuito (valor cresta): 20 kA
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.): 20 kA

El contenido de las celdas será el siguiente:

- Interruptor seccionador trifásico de tres posiciones: conectado - desconectado-puesta a tierra, tensión nominal 15 kV, intensidad nominal 630 A, mando manual (función de línea entrada).
- Detectores capacitivos de presencia de tensión en cada fase.
- Barras generales.
- Barra de tierras.
- Conexión de los cables de entrada y salida.

Cantidades y tipos de celdas:

- 1 celda prefabricada de corte en SF_6 (esquema 0L+1A), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección VIP 35, con embarrado de Media Tensión (M.T.) y una salida por conectores directa desde el embarrado (función de remonte).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

El aerogenerador en el cual se instala este tipo de celdas, según los planos adjuntos se corresponde con el numerado como: ZU I-01.

Si la solución adoptada es con celdas modulares, el número de ellas se corresponderá con las funciones (protección, línea y remonte) necesarias para cada turbina según el diseño de circuitos.

7.2.2.2 *Transformador*

En cada C.T. se instalará un transformador trifásico de tipo encapsulado en resina epoxi, de 7.500 kVA de potencia y relación de transformación 690/15.000 ± 2,5 ± 5 % V. Las dimensiones de los transformadores han de ser lo más reducidas posible para poder permitir su paso a través de la puerta de la torre y con las siguientes características:

- Tipo: ..... Liquid type
- Potencia ..... 7.500 kVA
- Tensión de aislamiento ..... 15 kV
- Relación de transformación ..... 0,69 / 15 kV ± 2,5 ± 5 %
- Grupo de conexión Dyn11
- Accesorios ..... Protección contra sobre temperaturas a través sondas PT-100 en cada devanado.
- Tensión de cortocircuito ..... 8% -10%

7.2.3 *PUENTE DE M.T. CELDA - TRANSFORMADOR*

Puente de conexión en media tensión desde la celda de corte en SF_6 hasta el transformador del aerogenerador, realizado con cable de aluminio tipo RHZ1 12/20 kV 3x1x150 mm^2, tendido sobre soportes preparados en las torres, con terminales aislados premoldeados en el lado del transformador y conectores enchufables acodados en el lado de la celda, de longitud aproximada 150 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.3.1 *Central de alarmas de las sondas PT-100*

La centralita de alarmas para las sondas PT-100 se instalará en armario metálico y dispondrá de dos niveles de temperatura programables para alarma y disparo respectivamente. Se incluirá el cableado para la alimentación a 220 V C.A. desde cuadro de control, para la toma de señal desde las sondas y para la conexión con la bobina de disparo de la celda de M.T.

7.2.3.2 *Puesta a tierra*

Dada la baja resistencia de puesta a tierra esperada, se opta por la unión de las tierras de protección y servicio de cada CT, de forma que el neutro de baja tensión se unirá rígidamente a la puesta a tierra general.

Las uniones y conexiones se realizarán mediante elementos apropiados de manera que aseguren la perfecta unión. Estarán dimensionados a fin de que no experimenten calentamientos superiores a los del conductor al paso de la corriente. Asimismo, estarán protegidos contra la corrosión galvánica.

7.2.3.3 *Material de seguridad*

Con el fin de contribuir a la seguridad en las maniobras, a la prevención y extinción de incendios y a la información sobre los riesgos eléctricos derivados de la manipulación incorrecta de los aparatos, se instalarán los siguientes elementos:

- Malla metálica de separación del transformador.
- Guantes aislantes.
- Pértiga de salvamento.
- Placa de primeros auxilios.
- Señalización de riesgo eléctrico.
- Banqueta aislante.
- Armario de primeros auxilios.
- Extintor contra incendios de 5 Kg de CO_2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.4 *RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN*

7.2.4.1 *Cableado de media tensión*

Se realizará con cable RH5Z1 12/20 kV de sección 400 mm^2 Al, adaptándose a la carga en cada tramo, de forma que las pérdidas sean inferiores al 2%, que la potencia transportada por el cable no exceda en ningún caso el 90% de su capacidad nominal para las condiciones de instalación (según las recomendaciones del fabricante), y que se respeten los criterios reglamentarios de caída de tensión.

Se trata de un cable de aluminio unipolar aislado con polietileno reticulado (XLPE), apantallado cinta de aluminio adherida a la cubierta, no armado y con cubierta exterior de color rojo de poliolefina DMZ1 según UNE HD 620.

A título indicativo, las características principales de este cable son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS	SECCIÓN (mm^2) Aluminio
	400
Diámetro del conductor (mm)	23,40
Diámetro exterior (mm)	45,60
Peso (Kg./Km.)	2.230
Resistencia eléctrica máxima a 20º C (W/Km.)	0,078
Resistencia a 50 Hz y 90º C (W/Km.)	0,102
Reactancia a 50 Hz por fase (W/Km.)	0,101
Capacidad (mF/Km.)	0,299
Intensidad máxima admisible en servicio permanente en amperios (A) correspondiente a tres cables unipolares agrupados en instalación enterrada a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25º C	470

El trazado y longitud de las líneas subterráneas de M.T., así como el detalle de las zanjas que las albergan se puede consultar en los planos adjuntos del presente proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Las longitudes de cable para cada sección serán:

- 3.595 m de cable RH5Z1 3x1x400 mm^2 Al 12/20 kV.

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el apartado 7.3.7. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra por los viales del parque y terrenos de dominio público.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre ésta se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de 20 cm de arena tamizada, sobre la que se colocará una o varias placas de protección de PPC, tal y como se representa en planos. La zanja se rellenará con materiales seleccionados procedentes de la excavación debidamente compactados. A 50 cm de profundidad se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación "Canalización Eléctrica de Alta Tensión" (según RU 02102-90). La anchura de la zanja será: de 0,40 m para 1 terna.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la canalización sobre las que se prevea tráfico rodado, se tenderán los cables en el interior de tubos de PVC de 200 mm de diámetro embebidos en un dado de hormigón HM-20. Se prevé una zanja de 0,80 m x 1,20 m para el caso de una terna.

El relleno de las zanjas se efectuará con compactación mecánica, por tongadas de un espesor máximo de 0,30 m., debiéndose alcanzar una densidad de relleno mínima del 95% de la densidad correspondiente, para los materiales de relleno, en el ensayo Proctor Modificado. La primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 0,20 m. de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en un dado de hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.4.2 *Terminales*

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable RH5Z1 12/20 kV, consisten en 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las entradas y salidas de líneas, 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares enchufables acodados para la conexión con el transformador 0,69/15 kV del interior de la torre y, para las entradas del circuito a la subestación, 1 unidad de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados.

7.2.5 *RED DE TIERRAS DEL PARQUE*

7.2.5.1 *General*

El sistema de puesta a tierra será único para la totalidad del Parque Eólico.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio según la ITC-RAT-13-6.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT13.

Basándose en las recomendaciones sobre instalación general de puesta a tierra dadas por el fabricante de los aerogeneradores, se adopta como solución la de realizar un tendido general, discurriendo por las zanjas de los cables eléctricos, con conductor de cobre desnudo de 50 mm^2 de sección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.5.2 *Objetivos de la red única*

Los objetivos de la red de tierra única son los siguientes:

- Mejorar la seguridad del personal de servicio del Parque Eólico, minimizando las tensiones de paso y contacto.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo con objeto de limitar su paso al terreno y minimizar la elevación del potencial de tierra GPR.
- Minimizar los efectos de la ferrorresonancia.
- Proporcionar un camino de retorno a la corriente de fallo y evitar que ésta retorne por el sistema de comunicaciones, lo que daría lugar a la destrucción del mismo.

7.2.5.3 *Sistema generador*

Formado por un anillo perimetral de conductor de cobre desnudo de 1 x 50 mm^2. La unión de cables y el conexionado de las picas se resolverá con soldaduras aluminotérmicas. El anillo perimetral estará conectado a dos puntos opuestos del fuste de la torre.

La línea principal de protección será de 50 mm^2, aislada, conectando todos los elementos metálicos: celdas de M.T; armadura zapata, torre, plataformas, herrajes, estructura envolvente del transformador, cuadros y otros.

A la principal de servicio, análoga a la anterior, se conexionarán los neutros de los transformadores y del generador.

Se prevé, en el interior de la torre de los aerogeneradores, una caja para verificación y conexionado de las tierras.

7.2.5.4 *Sistema colector*

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen las líneas de M.T., enlazando cada uno de los aerogeneradores con la Subestación, con una longitud aproximada de 3,595 km.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1 x 50 mm^2 de sección, enterrado a 1,1 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la Subestación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.2.5.5 *Uniones*

Todas las uniones entre conductores y entre éstos y picas, se realizarán mediante soldadura aluminotérmica.

7.2.5.6 *Inspección*

Se medirán la resistencia de tierra y las tensiones de paso y contacto en la subestación del Parque y aerogenerador.

7.2.6 *RED DE COMUNICACIONES*

El Parque Eólico dispondrá de un sistema de control global, que interconecta los sistemas de control individuales, (en el aerogenerador) con un módulo central, con objeto de monitorizar desde éste el funcionamiento de toda la instalación. El aerogenerador se unirá con el edificio de control mediante fibra óptica. Queda fuera del alcance de este Proyecto la especificación del tipo de material por instalar, así como los elementos de conexión o derivación de fibra óptica. Los componentes principales del sistema son:

- El módulo individual (1) situado en el armario de control del aerogenerador, en él se supervisa el funcionamiento de la máquina.
- Las líneas de comunicaciones (cables de control y mando) que, canalizadas conjuntamente con los cables de energía en tendido subterráneo, interconectan los componentes descritos con el centro de control. La transmisión de datos se realizará por la vía de fibra óptica.
- El centro de control, situado en el edificio de la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV, objeto de otro proyecto, donde se dispone el equipo electrónico e informático necesario para la interconexión de los componentes descritos y subsistemas auxiliares asociados. Desde este centro se controla la operación de todo el parque, al mismo tiempo que se graban los parámetros de funcionamiento más relevantes, para su tratamiento informático.

Una de las ventajas derivadas de la instalación de un sistema centralizado es la facilidad de realización de las tareas de mantenimiento, pues se puede averiguar, sin desplazarse a una turbina, las causas del error en su operación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 16/2/24
E-VISADO

En el centro de control se dispondrá de un módem con objeto de conectar un programa de comunicación remota. Con esto, se podrá efectuar el control del Parque Eólico desde un emplazamiento externo al mismo (oficinas de la Propiedad, Subestación de conexión, etc.)

7.2.7 *INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN DE ENERGÍA*

El sistema de evacuación del Parque Eólico estará integrado en el diseñado para el conjunto del Parque Eólico "Zuera I" y de la Planta Fotovoltaica "Zuera Solar I" que Tratamiento y Generación de Energía, S.L., tiene previsto instalar en la zona.

El parque eólico "Zuera I" (6,6 MW) y la planta fotovoltaica "Zuera Solar I" (10,751 MWp) existente, evacuarán en la red de transporte de la Subestación "Zuera Campillo".

Se dimensionará la red subterránea de media tensión de interconexión entre el aerogenerador y la ampliación de la subestación transformadora "Zuera Solar" 45/15 kV, a través de la cual se realizará la evacuación de la energía generada, mediante una Línea Subterránea de 45 kV con origen en la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV y fin en la Subestación "Zuera Campillo".

La ampliación de la SET "Zuera Solar" 45/15 kV será objeto del proyecto SUBESTACIÓN ELÉCTRICA "ZUERA SOLAR" 45/15 kV, mientras que la línea subterránea hasta la SET "Zuera Campillo" ya está en servicio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.3.- ORDENACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

7.3.1 *ADECUACIÓN DEL PROYECTO A LA SITUACIÓN DE PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE*

Los terrenos afectados por las obras e instalaciones del Parque Eólico objeto de este proyecto, se encuentran en el Término Municipal de Zuera, provincia de Zaragoza.

Según el Sistema de Información Urbanística (SIUA) del Gobierno de Aragón, la figura urbanística por la que se rigen los municipios afectados es, para cada uno de ellos la siguiente:

- Plan General de ordenación Urbana de Zuera
- Normas Urbanísticas de Zuera

Con lo expuesto en el Anexo VI - Adecuación Urbanística se considera analizada la situación urbanística del área objeto de este proyecto de Parque Eólico.

Se han justificado aquellos aspectos que le son de aplicación según el planeamiento vigente en los municipios y las categorías de suelo afectadas.

Como se ha indicado, se entiende que el parque eólico podría considerarse compatible en el ámbito propuesto al tratarse de un uso de utilidad pública e interés social que debe ubicarse en suelo no urbanizable, el cual queda recogido en las diferentes normativas como uso autorizable en suelo no urbanizable especial, bajo el cumplimiento de las prescripciones indicadas. Dicho esto, el proyecto de ejecución y la tramitación ambiental deberán establecer las determinaciones concretas que avalen la instalación desde el punto de vista ambiental.

El análisis del planeamiento urbanístico cumple con el Apartado 4 del Decreto 2/2016.

Se considera ajustada a la normativa vigente, salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes de los términos municipales afectados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

7.4.- OBRA CIVIL

7.4.1 *CRITERIOS DE DISEÑO*

En el diseño de las infraestructuras de obra civil se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de diseño técnico y medioambiental:

Criterios técnicos:

- Pendiente máxima, anchura, radio de curva y tipo de pavimento.
- Plataformas y cimentaciones en función del aerogenerador a colocar.
- Zanjas en función de los circuitos eléctricos a canalizar.
- Elementos de Drenaje

Criterios medioambientales:

- La ubicación de las actuaciones (implantación de aerogeneradores y áreas de maniobra y apertura de nuevos viales) se realizará, en la medida de lo posible, en zonas desprovistas de vegetación arbórea y edificaciones.
- Diseño de viales se ha realizado aprovechando al máximo la red de caminos existente y minimizando el movimiento de tierras.
- Tendidos eléctricos subterráneos siempre que sea posible.
- Baja o nula sensibilidad ambiental.

7.4.2 *ACCESO GENERAL*

Accederemos al Parque Eólico "Zuera I" a través de la carretera A-124, en el término municipal de Zuera, tal y como se describe a continuación:

El Vial denominado EJE ZUI-01, que permite el acceso al aerogenerador ZUI-01, parte de la carretera A-124 en el P.K. 8,5 de la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 16/2/24
E-VISADO

7.4.3 *VIALES INTERIORES*

El objetivo general perseguido en el diseño de la red de caminos necesaria para dar acceso a los aerogeneradores, ha sido el de minimizar las afecciones a los terrenos por los que discurren, aprovechando al máximo la red de caminos existentes, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

Estos viales partirán de los diferentes puntos de acceso descritos en el apartado anterior y accederán a la base de cada uno de los aerogeneradores que constituyen el parque y que tendrán las características principales que se detallan seguidamente:

- Anchura útil del vial: 6,00 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura, según especificaciones del fabricante del aerogenerador. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).
- Pendiente longitudinal máxima recomendada: 10% en tramos mayores a 200 m y 13% en tramos menores a 200 m en alineaciones rectas y menor al 7% en curvas, con objeto de minimizar el desmonte de grúas y asegurar un esquema de montaje óptimo.
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 60 m.
- Espesor de tierra vegetal: 35 cm.
- Desmonte: Talud 1/1, con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
- Terraplén: Talud 3/2, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.
- Firme: Talud 3/2
- Elementos de drenaje: cunetas reducidas en tierras de 0,8 m de anchura y 0,40 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables y en aquellos puntos dónde es necesario vados hormigonados.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Cuando no ha existido trazado de camino anterior, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental.

Se ha previsto la revegetación, además de las zonas señaladas en párrafos anteriores, de aquellas en las que se vea afectada la cubierta vegetal.

Así mismo, se intentará compensar el volumen de tierras, reutilizando siempre que sea posible las tierras procedentes de la excavación para los rellenos.

7.4.4 *FIRMES*

Por lo que se refiere a la sección estructural del firme, estará constituida por una base de 30 cm de espesor, compactada con eventual humectación hasta el 98 % del Proctor Modificado. El tipo de firme a utilizar en la base se definirá en función del Estudio Geotécnico a realizar en una fase posterior de detalle, tal como indican las especificaciones del fabricante.

7.4.5 *PLATAFORMAS*

Las plataformas o áreas de maniobra son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, que permiten mejorar el acceso para realizar la excavación de la zapata y también el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino y permitir el acopio de material.

Las plataformas de montaje deberán realizarse a la cota en que se vaya a colocar la base de la torre del aerogenerador y se han previsto con las dimensiones y distribución que a continuación se describen:

- Plataforma Para la Grúa Principal: Área de maniobra de la grúa principal. Corresponde a un área de 3kg/cm2 de carga portante y unas dimensiones de 18x29 m.
- Zona Cimentación: Junto al área de maniobra de la grúa. Corresponde a una zapata circular de 25 m de diámetro y de 2kg/cm^2 de carga portante.
- Zona para apoyo y preparación de la nacelle: Junto al área de maniobra de la grúa y al lado de la cimentación se proyectará una zona de forma triangular, para descarga y preparación de la nacelle, de dimensiones aproximadas 95x43,50 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

- Plataforma Palas: Zona para acopio de palas, frente a la Plataforma principal Corresponde a un rectángulo de 2kg/cm^2 de carga portante o de zona libre de obstáculos y unas dimensiones máximas aproximadas de 123x23m. También se utilizará esta área para el acopio de distintos materiales y elementos de la nacelle.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que pueden ser ocupadas, debiendo permanecer el resto del terreno en su estado natural.

7.4.6 *CIMENTACIONES*

La cimentación de los aerogeneradores se realizará mediante una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante del aerogenerador.

En la definición de la forma y dimensiones de la cimentación se ha intentado conseguir una buena relación peso/resistencia al vuelco. Los aerogeneradores estarán cimentados por una zapata circular, sobre la que se construirá un pedestal macizo de hormigón de planta circular.

El acceso de los cables al interior de la torre se realiza a través de tubos flexibles embebidos en la peana de hormigón. Asimismo, en el interior de la peana se han colocado tubos de desagüe para evitar que se formen charcos de agua en el interior de la torre. Para facilitar la evacuación del agua a través de los desagües, se ha dado una cierta inclinación a la superficie de la cimentación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Una vez hecha la excavación para la cimentación con las dimensiones adecuadas, se procederá al vertido de una solera de hormigón de limpieza, en un espesor mínimo de 0,10 m por m^2, se dispondrá la ferralla y se nivelará el carrete por medio de espárragos de nivelación. Se recalca la necesidad de una total precisión en el posicionado y nivelado referido, el cual deberá ser comprobado mediante nivel óptico, no admitiéndose ningún desvío respecto del posicionamiento teórico en dicha comprobación.

Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado. Tanto la zapata como el pedestal serán de hormigón armado (según RD 470/2021).

Durante la realización de la cimentación se tomarán probetas del hormigón utilizado, para su posterior rotura por un laboratorio independiente.

El hueco circundante al pedestal se rellenará con material seleccionado procedente de la excavación o de prestado con densidad mayor o igual a 1,8 Tn/m^3.

7.4.7 *ZANJAS*

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto el alojar las líneas subterráneas a 15 kV la línea de tierra y la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m. En las zonas de plataformas, las zanjas discurrirán por el borde de la explanación.

El trazado de las zanjas se puede ver en el Plano 11: "Obra Civil. Distribución de Zanjas M.T.", y ha sido elegido con el criterio de compatibilizar un correcto funcionamiento eléctrico con un bajo coste económico y la protección de la propia zanja. Esta combinación de criterios ha dado lugar a un trazado que intenta minimizar el número de cruces de los caminos de servicio, y a su vez tiene una baja afección tanto al medio ambiente como a los propietarios de las fincas por las que transcurre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

La sección tipo de las zanjas puede verse en el Plano 10.- "Zanjas Tipo".

Sus características son las siguientes:

7.4.7.1 *Zanjas en tierra*

La profundidad de excavación es de 1,10 m y su anchura de 0,40 m para la zanja de una terna. Sobre el fondo de excavación se coloca un lecho de arena de 10 cm de espesor y sobre éste los cables de media tensión. Los cables serán recubiertos, a su vez, con 20 cm de arena y sobre ésta se colocará una o varias placas de protección. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación compactadas al 95% P.M. colocándose una o dos balizas de señalización a una cota de 30 cm por encima de la placa de protección.

7.4.7.2 *Zanjas en cruce*

La profundidad de excavación será de 1,20 m, y la anchura de 0,80 ó 1,10 m dependiendo del número de ternas. Sobre un lecho de 10 cm de hormigón HM-20 se colocarán los tubos de PVC f200, que serán recubiertos de hormigón HM-20 hasta la cota, -0,45 m para alojamiento de uno/dos circuitos. El resto de la zanja se rellenará con tierras seleccionadas procedentes de la excavación y compactadas al 95% P.M. colocándose una baliza de señalización 40 cm de profundidad.

Sus dimensiones, en función de los circuitos alojados y de la zona a atravesar, se reflejan en la tabla adjunta:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

Nº CIRCUITOS	ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,40	1,10	0,30	0,80	1,20	0,45

Estas dimensiones permiten el alojamiento de los cables de media tensión y comunicaciones necesarios.

Las longitudes totales de cada tipo de zanja son las indicadas en la tabla siguiente:

Nº Circuitos	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja de cruce*
1	3.367	26

*La longitud de los cruces es aproximada.

Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca. Por ello y para evitar hormigonar dichos tramos, la profundidad de la zanja en estas zonas será de 1,50 m.

Los hitos de señalización irán situados en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas. Los hitos son de planta cuadrada de 15 cm y una longitud de 65 cm, de los que 40 cm van enterrados. Los hitos de señalización serán de hormigón prefabricado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

8.- ORGANISMOS AFECTADOS

A continuación, se describe la relación de entidades de servicio público y organismos, bien por cruzamientos o por paralelismos con las actuales infraestructuras en proyecto del Parque Eólico "Zuera I":

ORGANISMO (ADMINISTRACIÓN PÚBLICA)	AFECCIÓN
AYUNTAMIENTO DE ZUERA	• Aerogenerador, plataforma y cimentación. • Todos los viales del Parque Eólico. • Red subterránea de MT del Parque Eólico.

ORGANISMO (OTRAS ADMINISTRACIONES)	AFECCIÓN
Departamento de Vertebración del Territorio, Movilidad y Vivienda (Gobierno de Aragón)	• Entronque del EJE ACCESO del Parque Eólico con carretera A-124
Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)	• Aerogenerador del Parque Eólico "Zuera I" con alturas superiores a 150 metros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
FECHA: 06/2/24
E-VISADO

9.- PRESUPUESTO

Tal y como se refleja en el Documento IV del presente Proyecto, el presupuesto de Ejecución de Material del Parque Eólico "Zuera I" asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES CIENTO OCHENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (4.182.745,86 €).**

10.-CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, el anexo de mediciones y cálculos justificativos, el presupuesto, los planos y demás documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "Zuera I", solicitándose la correspondiente Autorización Administrativa Previa de acuerdo a lo exigido en el Real Decreto 1995/2000 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, del Ministerio de Economía.

Zaragoza, febrero de 2024

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



D. 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO I

DOCUMENTACIÓN AEROGENERADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Restricted
Document no.: 0112-2836 V01
2022-09-21

General Description

EnVentus™



VESTAS PROPRIETARY NOTICE: This document contains valuable confidential information of Vestas Wind Systems A/S. It is protected by copyright law as an unpublished work. Vestas reserves all patent, copyright, trade secret, and other proprietary rights to it. The information in this document may not be used, reproduced, or disclosed except if and to the extent rights are expressly granted by Vestas in writing and subject to applicable conditions. Vestas disclaims all warranties except as expressly granted by written agreement and is not responsible for unauthorized uses, for which it may pursue legal remedies against responsible parties.

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

Table of contents

1 Introduction 5
2 General Description 5
3 Mechanical Design 6
3.1 Rotor 6
3.2 Blades 6
3.3 Blade Bearing 6
3.4 Pitch System 7
3.5 Hub 7
3.6 Main Shaft 7
3.7 Main Bearing Housing 8
3.8 Main Bearing 8
3.9 Gearbox 8
3.10 Generator Bearings 8
3.11 Yaw System 9
3.12 Crane 9
3.13 Towers 9
3.14 Modularized Nacelle 10
3.15 Thermal Conditioning System 10
3.15.1 Liquid Cooling 10
3.15.2 Cooler Top® 11
3.15.3 Main Nacelle House Conditioning 11
3.15.4 Converter and Side-Compartment Air Cooling 11
4 Electrical Design 11
4.1 Generator 11
4.2 Converter 12
4.3 HV Transformer 12
4.3.1 General transformer data 12
4.3.2 Eco-design – IEC 50 Hz/60 Hz version 14
4.4 HV Cables 15
4.5 HV Switchgear 15
4.5.1 IEC 50/60Hz version 17
4.5.2 IEEE 60Hz version 18
4.6 AUX System 19
4.7 Wind Sensors 19
4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller 19
4.9 Uninterruptible Power Supply (UPS) 20
5 Turbine Protection Systems 21
5.1 Braking Concept 21
5.2 Short Circuit Protections 21
5.3 Overspeed Protection 21
5.4 Arc Detection 21
5.5 Smoke Detection 21
5.6 Lightning Protection of Blades, Nacelle, Hub and Tower 22
5.7 EMC 22
5.8 RED (Radio Equipment Directive) 23
5.9 EMF (ElectroMagnetic Fields) 23
5.10 Earthing 23
5.11 Corrosion Protection 24
6 Safety 24
6.1 Access 24
6.2 Evacuation and Rescue 24

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

6.3 Rooms/Working Areas ... 25
6.4 Floors, Platforms, Standing, and Working Places ... 25
6.5 Service Lift ... 25
6.6 Work restraint and fall arrest ... 25
6.7 Moving Parts, Guards, and Blocking Devices ... 25
6.8 Lights ... 26
6.9 Emergency Stop ... 26
6.10 Power Disconnection ... 26
6.11 Fire Protection/First Aid ... 26
6.12 Warning Signs ... 26
6.13 Manuals and Warnings ... 26
7 Environment ... 26
7.1 Chemicals ... 26
8 Design Codes ... 27
8.1 Design Codes – Structural Design ... 27
9 Colours ... 28
9.1 Nacelle Colour ... 28
9.2 Tower Colour ... 28
9.3 Blade Colour ... 28
10 Operational Envelope and Performance Guidelines ... 29
10.1 Climate and Site Conditions ... 29
10.2 Operational Envelope – Temperature and Altitude ... 29
10.3 Operational Envelope – Grid Connection ... 30
10.4 Operational Envelope – Reactive Power Capability ... 30
10.5 Performance – Fault Ride Through ... 31
10.6 Performance – Reactive Current Contribution ... 31
10.6.1 Symmetrical Reactive Current Contribution ... 31
10.6.2 Asymmetrical Reactive Current Contribution ... 32
10.7 Performance – Multiple Voltage Dips ... 32
10.8 Performance – Active and Reactive Power Control ... 32
10.9 Performance – Voltage Control ... 33
10.10 Performance – Frequency Control ... 33
10.11 Distortion – Immunity ... 33
10.12 Main Contributors to Own Consumption ... 33
11 Drawings ... 34
11.1 Structural Design – Illustration of Outer Dimensions ... 34
12 General Reservations, Notes and Disclaimers ... 35

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Recipient acknowledges that (i) this General Description is provided for recipient's information only, and, does not create or constitute a warranty, guarantee, promise, commitment, or other representation (Commitment) by Vestas Wind Systems or any of its affiliated or subsidiary companies (Vestas), all of which are disclaimed by Vestas and (ii) any and all Commitments by Vestas to recipient as to this general description (or any of the contents herein) are to be contained exclusively in signed written contracts between recipient and Vestas, and not within this document.

See general reservations, notes and disclaimers (including, section 12, p. 35) to this general description.

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

1 Introduction

This *General Description* document contains data and general descriptions of the EnVentus™ wind turbine range. The EnVentus™ turbine range consists of various turbine variants, with different rotors and ratings.

For turbine variant specific information related to wind class definitions and performance details, please refer to the accompanying Performance Specification document.

2 General Description

A wind turbine within the EnVentus™ turbine range is a pitch regulated upwind turbine with active yaw and a three-blade rotor.

The wind turbine utilises the OptiTip® concept and a power system based on a permanent magnet generator and full-scale converter. With these features, the wind turbines are able to operate the rotor at variable speed and thereby maintain the power output at or near rated power even in high wind speed. At low wind speed, the OptiTip® concept and the power system work together to maximise the power output by operating at the optimal rotor speed and pitch angle.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3 Mechanical Design

3.1 Rotor

The wind turbine is equipped with a rotor consisting of three blades and a hub. The blades are controlled by the microprocessor pitch control system OptiTip®. Based on the prevailing wind conditions, the blades are continuously positioned to optimise the pitch angle.

Rotor	V162	V172
Diameter	162 m	172 m
Swept Area	20612 m^2	23235 m^2
Speed, Dynamic Operation Range	4.3 -12.1 rpm	
Rotational Direction	Clockwise (front view)	
Orientation	Upwind	
Tilt	6°	
Hub Coning	6°	
No. of Blades	3	
Aerodynamic Brakes	Full feathering	

Table 3-1: Rotor data

3.2 Blades

The blades are made of carbon and fibreglass and consist of two airfoil shells with embedded structure.

Blades	V162	V172
Blade Length	79.35 m	84.35 m
Maximum Chord	4.3 m	4.3 m
Chord at 90% blade radius	1.68 m	1.25 m
Type Description	Structural airfoil shell	
Material	Fibreglass reinforced epoxy, carbon fibres and Solid Metal Tip (SMT)	Fibreglass reinforced polyester, carbon fibres and metallic diverter strips
Blade Connection	Steel roots inserted	
Airfoils	High-lift profile	

Table 3-2: Blade data

3.3 Blade Bearing

The blade bearings allow the blades to operate at varying pitch angles.

Blade Bearing	
Blade bearing type	High-capacity slewing bearing
Lubrication	Manual grease lubrication

Table 3-3: Blade bearing data

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3.4 Pitch System

The turbine is equipped with a hydraulic, individual pitch system for each blade. Each pitch system is connected to the hydraulic rotating transfer unit in the nacelle by means of distributed hydraulic hoses and pipes. The hydraulic power unit is positioned in the nacelle.

Each pitch system consists of a hydraulic cylinder mounted to the hub and a piston rod mounted to the blade bearing. Valves facilitating operation of the pitch cylinder are installed on a pitch block bolted directly onto the cylinder.

Pitch System	
Type	Hydraulic
Number	1 cylinder per blade
Range	-5° to 95°

Table 3-4: Pitch system data

Hydraulic System	
Main Pump	Redundant internal-gear oil pumps
Pressure	Max. 260 bar
Filtration	3 µm (absolute) 40 µm in line

Table 3-5: Hydraulic system data.

3.5 Hub

The hub supports the three blades and transfers the reaction forces and the torque to the Main Shaft. The hub structure also supports blade bearings and pitch cylinders.

Hub	
Type	Ball shell hub
Material	Cast iron

Table 3-6: Hub data

3.6 Main Shaft

The main shaft transfers the reaction forces to the main bearing and the torque to the gearbox.

Main Shaft	
Type Description	Hollow shaft
Material	Cast iron

Table 3-7: Main shaft data

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3.7 Main Bearing Housing

The main bearing housing carries the main bearings and is the connection point for the drive train system to the nacelle structure.

Main Bearing Housing	
Material	Cast iron

Table 3-8: Main bearing housing data

3.8 Main Bearing

The main bearings constitute the main load transfer path for the rotor and drivetrain to the nacelle structure.

Main Bearing	
Type	Rolling bearings
Lubrication	Oil circulation

Table 3-9: Main bearing data

3.9 Gearbox

The main gear converts the rotation of the rotor to generator rotation.

Gearbox	
Type	2 Planetary stages
Gear House Material	Cast
Lubrication System	Pressure oil lubrication
Total Gear Oil Volume	900-1100 L
Oil Cleanliness Codes	ISO 4406-/15/12

Table 3-10: Gearbox data

3.10 Generator Bearings

Generator bearings ensures a constant airgap between the generator rotor and stator. The bearings are arranged in an assembly that allows for up-tower service.

Generator Bearing	
Type	Rolling bearings
Lubrication	Oil circulation

Table 3-11: Generator bearing data

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3.11 Yaw System

The yaw system is an active system based on a pre-tensioned plain bearing.

Yaw System	
Type	Plain bearing system
Material	Forged yaw ring heat-treated. Plain bearings PETP
Yaw gear type	Multiple stages planetary gear
Yawing Speed (50 Hz)	Approx. 0.4°/sec.
Yawing Speed (60 Hz)	Approx. 0.5°/sec.

Table 3-12: Yaw system data

3.12 Crane

The nacelle is equipped with an internal service crane (single system hoist).

Crane	
Lifting Capacity	Max 800 kg

Table 3-13: Crane data

3.13 Towers

Tubular Steel Towers and Concrete Hybrid Towers (CHT) are available as standard for several WTG configuration and hub height options.

Tubular steel towers consist of flange joined steel sections.

Concrete Hybrid Towers consists of a concrete bottom part with a transition piece towards a tubular steel top. The concrete part is made of precast high strength concrete rings, and the tubular steel top is made of flange joined steel sections.

Towers includes modular internals, which are certified to relevant type approvals.

Available hub heights are listed in the Performance Specification for each turbine variant. Designated hub heights include a distance from tower top flange to centre of the hub of approximately 2.5m. For steel towers the designated hub height also includes a distance from the foundation section to the ground level of approximately 0.2 m depending on the thickness of the bottom flange.

For steel towers, raised foundations of up to 3 m can be made available on a site-specific basis subject to soil and project conditions which raises the hub height also by up to 3m.

Further WTG configuration and hub height options are developed as non-standard products on site-specific basis.

Towers	
Type	Tubular steel towers Concrete Hybrid Towers

Table 3-14: Tower structure data

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3.14 Modularized Nacelle

The modularized nacelle consists of three main elements. A cast iron front part, the base frame, and two modularized structures, the main nacelle house and the side-compartment. The base frame is the foundation for the power train and transmits loads from the rotor to the tower through the yaw system. The bottom surface is machined and connected to the yaw bearing and the yaw gears are bolted to the base frame. The base frame also includes a heavy-duty interface on each side. One interface is used to carry the HV transformer in the side-compartment. The additional interface can be used for several purposes, for example attaching a service crane for main component exchange operations.

The main nacelle house hosts the power train, hydraulic power unit, cooling systems and main control panels. The main nacelle house has an internal crane rail system that allows service and maintenance operations inside the main nacelle house.

The side-compartment structure hosts and integrates the main power production components as converter and HV transformer.

Both main nacelle house and side-compartment structures act as enclosures. The main nacelle house has a hatch positioned in the floor for lowering or hoisting equipment and evacuation of personnel.

The roof section is equipped with skylights, which can be opened both from inside out, and outside in. Access from the tower to the main nacelle house is through the base frame.

Type Description	Material
Main nacelle house and side compartment structure	Sheet metal structure. GRP components in roof dome and front cover.
Base frame	Cast iron

Table 3-15: Nacelle structure and cover data

3.15 Thermal Conditioning System

The thermal conditioning system consists of:

- A Liquid Cooling System
- The Vestas Cooler Top®
- Air cooling of the internal main nacelle house and side-compartment
- Air cooling of the converter including a filter function

3.15.1 Liquid Cooling

The liquid cooling system removes heat losses from gearbox, generator, hydraulic power unit, converter and the HV transformer.

The liquid cooling system pump unit includes a set of dynamic flow valves securing the right flow to the different systems. The pump unit also includes an electrical controlled valve for controlling the liquid temperature and a bypass filter for removal of particles in the cooling liquid.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

3.15.2 Cooler Top®

The Vestas Cooler Top® located on top of the rear end of the nacelle main house. The Cooler Top® is a free flow cooler, thus ensuring that there are no electrical components in the thermal conditioning system located outside the nacelle. The Cooler Top® serves as base for the wind sensors, and the optional ice detection-, precipitation- and visibility sensors as well as aviation lights.

3.15.3 Main Nacelle House Conditioning

Hot air generated by mechanical and electrical equipment is dissipated from the main nacelle house by a fan system located in the nacelle main house structure. The conditioning system is taking ambient air into the main nacelle house and exhaust the hot air in the end of the main nacelle house.

3.15.4 Converter and Side-Compartment Air Cooling

The converter is both liquid and air cooled. The converter air cooling system comprises an air-to-air heat exchanger, which separates ambient air from converter internal air. The ambient air flow is provided by fan units delivering ambient air to the air-to-air heat exchanger through a filter. Fans on the internal side of the air-to-air exchanger provides the converter internal air circulation. The converter air cooling also provides air flow cooling to the side-compartment which is redirected by ducts to the critical spots.

4 Electrical Design

4.1 Generator

The generator is a three-phase permanent magnet generator connected to the grid through a full-scale converter. The generator housing allows the circulation of cooling air within the stator and rotor.

The heat generated by the losses is removed by an air-to-water heat exchanger.

Generator	
Type	Permanent Magnet Synchronous generator
Rated Power [P_N]	Up to 7600 kW (depending on turbine variant)
Frequency range [f_N]	0-126 Hz
Voltage, Stator [U_{NS}]	3 x 800 V (at rated speed)
Number of Poles	36
Winding Type	Form with Vacuum Pressurized Impregnation
Winding Connection	Star
Operational speed range	0-420 rpm
Overspeed Limit (2 minutes)	660 rpm
Temperature Sensors, Stator	PT100 sensors placed in the stator hot spots.
Insulation Class	H
Enclosure	IP54

Table 4-1: Generator data

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

4.2 Converter

The converter is a full-scale converter system controlling both the generator and the power delivered to the grid. The converter consists of 4 machine-side converter units and 4 line-side converter units operating in parallel with a common controller.

The converter controls conversion of variable frequency AC power from the generator into fixed frequency AC power with desired active and reactive power levels (and other grid connection parameters) suitable for the grid.

The converter is located in the nacelle and has a grid side voltage rating of 720 V. The generator side voltage rating is nominally 800 V but depends on generator speed.

Converter	
Nominal Apparent Power [S_N] @ 1.0 p.u. voltage	7750 kVA
Nominal Grid Voltage	3 x 720 V
Rated Generator Voltage	3 x 800 V
Rated Grid Current @ 1.0 p.u. voltage	6488 A
Enclosure	IP54

Table 4-2: Converter data

4.3 HV Transformer

The transformer is a three-phase, three limb, two-winding, liquid immersed transformer. The transformer is equipped with an external water-cooling circuit. The insulation liquid used is environmentally friendly and low flammable.

The HV transformer is in the side-compartment, located in a separate transformer room with access through an interlock system.

The transformer is designed according to IEC standards and is available in the following version:

- Eco-design complying to Tier 2 of European Eco-design regulation No 548/2014 and No 2019/1783 set by the European Commission. Refer to Table 4-3.

4.3.1 General transformer data

Transformer	
Type description	Eco-design liquid immersed transformer
Basic layout	3 phase, 2 winding transformer
Applied standards	IEC 60076-1, IEC 60076-16, IEC 61936-1 Commission Regulation No 548/2014 Commission Regulation No 2019/1783
Cooling method	KF/WF
Rated power	8400 kVA
Expansion system	Sealed
Insulation liquid, Type/Fire point	Natural ester, biodegradable/ K-class (>300°C)
No-load reactive power	~21 kVar [1]
Full load reactive power	~882 kVar [1]

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

Transformer	
No-load current	~ 0.25 % [1]
Positive sequence short-circuit impedance @ rated power, 95°C	9.9 % [2]
Positive sequence short-circuit resistance@ rated power, 95°C	~0.9 % [1]
Zero sequence short-circuit impedance@ rated power, 95°C	~9.4 % [1]
Zero sequence short-circuit resistance@ rated power, 95°C	~0.9 % [1]
Rated voltage, turbine side	
U_m 1.1kV	0.720 kV
Rated voltage, grid side	
U_m 24.0kV	20.0-22.0 kV
U_m 36.0kV	22.1-33.0 kV
U_m 40.5kV	33.1-36.0 kV
Insulation level AC / LI / LIC	
U_m 1.1kV	3 / - / - kV
U_m 24.0kV	50 / 125 / 138 kV
U_m 36.0kV	70 / 170 / 187 kV
U_m 40.5kV	80 / 200 / 220 kV
Optional off-circuit tap changer	2±2 x 2.5 %
Frequency	50 Hz / 60 Hz
Vector group	Dyn11
Inrush peak current	<4 x $\hat{I}_n$ [1] (for Um=24.0kV)
	<8 x $\hat{I}_n$ [1] (for Um=36.0-40.5kV)
Half crest time	~ 0.5 s [1]
Sound power level	≤ 80 dB(A)
Average winding temperature rise	Class 120 (E) ≤65 K Class 130 (B) ≤75 K
Max altitude	3500 m
Insulation system	Hybrid insulation system Winding insulation: 120 (E), Thermally Upgrader Paper 130 (B), High temperature insulation Other materials can have different class.
Insulation liquid, Amount	≤ 3500 kg
Corrosion class	C3
Weight	≤15000 kg
Overvoltage protection	Plug-in surge arresters on HV bushings
High voltage bushings	Outer cone, interface C1

Table 4-3: General transformer data.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

4.3.2 Eco-design – IEC 50 Hz/60 Hz version

The transformer loss limits are given at rated power as combination of load loss and no-load loss which shall fulfil the Peak Efficiency Index (PEI) of the Eco-design requirement.
The maximum losses are described by the PEI limit section of Figure 4-1 and stretch over a range between Loss variant 1 and Loss variant 2.
The loss variant values are selected based on energy loss optimization with the turbine user profile, hence the energy loss of transformers between Loss variant 1 and Loss variant 2 are comparable.

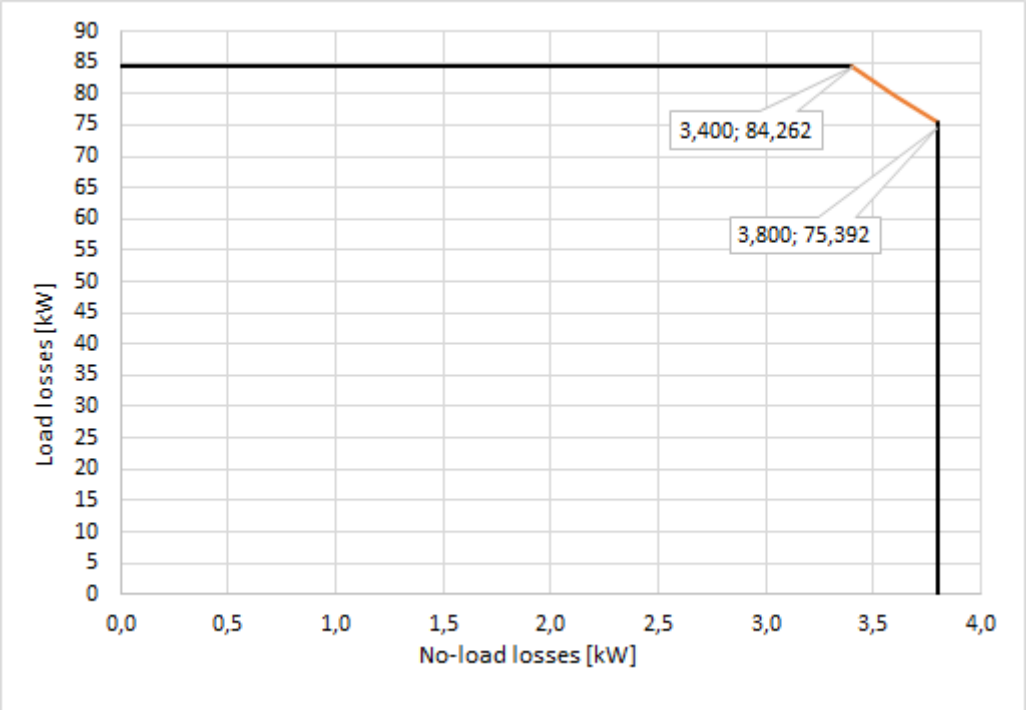


Figure 4-1: Transformer losses allowable area for 8400kVA

The actual load losses vary depending on the operational mode of the turbine, hence in *Table 4-4*, the load losses are provided at different operational modes for the two loss variants. For further recalculation of load losses at different operation modes, refer to Figure 4-2.

Transformer losses (rated power 8400kVA)				
Applied standards	Commission Regulation No 2019/1783			
Peak Efficiency Index (PEI)	≥ 99.597			
Loss variant 1				
No-load loss	3.40 kW			
Load loss @ power, 95°C	**@8400kVA**	**@7200kVA**	**@6800kVA**	**@6000kVA**
	≤84.262kW	≤61.91kW [3]	≤55.22kW [3]	≤42.99kW [3]
Loss variant 2				
No-load loss	3.80 kW			
Load loss @ power, 95°C	**@8400kVA**	**@7200kVA**	**@6800kVA**	**@6000kVA**
	≤75.32kW	≤55.34kW[3]	≤49.36kW[3]	≤38.43kW[3]

Table 4-4: Transformer losses for 8400kVA

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE



Figure 4-2: Transformer load losses scaling

NOTE

[1] Based on an average of calculated values across voltages and manufacturers.
[2] Subjected to standard IEC tolerances.
[3] Informative non-binding values based on operation mode.

4.4 HV Cables

The high-voltage cable runs from the transformer in the side-compartment down the tower to the HV switchgear located at the bottom of the tower. The high-voltage cable will be constructed as:

- A three-core, rubber-insulated, halogen-free, high-voltage cable with a three-core split earth conductor.

HV Cables	
High-Voltage Cable Insulation Compound	Improved ethylene-propylene (EP) based material-EPR or high modulus or hard grade ethylene-propylene rubber-HEPR
Pre-terminated	T-Connector Type-C in transformer end. T-Connector Type-C in switchgear end.
Maximum Voltage (Um)	24 kV for 20-24.3 kV rated voltage 42 kV for 24.4-36.0 kV rated voltage
Conductor Cross Sections	Um: 42kV with 3x70 + 3x70/3 mm^2 Um: 24kV with 3x95 + 3x95/3 mm^2

Table 4-5: HV cables data

4.5 HV Switchgear

A gas insulated switchgear is installed in the bottom of the tower as an integrated part of the turbine. Its controls are integrated with the turbine safety system, which monitors the condition of the switchgear and high voltage safety related devices in the turbine. This system is named ‘Ready to Protect’ and ensures all protection devices are operational, whenever high voltage components in the turbine are

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

energised. To ensure that the switchgear is always ready to trip, it is equipped with redundant trip circuits consisting of an active trip coil and an undervoltage trip coil.

In case of grid outage, the circuit breaker will disconnect the turbine from the grid after an adjustable time.

When grid returns, all relevant protection devices will automatically be powered up via UPS.

When all the protection devices are operational, the circuit breaker will re-close after an adjustable time. The re-close functionality can furthermore be used to implement a sequential energization of a wind park, to avoid simultaneous inrush currents from all turbines once grid returns after an outage.

In case the circuit breaker has tripped due to a fault detection, the circuit breaker will be blocked for re-connection until a manual reset is performed.

To avoid unauthorized access to the transformer room during live condition, the earthing switch of the circuit breaker, contains a trapped-key interlock system with its counterpart installed on the access door to the transformer room.

The switchgear is available in three variants with increasing features, see Table 4-6. Beside the increase in features, the switchgear can be configured depending on the number of grid cables planned to enter the individual turbine. The design of the switchgear solution is optimized such grid cables can be connected to the switchgear even before the tower is installed and still maintain its protection toward weather conditions and internal condensation due to a gas tight packing.

The switchgear is available in an IEC version and in an IEEE version. The IEEE version is however only available in the highest voltage class. The electrical parameters of the switchgear are seen in Table 4-7 for the IEC version and in Table 4-8 for the IEEE version.

HV Switchgear			
Variant	**Basic**	**Streamline**	**Standard**
IEC standards	○	⊙	⊙
IEEE standards	⊙	○	⊙
Vacuum circuit breaker panel	⊙	⊙	⊙
Overcurrent, short-circuit and earth fault protection	⊙	⊙	⊙
Disconnector / earthing switch in circuit breaker panel	⊙	⊙	⊙
Voltage Presence Indicator System for circuit breaker	⊙	⊙	⊙
Voltage Presence Indicator System for grid cables	⊙	⊙	⊙
Double grid cable connection	⊙	⊙	⊙
Triple grid cable connection	⊙	○	○
Preconfigured relay settings	⊙	⊙	⊙
Turbine safety system integration	⊙	⊙	⊙
Redundant trip coil circuits	⊙	⊙	⊙

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

HV Switchgear			
Variant	**Basic**	**Streamline**	**Standard**
Trip coil supervision	⊙	⊙	⊙
Pendant remote control from outside of tower	⊙	⊙	⊙
Sequential energization	⊙	⊙	⊙
Reclose blocking function	⊙	⊙	⊙
Heating elements	⊙	⊙	⊙
Trapped-key interlock system for circuit breaker panel	⊙	⊙	⊙
Motor operation of circuit breaker	⊙	⊙	⊙
Cable panel for grid cables (configurable)	○	⊙	⊙
Switch disconnector panels for grid cables – max three panels (configurable)	○	⊙	⊙
Earthing switch for grid cables	○	⊙	⊙
Internal arc classification	○	⊙	⊙
Supervision on MCB's	○	⊙	⊙
Motor operation of switch disconnector	○	○	⊙
SCADA operation and feedback of circuit breaker	○	○	⊙
SCADA operation and feedback of switch disconnector	○	○	⊙

Table 4-6: HV switchgear variants and features

4.5.1 IEC 50/60Hz version

HV Switchgear	
Type description	Gas Insulated Switchgear
Applied standards	IEC 62271-103 IEC 62271-1, 62271-100, 62271-102, 62271-200
Insulation medium	SF_6
Rated voltage	
U_r 24.0kV	20.0-22.0 kV
U_r 36.0kV	22.1-33.0 kV
U_r 40.5kV	33.1-36.0 kV
Rated insulation level AC // LI Common value / across isolation distance	
U_r 24.0kV	50 / 60 // 125 / 145 kV
U_r 36.0kV	70 / 80 // 170 / 195 kV
U_r 40.5kV	85 / 90 // 185 / 215 kV
Rated frequency	50 Hz / 60 Hz
Rated normal current	630 A
Rated Short-time withstand current	
U_r 24.0kV	20 kA
U_r 36.0kV	25 kA

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

HV Switchgear	
U_r 40.5kV	25 kA
Rated peak withstand current 50 / 60 Hz	
U_r 24.0kV	50 / 52 kA
U_r 36.0kV	62.5 / 65 kA
U_r 40.5kV	62.5 / 65 kA
Rated duration of short-circuit	1 s
Internal arc classification (option)	
U_r 24.0kV	IAC A FLR 20 kA, 1 s
U_r 36.0kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s
U_r 40.5kV	IAC A FLR 25 kA, 1 s
Connection interface	Outside cone plug-in bushings, IEC interface C1.
Loss of service continuity category	LSC2
Ingress protection	
Gas tank	IP 65
Enclosure	IP 2X
LV cabinet	IP 3X
Corrosion class	C3

Table 4-7: HV switchgear data for IEC version

4.5.2 IEEE 60Hz version

HV Switchgear	
Type description	Gas Insulated Switchgear
Applied standards	IEEE 37.20.3, IEEE C37.20.4, IEC 62271-200, ISO 12944.
Insulation medium	SF_6
Rated voltage	
U_r 38.0kV	33.1-36.0 kV
Rated insulation level AC / LI	70 / 150 kV
Rated frequency	60 Hz
Rated normal current	600 A
Rated Short-time withstand current	25 kA
Rated peak withstand current	65 kA
Rated duration of short-circuit	1 s
Internal arc classification (option)	IAC A FLR 25 kA, 1 s
Connection interface grid cables	Outside cone plug-in bushings, IEEE 386 interface type dead break, 600A.
Ingress protection	
Gas tank	NEMA 4X / IP 65
Enclosure	NEMA 2 / IP 2X
LV cabinet	NEMA 2 / IP 3X
Corrosion class	C3

Table 4-8: HV switchgear data for IEEE version

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

4.6 AUX System

The AUX system is supplied from a separate 720/400 V transformer located in the main nacelle house. The supply to this transformer primary side is provided from the converter cabinet. All auxiliary loads in the turbine such as motors, pumps, fans and heaters are supplied from this system.

The control system (DCN's) is also supplied from the Auxiliary Power System in all areas of the turbine.

The 400 V supply from the main nacelle house is transferred to tower controller cabinet, which is placed at the entrance platform of the turbine. This supply is then distributed for various 400 & 230 V loads such as service lift, working light system, additional / optional features & general-purpose loads, cabinet internal heating & ventilation. There is a 400/230 V control transformer placed inside the tower cabinet which provides supply to the Light Box/UPS (LBUPS) cabinet which is placed very near to the tower cabinet.

There is a 400 V service inlet provided in the tower control cabinet to connect an external power source that allows some of the systems to operate during installation & maintenance / service activities.

The working & emergency light system in Tower & Nacelle is supplied from the LBUPS cabinet which is placed in the entrance platform just beside the turbine entrance door. It is possible to add an optional battery cabinet to the LBUPS cabinet if extended back-up time is needed. The internal light in the hub is fed from built-in batteries in the light armature.

Power Sockets	
Single Phase (Nacelle)	230 V (16 A) (standard) 110 V (16 A) (option)
Single Phase (Tower Platforms)	230 V (10 A) (standard) 110 V (16 A) (option)
Three Phase (Nacelle and Tower base)	3 x 400 V (20 A)

Table 4-9: AUX system data

4.7 Wind Sensors

The turbine is equipped with one ultrasonic wind sensor and one mechanical wind vane. The sensors have built-in heaters to minimise interference from ice and snow.

The turbine software will automatically detect and inform when a wind sensor is worn and needs to be replaced. The turbine will continue to operate using the other wind sensor without any production loss until the worn wind sensor is replaced.

4.8 Vestas Multi Processor (VMP) Controller

The turbine is controlled and monitored by the VMP8000 control system.

VMP8000 is a multiprocessor control system comprised of main controller, distributed control nodes, distributed IO nodes and ethernet switches and other network equipment. The main controller is placed in the tower bottom of the turbine. It runs the control algorithms of the turbine, as well as all IO communication.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

The communications network is a time triggered Ethernet network (TTEthernet).

The VMP8000 control system serves the following main functions:

- Monitoring and supervision of overall operation.
- Synchronizing of the generator to the grid during connection sequence.
- Operating the wind turbine during various fault situations.
- Automatic yawing of the nacelle.
- OptiTip® - blade pitch control.
- Reactive power control and variable speed operation.
- Noise emission control.
- Monitoring of ambient conditions.
- Monitoring of the grid.
- Monitoring of the smoke detection system.

4.9 Uninterruptible Power Supply (UPS)

During grid outage, an UPS system will ensure power supply for specific components.

The UPS system consists of 3 subsystems:

1. 230V AC UPS for all power backup to nacelle and hub control systems
2. 24V DC UPS for power backup to tower base control systems and ready to protect
3. 230V AC UPS for power backup to internal lights in tower, main nacelle house, side-compartment and hub

Backup Time	Standard	Optional
Control System* (230V AC and 24V DC UPS)	Up to 30 min	Up to 19.5 hours**
Emergency Lights (230V AC UPS)	30 min	60 min***
Ready to protect (24V DC UPS)	7 days	37 days****

Table 4-10: UPS data

NOTE
*The control system includes: Turbine controller (VMP8000), HV switchgear functions, and remote-control system
**Requires upgrade of the 230V UPS for control system with extra batteries
***Requires upgrade of the 230V UPS for internal light with extra batteries
****Requires upgrade of the 24V DC UPS with extra batteries

NOTE For alternative backup times, contact Vestas.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

5 Turbine Protection Systems

5.1 Braking Concept

The main brake on the turbine is aerodynamic. Stopping the turbine is done by full feathering the three blades (individually pitching of each blade). Each blade has a hydraulic accumulator to supply power for pitching the blade.

In addition, there is a hydraulic activated mechanical disc brake integrated into the generator. The mechanical brake is only used as a parking brake and when activating the emergency stop buttons.

5.2 Short Circuit Protections

Breakers	Breaker for Aux. Power.	Breaker 1 for Converter Modules	Breaker 2 for Converter Modules
Breaking Capacity Icu, Ics	Icu 91 kA Ics 75% Icu	Icu 91 kA Ics 50% Icu	91 kA Ics 50% Icu
Making Capacity Icm	223 kA	223 kA	223 kA

Table 5-1: Short circuit protection data

5.3 Overspeed Protection

The safety system integrated in the VMP8000 control system monitors the rotor speed, using a combination of sensors in the hub. In case of an overspeed situation, the safety system activates the hydraulic safety pitch system, which will feather the blades and bring the turbine to standstill.

Overspeed Protection	
Sensor Type	MEMS
Trip Level	Variant dependent

Table 5-2: Overspeed protection data

5.4 Arc Detection

The turbine is equipped with an Arc Detection system including multiple optical arc detection sensors placed in the HV transformer compartment and the converter cabinet. The Arc Detection system is connected to the turbine safety system via a dedicated arc detection relay ensuring immediate opening of the HV switchgear if an arc is detected.

5.5 Smoke Detection

The turbine is equipped with a Smoke Detection system including multiple smoke detection sensors placed in the main nacelle house, in the side-compartment, in the transformer compartment, in main electrical cabinets both in nacelle and in the tower base. The Smoke Detection system is connected to the turbine control system ensuring immediate opening of the HV switchgear if smoke is detected.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

5.6 Lightning Protection of Blades, Nacelle, Hub and Tower

The Lightning Protection System (LPS) helps protect the wind turbine against the physical damage caused by lightning strikes. The LPS consists of five main parts:

- Air termination system e.g. lightning receptors, diverter strips, and SMTs
- Down conducting system (a system to conduct the lightning current down through the wind turbine to help avoid or minimise damage to the LPS itself or other parts of the wind turbine)
- Protection against overvoltage and overcurrent
- Shielding against magnetic and electrical fields
- Earthing system

Lightning Protection Design Parameters			Protection Level I
Current Peak Value	I_{max}	[kA]	200
Impulse Charge	$Q_{impulse}$	[C]	100
Total Charge	Q_{total}	[C]	300
Specific Energy	W/R	[MJ/Ω]	10
Average Steepness	di/dt	[kA/μs]	200

Table 5-3: Lightning protection design parameters (IEC)

5.7 EMC

The turbine and related equipment fulfil the EU Electromagnetic Compatibility (EMC) legislation:

- DIRECTIVE 2014/30/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility.

The EMC performance is based on fulfilment of following standards:

Emission

- IEC/CISPR 11 at wind turbine level
- IEC 61000-6-4 for telecommunications

Immunity

- IEC 61000-6-2 for electronics installed
- IEC 61400-24 for lightning protection of electronics installed

Beside DIRECTIVE 2014/30/EU, electronics related to the functional safety evaluation shall fulfil

- IEC 62061 Safety on machinery (Directive 2006/42/EU Machinery)

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

5.8 RED (Radio Equipment Directive)

Related radio equipment installed in the turbine fulfil the EU legislation:

DIRECTIVE 2014/53/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 16 April 2014.

5.9 EMF (ElectroMagnetic Fields)

Electromagnetic fields in the wind turbine are identified to ensure safe stay for personnel during design, production, operation and service.

The following directive is basis for ensuring minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents.

DIRECTIVE 2013/35/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 26 June 2013.

5.10 Earthing

The Vestas Earthing System consists of individual earthing electrodes interconnected as one joint earthing system.

The Vestas Earthing System includes the TN-system and the Lightning Protection System for each wind turbine. It works as an earthing system for the medium voltage distribution system within the wind farm.

The Vestas Earthing System is adapted for the different types of turbine foundations. A separate set of documents describe the earthing system in detail, depending on the type of foundation.

In terms of lightning protection of the wind turbine, Vestas has no separate requirements for a certain minimum resistance to remote earth (measured in ohms) for this system. The earthing for the lightning protection system is based on the design and construction of the Vestas Earthing System.

A primary part of the Vestas Earthing System is the main earth bonding bar placed where all cables enter the wind turbine. All earthing electrodes are connected to this main earth bonding bar. Additionally, equipotential connections are made to all cables entering or leaving the wind turbine.

Requirements in the Vestas Earthing System specifications and work descriptions are minimum requirements from Vestas and IEC. Local and national requirements, as well as project requirements, may require additional measures.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

5.11 Corrosion Protection

The turbine is as standard designed to withstand below corrosion environments according to ISO 12944-2:

Corrosion Protection	External Areas	Internal Areas
Nacelle	C5	C3
Hub	C5	C3
Tower	C5	C3

Table 5-5: Corrosion protection data for nacelle, hub, and tower

As an option, the turbine can be protected to withstand alternative external corrosion environments – consult Vestas for further details.

6 Safety

The safety specifications in this section provide limited general information about the safety features of the turbine and are not a substitute for Buyer and its agents taking all appropriate safety precautions, including but not limited to (a) complying with all applicable safety, operation, maintenance, and service agreements, instructions, and requirements, (b) complying with all safety-related laws, regulations, and ordinances, and (c) conducting all appropriate safety training and education.

6.1 Access

Access to the turbine from the outside is through a door located at the entrance platform approximately 3 meters above ground level. The door is equipped with a lock. Access from the entrance platform to the tower top is by a ladder with fall arrest system or service lift. From the tower top there is two separate access routes to the nacelle main house, both via a ladder.

The nacelle consists of the main nacelle house which hosts the power train, and a side-compartment, which hosts converter and high voltage transformer. Access to the transformer room is controlled with an interlock.

Inside the nacelle main house, there are walkways along either side of the power train and in the rear end of the nacelle main house. The side-compartment has two access openings, one in the front and one in the back.

Access to the rotor is restricted with fixed or moveable guard with interlock.

6.2 Evacuation and Rescue

The basic principle for evacuation is inside and down via the normal access routes. From the centre of the nacelle main house there are two separate exit points to the tower, one on each side of the power train. The evacuation route to the tower is on fixed ladders with fall arrest system.

With two separate evacuation routes from the nacelle main house to the tower, it is the intention to avoid escape by means of descent device.

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

However, the turbine design still enables the possibility to descent directly from nacelle to ground via the service hatch in the bottom of the nacelle main house. Dedicated attachment points for a descent device are provided above the hatch.

It is a prerequisite that one or more descent devices are available in the turbine when there are people present in the turbine.

For rescue the normal access routes can be used, in addition to this it is possible to lower an injured person to the ground through the service hatch, one of the hatches in the spinner or from the roof.

The skylights in the roof can be opened from both the inside and outside.

Evacuation from the service lift is by ladder.

6.3 Rooms/Working Areas

The tower, nacelle main house and side-compartment are equipped with power sockets for electrical tools for service and maintenance of the turbine.

6.4 Floors, Platforms, Standing, and Working Places

All floors have anti-slip surfaces. There is one floor per tower section.

Rest platforms are provided at intervals of 12 metres along the tower ladder between platforms.

6.5 Service Lift

Towers for the EnVentus turbines are as standard delivered with a service lift. But for lower hub heights, towers without a service lift can be provide as an option. Please contact Vestas for additional details.

6.6 Work restraint and fall arrest

The tower ladder is equipped with a fall arrest system, either a rail or a wire.

The service areas in the turbines are equipped with yellow coloured anchor points. The anchor point may be used for work positioning, fall restraint, fall arrest and to attach a descent device to perform rescue or escape from the turbine.

The strength of the anchor point is verified by static and dynamic tests. The minimum required static test load is 22.5 kN.

6.7 Moving Parts, Guards, and Blocking Devices

All moving parts in the nacelle are shielded.

The turbine is equipped with a rotor lock to block the rotor and power train.

Blocking the pitch of the blade can be done both automatically and manually with a mechanical blade lock.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

6.8 Lights

The turbine is equipped with lights in the tower, nacelle main house, side-compartment and hub.

There is emergency light in case of the loss of electrical power.

6.9 Emergency Stop

There are emergency stop buttons in the nacelle, hub and tower.

6.10 Power Disconnection

The turbine is equipped with breakers to allow for disconnection from all power sources during inspection or maintenance. The switches are marked with signs and are located in the nacelle and bottom of the tower.

6.11 Fire Protection/First Aid

When there are people present in the turbine, following fire and safety equipment must be available. In the nacelle: A first aid kit, a handheld fire extinguisher, and a fire blanket. In the tower a handheld fire extinguisher and a fire blanket at the entrance platform.

6.12 Warning Signs

Warning signs placed inside or on the turbine must be reviewed before operating or servicing the turbine.

6.13 Manuals and Warnings

The Vestas Corporate OH&S Manual and manuals for operation, maintenance and service of the turbine provide additional safety rules and information for operating, servicing or maintaining the turbine.

7 Environment

7.1 Chemicals

Chemicals used in the turbine are evaluated according to the Vestas Wind Systems A/S Environmental System certified according to ISO 14001:2015. The following chemicals are used in the turbine:

- Anti-freeze to help prevent the cooling system from freezing.
- Gear oil for lubricating the main bearing, gearbox and generator
- Hydraulic oil to pitch the blades, operate the brake and operate the rotor lock
- Grease for yaw system lubrication
- Transformer insulation liquid for HV transformer
- Various cleaning agents and chemicals for maintenance of the turbine.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

8 Design Codes

8.1 Design Codes – Structural Design

The turbine design has been developed and verified in accordance with, but not limited to, the following main standards:

Design Codes	
Nacelle and Hub	IEC 61400-1 Edition 4 EN 50308
Tower (IEC)	IEC 61400-1 Edition 4 IEC 61400-6 Edition 1
Tower (DIBt)	Richtlinie für Windenergieanlagen, DIBt, Ausgabe: Oktober 2012
Blades	IEC 61400-5:2020 IEC 1024-1 IEC 60721-2-4 IEC 61400 (Part 1, 12 and 23) DEFU R25 DS/EN ISO 12944-2
Gearbox	IEC 61400-4
Generator	IEC 60034 (relevant parts)
Transformer	IEC 60076-11 IEC 60076-16 CENELEC HD637 S1
Lightning Protection	IEC 61400-24:2019
Safety of Machinery, Safety-related Parts of Control Systems	EN ISO 13849-1:2015
Safety of Machinery – Electrical Equipment of Machines	EN 60204-1:2018

Table 8-1: Design codes

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

9 Colours

9.1 Nacelle Colour

Colour of Vestas Nacelles	
Standard Nacelle Colour	RAL 7035 (light grey)
Standard Logo	Vestas

Table 9-1: Colour, nacelle

9.2 Tower Colour

Colour of Vestas Tower Section		
	External:	**Internal:**
Standard Steel Tower	RAL 7035 (light grey)	RAL 9001 (cream white)
Standard Concrete Hybrid Tower	**Concrete part:** Unpainted concrete, corresponds approx. to RAL 7023 (concrete grey) **Steel part:** RAL 7035 (light grey)	**Concrete part:** Unpainted concrete, corresponds approx. to RAL 7023 (concrete grey) **Steel part**: RAL 9001 (cream white)
Option for Concrete Hybrid Tower	Concrete part can be painted with RAL 7035 (light grey)	

Table 9-2: Colour, tower

9.3 Blade Colour

Blade Colour	
Standard Blade Colour	RAL 7035 (light grey). All lightning receptor surfaces on the blades are unpainted, excluding the Solid Metal Tips (SMT).
Tip-End Colour Variants	RAL 2009 (traffic orange), RAL 3020 (traffic red)
Gloss	< 30% ISO 2813

Table 9-3: Colour, blades

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

10 Operational Envelope and Performance Guidelines

Actual climate and site conditions have many variables and should be considered in evaluating actual turbine performance. The design and operating parameters set forth in this section do not constitute warranties, guarantees, or representations as to turbine performance at actual sites.

10.1 Climate and Site Conditions

Values refer to hub height:

Extreme Design Parameters	
Wind Climate	**All**
Ambient Temperature Interval (Standard Temperature Turbine)	-40° to +50°C

Table 10-1: Extreme design parameters

10.2 Operational Envelope – Temperature and Altitude

Values below refer to hub height and are determined by the sensors and control system of the turbine.

Operational Envelope – Temperature	
Ambient Temperature Interval	-20° to +45°C
Ambient Temperature Interval (Low Temperature Operation)	-30° to +45°C

Table 10-2: Operational envelope – temperature

NOTE

The wind turbine will stop producing power at ambient temperatures above 45°C.

For turbine variant specific information related to power performance within the operational envelope, please refer to turbine variant specific Performance Specifications.

For the low temperature operation of the wind turbine, consult Vestas for site specific evaluation.

The turbine is designed for use at altitudes up to 1000 m above sea level as standard and optional up to 2000 m above sea level.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

10.3 Operational Envelope – Grid Connection

Operational Envelope – Grid Connection		
Nominal Phase Voltage	[U_{NP}]	720 V
Nominal Frequency	[f_N]	50/60 Hz
Maximum Frequency Gradient	±4 Hz/sec.	
Maximum Negative Sequence Voltage	3% (connection) 2.5% (operation)	
Minimum Required Short Circuit Ratio at Turbine HV Connection	5.0 (contact Vestas for lower SCR levels)	
Maximum Short Circuit Current Contribution	Contact Vestas for details	

Table 10-3: Operational envelope – grid connection

The generator and the converter will be disconnected if*:

Protection Settings	
Voltage Above 110% of Nominal for 1800 Seconds**	792 V
Voltage Above 116% of Nominal for 60 Seconds	835 V
Voltage Above 125% of Nominal for 2 Seconds	900 V
Voltage Above 136% of Nominal for 0.150 Seconds	979 V
Voltage Below 90% of Nominal for 180 Seconds (FRT)**	648 V
Voltage Below 85% of Nominal for 12 Seconds (FRT)	612 V
Voltage Below 80% of Nominal for 4.8 Seconds (FRT)	576 V
Frequency is Above 106% of Nominal for 120 Seconds	53/63.6 Hz
Frequency is Above 110% of Nominal for 0.2 Seconds	55/66 Hz
Frequency is Below 94% of Nominal for 0.2 Seconds	47/56.4 Hz

Table 10-4: Generator and converter disconnecting values

NOTE

* Over the turbine lifetime, grid drop-outs are to occur at an average of no more than 50 times a year.

** The turbine may be configured for continuous operation @ +/- 13 % voltage.

10.4 Operational Envelope – Reactive Power Capability

For turbine variant specific reactive power capability, please refer to the variant specific Performance Specification.

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

10.5 Performance – Fault Ride Through

The turbine is designed to stay connected during grid disturbances within the voltage tolerance curve as illustrated below:

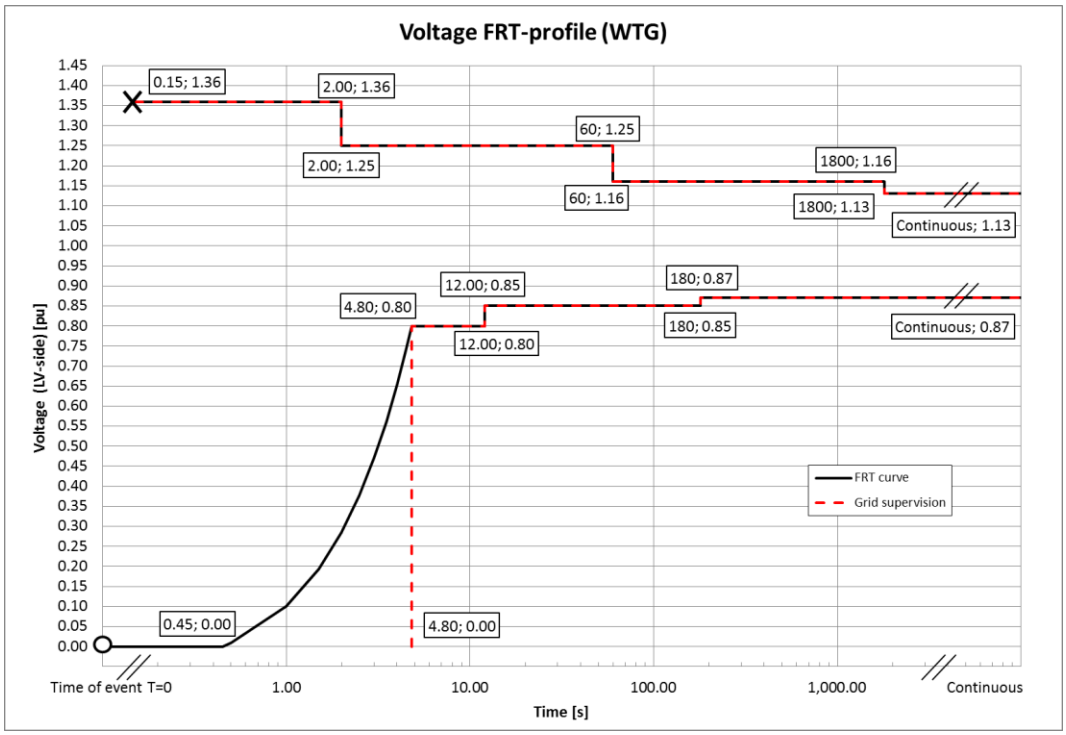


Figure 10-1: Voltage tolerance curve for symmetrical and asymmetrical faults, where U represents voltage as measured on the grid.

For grid disturbances outside the tolerance curve in Figure 10-1, the turbine will be disconnected from the grid.

Power Recovery Time	
Power Recovery to 90% of Pre-Fault Level	Maximum 0.1 seconds

Table 10-5: Power recovery time

10.6 Performance – Reactive Current Contribution

The reactive current contribution depends on whether the fault applied to the turbine is symmetrical or asymmetrical.

10.6.1 Symmetrical Reactive Current Contribution

During symmetrical voltage dips, the wind farm will inject reactive current to support the grid voltage. The reactive current injected is a function of the measured grid voltage.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

The default value gives a reactive current part of 1 p.u. of the rated active current at the high voltage side of the HV transformer. Figure 10-2, indicates the reactive current contribution as a function of the voltage. The reactive current contribution is independent from the actual wind conditions and pre-fault power level. As seen in Figure 10-2, the default current injection slope is 2% reactive current increase per 1% voltage decrease. The slope can be parameterized between 0 and 10 to adapt to site specific requirements.

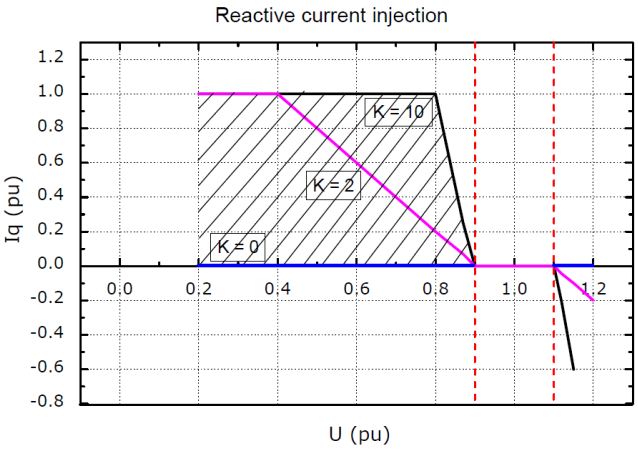


Figure 10-2: Reactive current injection

10.6.2 Asymmetrical Reactive Current Contribution

The injected current is based on the measured positive sequence voltage and the used K-factor. During asymmetrical voltage dips, the reactive current injection is limited to approximate 0.4 p.u. to limit the potential voltage increase on the healthy phases.

10.7 Performance – Multiple Voltage Dips

The turbine is designed to handle re-closure events and multiple voltage dips within a short period of time due to the fact that voltage dips are not evenly distributed during the year. For example, the turbine is designed to handle 10 voltage dips of duration of 200 ms, down to 20% voltage, within 30 minutes.

10.8 Performance – Active and Reactive Power Control

The turbine is designed for control of active and reactive power via the VestasOnline® SCADA system.

Maximum Ramp Rates for External Control	
Active Power	0.1 p.u./sec for max. power level change of 0.3 p.u. 0.3 p.u./sec for max. power level change of 0.1 p.u.
Reactive Power	20 p.u./sec

Table 10-6: Active/reactive power ramp rates

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

To support grid stability the turbine is capable to stay connected to the grid at active power references down to 10 % of nominal power for the turbine. For active power references below 10 % the turbine may disconnect from the grid.

10.9 Performance – Voltage Control

The turbine is designed for integration with VestasOnline® voltage control by utilising the turbine reactive power capability.

10.10 Performance – Frequency Control

The turbine can be configured to perform frequency control by decreasing the output power as a linear function of the grid frequency (over frequency). Dead band and slope for the frequency control function are configurable.

10.11 Distortion – Immunity

The turbine is able to connect with a pre-connection (background) voltage distortion level at the grid interface of 8% and operate with a post-connection voltage distortion level of 8%.

10.12 Main Contributors to Own Consumption

The consumption of electrical power by the wind turbine is defined as the power used by the wind turbine when it is not providing energy to the grid. This is defined in the control system as Production Generator 0 (zero).

The VMP8000 control system has a hibernate mode that reduces own consumption when possible. Similarly, cooling pumps may be turned off when the turbine idles.

The components in Table 10-7 have the largest influence on the own consumption of the wind turbine. The values given are maximum component consumption, but the average consumption can be lower depending on the actual conditions, the climate, the wind turbine output, the cut-off hours, etc.

Main contributors to Own Consumption	V162	V172
Hydraulic Motor	3 x 18.5 kW	3 x 22 kW
Yaw Motors	35/42 kW for 50/60 Hz	
Generator Cooling Fans	4 x 4 kW	
Water Pumps	15 kW (max)	
Oil Pump for Gearbox Lubrication	7.5 kW	
Controller Including Heating Elements for the Hydraulics and all Controllers	Approximately 4 kW	
HV Transformer No-load Loss	See section 4.3 HV Transformer	

Table 10-7: Main contributors to own consumption data.

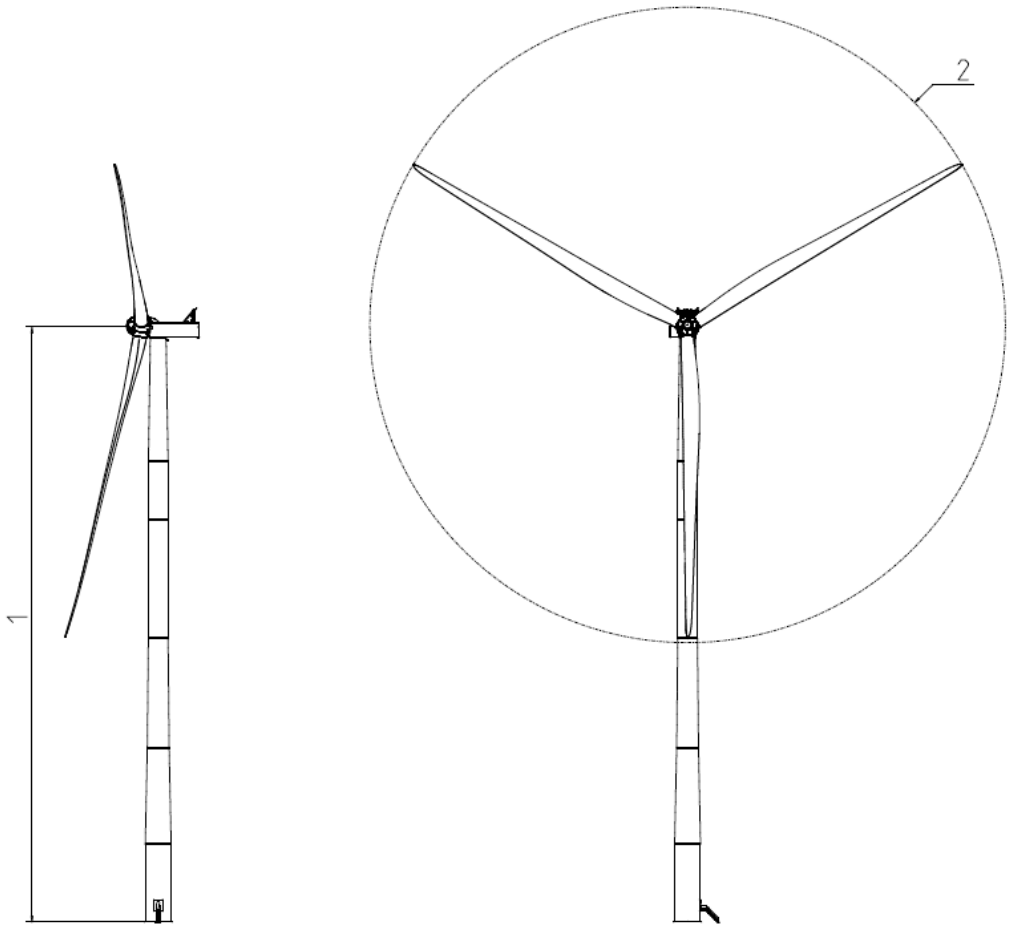
T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

VESTAS PROPRIETARY NOTICE

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

11 Drawings

11.1 Structural Design – Illustration of Outer Dimensions



1: Hub heights: See Performance Specification 2: Rotor diameter: 162/172 m

Figure 11-1: Illustration of outer dimensions – structure

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

Original Instruction: T05 0112-2836 VER 01

12 General Reservations, Notes and Disclaimers

- © 2022 Vestas Wind Systems A/S. This document is created by Vestas Wind Systems A/S and/or its affiliates and contains copyrighted material, trademarks, and other proprietary information. All rights reserved. No part of the document may be reproduced or copied in any form or by any means – such as graphic, electronic, or mechanical, including photocopying, taping, or information storage and retrieval systems – without the prior written permission of Vestas Wind Systems A/S. The use of this document is prohibited unless specifically permitted by Vestas Wind Systems A/S. Trademarks, copyright or other notices may not be altered or removed from the document.
- The general descriptions in this document apply to the current version of the EnVentus™ turbines. Updated versions of the EnVentus™ turbines, which may be manufactured in the future, may differ from this general description. In the event that Vestas supplies an updated version of the EnVentus™ turbine, Vestas will provide an updated general description applicable to the updated version.
- Vestas recommends that the grid shall be as close to nominal as possible with limited variation in frequency and voltage.
- A certain time allowance for turbine warm-up must be expected following grid dropout and/or periods of very low ambient temperature.
- All listed start/stop parameters (e.g. wind speeds and temperatures) are equipped with hysteresis control. This can, in certain borderline situations, result in turbine stops even though the ambient conditions are within the listed operation parameters.
- The earthing system must comply with the minimum requirements from Vestas and be in accordance with local and national requirements and codes of standards.
- This document, General Description, is not an offer for sale, and does not contain any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and noise (including, without limitation, the power curve and noise verification method). Any guarantee, warranty and/or verification of the power curve and noise (including, without limitation, the power curve and noise verification method) must be agreed to separately in writing.

T05 0112-2836 Ver 01 - Approved- Exported from DMS: 2022-11-17 by JASNR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO II

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE ANEXO II

1.- COORDENADAS DE ZAPATAS AEROGENERADORES 2
2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES 3
3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS DE ZAPATAS 4
4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE 5
5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES 6
6.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 7
7.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE CRUCES HORMIGONADOS ... 8
8.- MEDICIONES CUNETAS 9
9.- HIDROSIEMBRA 10
10.-BALANCE DE TIERRAS 11

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.- COORDENADAS DE ZAPATAS AEROGENERADORES

Nº	Coordenadas		Modelo Aerogerador	Cota Vial y Plataforma	Vial	P.K.
	X	Y				
ZUI-01	679.516	4.646.144	V172 - 6,6	438,80	EJE ZUI-01	0+268

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES

EJE / RAMAL	PK Final Tramo	Anchos Calzada (m)		Taludes (h/v)			Radios (m)		Pendientes		Espesor de Firmes (m)		Tierra
		Izqui.	Dcha.	Desmonte	Terraplen	Firmes	Maximo	Minimo	Maxima (%)	Longitud (m)	Base	Subbase	Vegetal (m)
EJE_ACCESO	3+675	3,00	3,00	1H/1V	3H/2V	3H/2V	2.500,00	60,00	10,36%	169,22	0,15	0,15	0,35
EJE_ZUI-01	0+229	3,00	3,00	1H/1V	3H/2V	3H/2V	60,00	60,00	4,53%	25,91	0,15	0,15	0,35

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS DE ZAPATAS

Zapata	VOLÚMENES (m^3)					Acero (kg)
	Excavación en pozo	Relleno en tierras	Hormigón Limpieza	HA-30	HA-45	
ZUI-01	1.996	1.197	48	624	20	77.000
TOTAL	1.996	1.197	48	624	20	77.000

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE

PLATAFORMA				VOLÚMENES (m^3)				Ocupación (m^2)
Nombre	Zonas	Dimensiones Aprox.	Cotas	Desmonte	Terraplén	Tierra Vegetal	Base	
ZUI-01	Grúa+Acopio	95 x 43,5 m	438,80	9.595,35	56,47	1.497,05	105,00	4.273,21
	Palas	123 x 23 m		2.932,83	1.585,33	1.055,87		3.014,96
				Excavación en Desmonte	Terraplén	Excavación en Tierra Vegetal	Base	Ocupación
TOTAL PLATAFORMAS DE MONTAJE				12.528	1.642	2.553	105	7.288

Nota: Nº de Plataforma (1,2,3, etc) equivale a su Aerogenerador correspondiente
La sección de firme en la plataforma de la grúa principal es: 20 cm de base
Espesor de tierra vegetal 35 cm
Talud en desmonte 1H/1V
Talud en terraplén 3H/2V

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES

EJE	Longitud (m)	Volúmenes (m^3)						Superficie Desbroce (m^2)
		Excavación en Desmonte	Terraplén	Excavación en tierra vegetal	Base	Subbase	Hormigón	
EJE_ACCESO	3.675,7	13.252	12.357	12.346	1.006	3.567	423	35.952
EJE_ZUI-01	228,7	953	120	51	226	254	-	1.129
SUMAS:	3.904	14.205	12.477	12.398	1.232	3.821	423	37.080

Nota:

Talud en desmonte 1H/1V
Talud en terraplén 3H/2V
Espesor de tierra vegetal 35 cm en parcelas de cultivo y 5 cm en caminos existentes

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

LÍNEAS	Tipos de Zanja	Longitud total	Longitud CS	Longitud en tierra	Hitos	Volúmenes			Superficie	M.L.	M.L.
						Desmonte	Relleno	Arena	Desbroce	Baliza	Placa PPC
ZU I-01 a SET	1C	3.393,0	26,0	3.367,0	69	1.500,20	1.102,40	404,04	6.786,00	3.471,00	3.393,00
Resumen 1C		3.563	26	3.367	69	1.500,20	1.102,40	404,04	6.786,00	3.471,00	3.393,00
SUMA TOTAL		3.563	26	3.367	69	1.500,20	1.102,40	404,04	6.786,00	3.471,00	3.393,00

Nota: El tipo de zanja "1C" viene especificado, con sus dimensiones, en plano "Secciones Tipo Zanjas".

Zanja Tipo "1C": Zanja para 1 circuito

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE CRUCES HORMIGONADOS

Cruce					Mediciones		
Nº de C.S.	Situación EJE	P.K.	Nº Circuitos	Longitudes	A (ml.)	B (m.l)	HM-20 (m^3)
1	EJE ACCESO	2+640	1	9	18,0	27,0	3
2	EJE ACCESO	0+500	1	10	20,0	30,0	3
3	Camino Existente	-	1	7	14,0	21,0	2
	Suma Cruce	1 circuitos		26	52	78	8
			Total cruces hormigonados	**26**	**52**	**78**	**8**

1= Zanja 1 Circuito

A= Tubos Coarrguados de Polietileno diámetro 200
B= Tubos Coarrugados de Polietileno diámetro 90
HM-20= Hormigón de refuerzo en zanja
Nota: Mov. de tierras de cruces contemplados en mediciones de canalización Red Subterránea M.T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

8.- MEDICIONES CUNETAS

Vial / Plataforma	Longitud de cunetas (m)	
	Cuneta en tierras	Cuneta hormigonada
EJE ACCESO	1.306	682
EJE_ZUI-01	0	89
SUMA:	1.306	771

SUMA TOTAL:	2.077

NOTA:

Cunetas de dimensiones 0,4 m de profundidad por 0,8 m de anchura

Cunetas revestidas en pendientes superiores al 7%

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

9.- HIDROSIEMBRA

Vial / Plataforma	Área de hidrosiembra (m2)
EJE_ACCESO	2.800
EJE_ZUI-01	28

SUMA VIALES:	2.828
SUMA TOTAL:	2.828

NOTA:

Hidrosiembra en taludes de terraplén superiores a 1 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

10.- BALANCE DE TIERRAS

Concluimos con un capítulo a modo de resumen, donde se obtiene un balance de la cantidad de tierra para el vertedero externo, y/o la cantidad de tierra que se necesita de préstamo.

	Volúmenes (m^3)			
	Excavación en Desmonte	**Terraplén**	**A Vertedero**	**Importación Firme**
VIALES	14.205	12.477	1.728	5.053
CIMENTACIONES	1.996	1.197	799	0
PLATAFORMAS	12.528	1.642	10.886	105
ZANJAS	1.500	1.102	398	0
SUMAS:	**30.229**	**16.418**	**13.811**	**5.158**

Por tanto, habrá un excedente de tierras de 13.811 m^3 que habrá que llevar a vertedero y 5.158 m^3 de préstamo para los firmes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ANEXO III

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE ANEXO III

1. INTRODUCCIÓN 3
2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 4
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA 7
3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES 7
3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA 8
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA 8
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA 9
3.5. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS 10
3.5.1. Residuos no peligrosos 10
4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 11
4.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS 11
4.1.1. Residuos no peligrosos 11
4.1.2. Residuos peligrosos 12
4.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS 12
4.2.1. Residuos no peligrosos 13
4.2.2. Residuos peligrosos 13
4.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN) 14
5. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 15
5.1. CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS 15
5.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 16
5.2.1. Residuos no peligrosos 16
5.2.2. Residuos peligrosos 17
5.2.3. Total Gestión de Residuos 17
6. PLIEGO DE PRESCIPCIONES TÉCNICAS 18
6.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES 18
6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS 19
6.3. SEPARACIÓN 20
6.4. DOCUMENTACIÓN 21
7. CONCLUSIÓN 23

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Para la elaboración del presente documento se han tenido en cuenta la normativa siguiente:

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción, y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Orden MAM/304/2002, 8 febrero, derogada por el apartado 3 de la disposición derogatoria primera de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular («B.O.E.» 9 abril) el 10 de abril de 2022.

En relación a los residuos generados en la fase de ejecución del Parque Eólico "Zuera I" podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. A continuación, se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción, éstos serán principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra. Los residuos referidos serán aceites usados, restos de trapos impregnados con aceites y o disolventes, envases que han contenido sustancias peligrosas, etc. Las operaciones de mantenimiento de maquinaria se realizarán preferentemente en talleres externos, aunque debido a averías de la maquinaria en la propia obra y la dificultad de traslado de maquinaria de gran tonelaje en ocasiones resulta inevitable realizar dichas operaciones en la propia obra.

Debido a situaciones accidentales durante el mantenimiento de la maquinaria o a la manipulación de sustancias peligrosas pueden darse pequeños vertidos de aceites, combustibles, etc. que originen tierras contaminadas con sustancias peligrosas.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán del tipo, metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras se retirará en primer lugar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal que podrá ser reutilizada para las labores de restauración de la zona.

Con vistas a su posterior reutilización, se evitará la pérdida de la tierra vegetal presente. Para ello se procederá a su acopio y retirada al inicio de los trabajos, de forma que ésta no se mezcle con sustratos profundos o que quede sepultada por acumular sobre ella tierra de menor calidad.

Se procederá a la retirada de la capa de tierra vegetal (30 centímetros de espesor), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierra hasta que se proceda a su disposición definitiva. Esta acumulación se deberá realizar con la cautela precisa para que la tierra vegetal no pierda sus características (altura máxima de los acopios de 2 metros).

Las tierras sobrantes generadas debidas a las excavaciones, serán reutilizadas preferentemente en las labores de relleno, siempre que sea posible, tratando de minimizar por tanto las tierras sobrantes que deban ser retiradas.

Debido a las labores de hormigonado, se generarán restos de hormigón procedente del lavado de hormigoneras.

Como consecuencia del personal laboral de obra se generarán una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

A continuación, en las siguientes tablas se especifica a modo de resumen los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de la obra	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, …	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05	Aceites usados (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 04 10	Cables aislados (RP)	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar 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.

Estas medidas son aplicables en las diferentes actividades de la obra: adquisición de materiales, comienzo de la obra, puesta en obra y almacenamiento en obra.

3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra al máximo, 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, priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel", con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro de aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (palets, madera, etc.) y se devolverán al proveedor.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de las mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de excedentes, para su posible utilización en otras obras.
- Se procurará aprovechar los materiales de protección y recortes de material, así como favorecer el reciclaje de los elementos que tengan opciones de valorización (metales, madera, etc.)
- Se reutilizarán los elementos de madera el mayor número de veces posible, respetando siempre las exigencias de calidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA

- Se realizará una planificación previa a las excavaciones y movimientos de tierras, con el objeto de minimizar la cantidad de tierras sobrantes y posibilitar la reutilización de las mismas, ya sea en la propia obra o en emplazamientos próximos.
- Se destinará unas zonas determinadas al almacenamiento de las tierras y del movimiento de la maquinaria, para evitar compactaciones excesivas del terreno.

3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se programará correctamente la llegada de camiones de hormigón para evitar el principio del fraguado y, por tanto, la necesidad de su devolución a planta, que afectaría a la generación de residuos y de emisiones derivadas del transporte.
- Se aprovecharán los restos de hormigón fresco, siempre que sea posible (en mejora de accesos, zonas de tráfico, etc.)
- Se favorecerá el empleo de materiales prefabricados, que, por lo general, minimizan la generación de residuos.
- 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.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares, propiciando su reutilización en el mayor número de obras, para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados, para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.
- Los materiales se almacenarán correctamente para protegerlos de las intemperies y evitar su deterioro y transformación en residuo. Así mismo, con un correcto almacenamiento se evitará que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, roturas de envases, etc.
- Disponer de una central de corte para evitar la dispersión de residuos y aprovechar, siempre que sea viable, los restos de ladrillos, bloques de cemento, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de los materiales en la obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- Los residuos catalogados como peligrosos deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otros residuos no peligrosos.

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.5. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

3.5.1. Residuos no peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales), los mismos estarán perfectamente señalizados y serán conocidos por el personal de obra. En los mismos se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de utilizar estas tierras en la propia obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que sean usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales, restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Para la correcta gestión de los residuos en la instalación desde su producción hasta su recogida por parte de un gestor autorizado se habilitará una zona de almacenamiento de residuos que cumplirán con las características descritas a continuación.

4.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

4.1.1. Residuos no peligrosos

Durante la fase de obra se habilitarán zonas para el almacenamiento de residuos no peligrosos de fácil acceso a los operarios (junto a casetas de obras, zonas de almacenamiento de materiales). Estarán perfectamente señalizados y serán conocidos por el personal de obra. En los mismos se instalarán diferentes cubas y contenedores que faciliten la segregación de los residuos, para así facilitar su posterior gestión.

Las tierras sobrantes serán acopiadas en la propia obra tratando de disminuir el tiempo de almacenamiento el máximo posible, se tratará preferentemente de reutilizar estas tierras en la obra.

Los restos de hormigón que se encontrarán principalmente en las balsas de recogida de lavado de hormigonera, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Los restos de materiales que sean usados para la construcción del edificio de control, serán retirados y llevados a una cuba hasta su recogida.

Se dispondrán contenedores para el almacén de residuos asimilables a urbanos, identificados de forma que faciliten la recogida selectiva. Además, se dispondrán papeleras en el lugar de origen.

Para materiales reciclables como maderas, metales y restos plásticos se dispondrán cubas diferenciadas que faciliten su segregación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.1.2. Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos para los residuos generados en la fase de construcción se realizará en una zona adecuada y destinada a tal fin, perfectamente señalizada y con las características que se describen a continuación:

- Se realizará sobre una superficie impermeabilizada y con estructuras que sean capaces de contener un posible vertido accidental de los residuos.
- Contará con una cubierta superior que evite que el agua de lluvia pueda provocar el arrastre de los contaminantes y sea protegido por la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificado y señalizado.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento de residuos peligrosos serán adecuados a cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado, cumpliendo lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

4.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, los poseedores de residuos están obligados a entregarlos a un gestor de residuos para su valorización o eliminación. Siendo prioritario destinar todo residuo potencialmente reciclable o valorizable a estos fines, evitando su eliminación siempre que sea posible.

En este sentido el destino final de los residuos generados en la instalación será siempre que sea posible la valorización. A continuación, se especifica la gestión final a la que se destinará cada uno de ellos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.2.1. Residuos no peligrosos

Las tierras sobrantes serán principalmente reutilizadas siempre que sea posible, para el relleno de excavaciones en la propia obra. Si esto no es posible, se destinará junto con los restos de hormigón y el resto de residuos de construcción a plantas donde sea posible su reutilización; finalmente y como última opción, serán retirados a vertederos autorizados.

Las maderas, chatarras y plásticos serán retirados por gestor autorizado de residuos, priorizando su reciclaje.

Los residuos asimilables a urbanos serán segregados de forma que se facilite su valorización; estos residuos serán retirados por gestor autorizado de residuos o bien mediante acuerdos con el ayuntamiento.

4.2.2. Residuos peligrosos

Los aceites usados generados en la instalación serán retirados por un gestor autorizado de residuos, priorizando su valorización.

El resto de residuos peligrosos generados serán retirados por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en 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:

RESIDUO	PESO
Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	0,50 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado):

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.1. CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS

A partir de las estimaciones realizadas a partir de los datos obtenidos en la cuantificación de los residuos totales resultantes de la construcción de otros parques eólicos, la previsión de generación de residuos de construcción y demolición para la obra del Parque Eólico "Zuera I" es la siguiente:

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (T)**	**CANTIDAD (m^3)**
17 01 01	Hormigón	157,500	105,000
17 01 02	Ladrillos	0,000	0,000
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,000	0,000
17 02 01	Madera	0,324	0,300
17 02 03	Plástico	0,162	0,180
17 04 05	Hierro y acero	3,850	0,500
17 04 07	Metales mezclados	0,000	0,000
17 04 11	Cables desnudos	0,036	0,020
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,020	0,020
17 05 04	Tierras sobrantes	455,763	276,220
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,000	0,000
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,000	0,000
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	0,000	0,000
20 01 01	Papel y cartón	0,138	0,150
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,008	0,020

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (T)**	**CANTIDAD (m^3)**
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	0,020	0,040
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	2,277	1,380
13 02 05	Aceites usados (RP)	0,050	0,050
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc … (RP)	0,005	0,042
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,108	0,070

5.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

5.2.1. Residuos no peligrosos

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€/m^3)**	**P. Total (€)**
17 01 01	Hormigón	105,00	10,00	1.050,00
17 01 02	Ladrillos	0,00	10,00	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	10,00	0,00
17 02 01	Madera	0,30	10,00	3,00
17 02 03	Plástico	0,18	10,00	1,80
17 04 05	Hierro y acero	0,50	10,00	5,00
17 04 07	Metales mezclados	0,00	10,00	0,00
17 04 11	Cables desnudos	0,02	10,00	0,20
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,02	10,00	0,20
17 05 04	Tierras sobrantes	276,22	10,00	2762,20
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,00	10,00	0,00
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,00	10,00	0,00
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	0,00	10,00	0,00
20 01 01	Papel y cartón	0,15	10,00	1,50
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,02	10,00	0,20
TOTAL, GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)				**3.824,10**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.2.2. Residuos peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€/m^3)**	**P. Total (€)**
15 02 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc… (RP)	0,04	1.600,00	64,00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	1,38	1.600,00	2.208,00
13 02 05	Aceites usados (RP).	0,05	1.600,00	80,00
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	0,04	1.600,00	67,20
17 04 10	Cables aislados	0,07	1.600,00	112,00
TOTAL, GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)				**2.531,20**

5.2.3. Total Gestión de Residuos

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	**P. TOTAL (€)**
Gestión Residuos No Peligrosos	3.824,10
Gestión Residuos Peligrosos	2.531,20
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**6.355,30**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6. PLIEGO DE PRESCIPCIONES TÉCNICAS

6.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES

- 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 que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban 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 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 o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones 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 residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una 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 en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informadores sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente en aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

- 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.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en 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 en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.
- 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 los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

6.3. SEPARACIÓN

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.
- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: 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 tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de la obra.
- Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos.

6.4. DOCUMENTACIÓN

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.
- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por el apartado 3 de la disposición derogatoria primera de la Ley 7/2022, de 8 de abril .

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, 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 de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se entiende que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos para el proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO IV

CÁLCULOS ELÉCTRICOS JUSTIFICATIVOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE ANEXO IV

1. POTENCIA NOMINAL EN B.T. EN C.T. 15/0,69 KV 3

2. INTENSIDADES NOMINALES 3

2.1. **INTENSIDADES EN LÍNEAS MT COLECTORAS**.....3

3. SECCIÓN DE CONDUCTORES 3

3.1. **CRITERIOS DE CÁLCULO** 3

3.2. **LÍNEAS COLECTORAS DE MEDIA TENSIÓN**.....4

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 7

4.1. **CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO EN EL C.T.-TRANSFORMADOR**.....13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. POTENCIA NOMINAL EN B.T. EN C.T. 15/0,69 KV

Los aerogeneradores son de 6.600 kW de potencia unitaria:

$$P_{ap} = \frac{P_g}{\cos\varphi}$$

$$P_{ap} = \frac{6.600}{0{,}90} = 7.333\ kVA$$

P_{ap} = 7.333 kVA.

Se instalará un transformador de 7.500 kVA, seleccionado según las especificaciones eléctricas de la máquina adjuntas en el Anexo I.

2. INTENSIDADES NOMINALES

2.1. INTENSIDADES EN LÍNEAS MT COLECTORAS

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\theta}$$

$$I_{L1} = \frac{6.600}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0{,}90} = 282{,}26\ A$$

3. SECCIÓN DE CONDUCTORES

3.1. CRITERIOS DE CÁLCULO

Los cálculos de las secciones de los conductores se realizarán según el triple criterio:

- Intensidad permanente máxima admisible: según el tipo de cable utilizado en cada tramo.
- Caída de tensión: el límite de la caída de tensión en la conexión a la red, en el caso de generadores eólicos, es del 2,5%.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

Dado que se trata de una generación de energía, para el dimensionado de las secciones, se calcularán también:

- Pérdidas máximas por efecto de Joule (RI^2) < 2%.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.2. LÍNEAS COLECTORAS DE MEDIA TENSIÓN

Se han previsto 1 línea colectora, con sección de cable de 400 mm^2 en aluminio, UNE RH5Z1 12/20 kV.

Para su cálculo, se han adoptado los criterios enunciados anteriormente.

Las potencias, distancia y secciones a comprobar se reflejan en los

Planos Itinerario Red Subterránea M.T. y Esquema Unifilar Red M.T.

Las intensidades permanentes máximas admisibles, para cable directamente enterrado a 25º C, a 1 m de profundidad, con una resistividad térmica del terreno de 1,5 K.m/W, serán:

- Cable de 400 mm^2 – Al 470 A

A estas intensidades se les aplicarán los siguientes coeficientes reductores en función de la profundidad de la zanja.

Cables enterrados a 1,00 m:

- S<185 mm^2: 1,000
- S>185 mm^2: 1,000

Cables enterrados a 1,50 m (tramos de zanja campo a través):

- S<185 mm^2: 0,97
- S>185 mm^2: 0,96

En función del número de circuitos alojados en la zanja, con una separación entre conductores de 200 mm:

- Zanja 1 circuito: 1,00

*Se ejecutarán las zanjas a una distancia suficiente para no interferir con las zanjas de los otros Parques.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

La fórmula aplicada para la caída de tensión será:

$$e\ (\%) = \frac{\sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos\theta + X \cdot \sin\theta) \cdot 100}{U}$$

donde:

e% = Caída de tensión en %.
L = Longitud en km
R = Resistencia del conductor en Ω/km
X = Reactancia del conductor en Ω/km
U = Tensión nominal en kV
cos φ = 0,90

Con lo anteriormente expuesto, se ha confeccionado una tabla de cálculo en la cual se comprueba que la línea colectora, con las distintas magnitudes expuestas por columnas, resuelve sobradamente los criterios de cálculo indicados, más el de pérdidas máximas por "efecto de Joule".

Seguidamente se exponen los resultados obtenidos y se comprueba que cumplen:

- Intensidad permanente máxima admisible < I_{max} admisible por el cable.
- Caída de tensión: deberá de ser menor que 2,5 %
- Pérdidas de potencia por "efecto de Joule" < 2 %.

A continuación, se adjuntan cálculos justificativos de la sección elegida en cada uno de los tramos de los circuitos de la red subterránea de media tensión en proyecto. En esta tabla se han definido dos nuevos parámetros:

- "K" es una constante utilizada para el cálculo de caídas de tensión, en el caso de líneas subterráneas:

$$K = \frac{U\ (kV) \cdot 10}{\sqrt{3} \cdot (R \cdot \cos\theta + X \cdot \sin\theta)}$$

"G.U. (%)" es el grado de utilización del conductor:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

	Sección	R (Ohm/km)	X (Ohm/km)	cos fi	U (kV)	Imax (A)	Imax (A)**
Conductor:	150	0,270	0,118	0,90	15	281	269,76
	240	0,164	0,109	0,90	15	367	352,32
	400	0,102	0,101	0,90	15	470	451,20
	630	0,062	0,093	0,90	15	615	590,40

PE ZUERA I
1 x V 172-6,6
P=6,6 MW

	DE	A	L(KM)	P(Kw)	I(A)	nº cir.	coef.*	Iadm(A)	S	e%	e%total	p(kw)	p%	G.U.(%)
CIRCUITO 1	1	SET	3,595	6.600	282,26	1	1,00	451,20	400	1,60%	1,60%	87,95	1,33%	62,56%
									Perdida pot. (kW)			87,95	1,33%	

	150	240	400	630
Longitud total de las ternas del conductor(km)	0,000	0,000	3,595	0,000

Total (km)	3,595

Perdida total (kW)	87,95
Perdida total (%)	1,33%

Ternas de cable RH5Z1 12/20 kV
Condiciones de instalación: una terna de cables enterrada a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 ºC y resisitividad térmica 1,5 K·m/W
Valores de Resistencia a 90ºC y 50 Hz
Valores de Reactancia a 50 Hz
coef.* = coeficiente de corrección en función del número de ternas alojadas en la zanja
** =Intensidad máxima admisible aplicando el coeficiente de cables enterrados a 1,5 m (campo a través)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El sistema de puesta a tierra para las instalaciones de Media y Baja Tensión es único, estando compuesto por:

- Puesta a tierra de aerogeneradores.
- Cable de enlace entre aerogeneradores y Subestación

Las tierras de protección y de servicio también pertenecen al mismo sistema, puesto que se comprueba posteriormente que se cumple V_d<10.000 V.

Cuando se produce un defecto a tierra en la instalación, se provoca una elevación del potencial del electrodo, a través del cual circula la corriente hacia tierra, apareciendo sobre el terreno gradientes de potencial.

Por lo tanto, al diseñar los electrodos de puesta a tierra deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Seguridad de las personas en relación con las elevaciones de potencial: Tensiones de paso y de contacto.
- Sobretensiones peligrosas para las instalaciones.
- Valor de la intensidad de defecto que haga funcionar las protecciones, asegurando la eliminación de la falta.

Datos de partida

- Resistividad del terreno (estimada): $\rho = 350\ \Omega$ m

Cálculo de la resistencia de puesta a tierra del sistema

Para el cálculo de la resistencia de tierra del aerogenerador, se emplean las tablas del Anexo 2 del documento UNESA "Método del cálculo y proyecto de instalaciones de puesta a tierra para centros de transformación de tercera categoría".

A efectos del cálculo de la resistencia de puesta a tierra, se considera una configuración de un cuadrado de 6 x 6 m, y 4 picas, enterrado a 0,8m de profundidad, que es un caso más desfavorable que la situación real.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Electrodo seleccionado	60-60/8/46
Parámetros característicos del electrodo	
De la resistencia	$k_r \leq 0{,}051 \ \Omega/\Omega\text{m}$
De la tensión de paso	$k_p \leq 0{,}0075 \ V/[(\Omega\text{m})(A)]$
De la tensión de contacto	$k_C \leq 0{,}0202 \ V/[(\Omega\text{m})(A)]$

Resistencia de puesta a tierra del aerogenerador:

$$R_A = k_r \cdot \rho = 0{,}051 \cdot 350 = 17{,}85\ \Omega$$

La puesta a tierra del aerogenerador del parque eólico "Zuera I" resulta:

$$R_{TA} = \frac{R_A}{1} = \frac{17{,}85}{1} = 17{,}85\ \Omega$$

Resistencia a tierra del cable de enlace

Según ITC-RAT 13-4.2, para conductor enterrado horizontalmente, se aplicará la fórmula:

$$R_{CON} = \frac{2\rho}{L_C}$$

Donde:

ρ= Resistividad estimada del terreno = 350 Ωm

L_C = Longitud del conductor

La longitud total de conductor enterrado en la construcción del nuevo parque eólico es de 3.595 m. Sin embargo, los extremos de este conductor, tanto en el enlace con cada aerogenerador, como con la subestación, no se deben considerar por estar afectados por la resistencia mutua, por lo tanto, descontaremos 100 m en torno a cada aerogenerador y 500 m en las proximidades de la subestación, resultando una longitud de 2.995 m para el cálculo de la resistencia del cable de enlace:

$$R_{CON} = \frac{2 \cdot 350}{2.995} = 0{,}234\ \Omega$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Resistencia total del sistema de tierras

Las resistencias del aerogenerador y la línea de acompañamiento se consideran en paralelo, por lo tanto, la resistencia equivalente, resulta:

$$R_{MP} = \frac{1}{\frac{1}{R_{\mathrm{TA}}} + \frac{1}{R_{\mathrm{CON}}}}$$

$$R_T = 0{,}231\ \Omega < 2\ \Omega$$

Al tratarse de un proyecto de hibridación, se tendrá que tener en cuenta la resistencia de la planta fotovoltaica con la que hibrida el parque eólico, que también se considerará en paralelo, consiguiendo así una resistencia equivalente total más favorable y menor de 2 ohmios.

A continuación, vamos a corroborar, dadas las características del parque, que los valores de tensión de paso y contacto van a ser menores que los admisibles, no estando exentos de la verificación correspondiente por la dirección de obra como indica el apartado 8 de la ITC-RAT 13 del Reglamento de Instalaciones de Alta Tensión y sus Fundamentos Técnicos:

La ITC-RAT 13 establece en el punto 1.1 que la tensión máxima aplicable al cuerpo humano, entre mano y pies, en función de la duración de la corriente de falta (I_F) se representa en la siguiente figura:

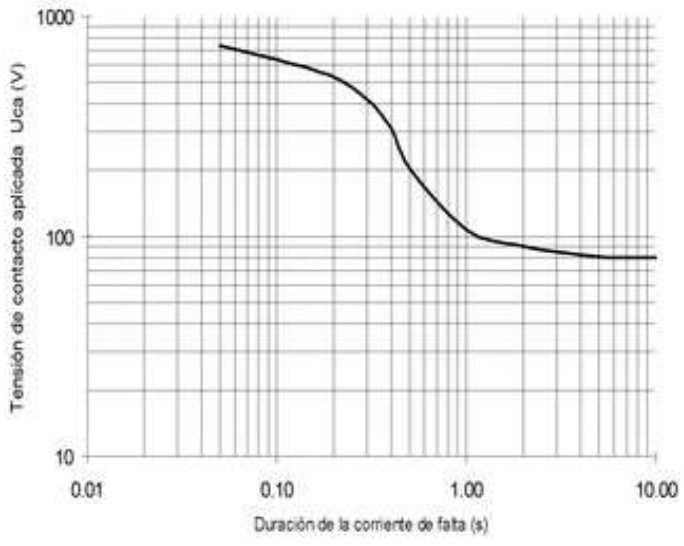


Figura 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Mostrándose en esta tabla algunos de los puntos de la curva anterior:

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (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

Siendo

U_{ca}= tensión máxima de contacto aplicada (V).

T= tiempo de duración de la falta (s)

En nuestro caso, se considera una falta de 1 s de duración, como queda señalado en la tabla, en rojo, por lo que la tensión máxima de contacto aplicada será:

$$U_{ca} = 107\ V$$

Según la ITC_RAT 13, para calcular las máximas tensiones de contacto y paso se podrán emplear las siguientes expresiones:

Tensión de paso (V):

$$V_P = 10 \cdot U_{ca}\left(1 + \frac{(2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s)}{1000}\right)$$

Tensión de contacto (V):

$$V_C = U_{ca}\left(1 + \frac{\left(\frac{R_{a1}}{2} + 1{,}5 \cdot \rho_s\right)}{1000}\right)$$

donde:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

V_p= tensión de paso (entre pies separados 1 m).

V_C= tensión de contacto (entre mano y pies).

R_{a1}= es la resistencia equivalente del calzado de un pie cuya suela es aislante (Se puede estimar su valor en 2000 Ω).

ρ_s: Resistividad superficial del terreno en Ω m.

Los resultados obtenidos son:

VALORES ADMISIBLES DE V_P Y V_C		
	Tensión de paso V_p	**Tensión de contacto V_c**
Interior (con grava)	24.610,00 V	695,50 V
Exterior (sin grava)	7.597 V	270,175 V

En el caso de la tensión de paso, puede suceder que la resistividad superficial del terreno sea distinta para cada pie; esta situación es habitual en el acceso a la subestación, donde los pavimentos, interior y exterior, pueden ser de distinta composición. En estos casos, se calcula la tensión de paso de acceso máxima admisible, mediante la fórmula:

$$V_{P,acc} = 10 \cdot U_{ca}\left(1 + \frac{(2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho_S^*)}{1000}\right)$$

donde

ρs^*: Resistividad superficial del pavimento interior en el CT (3.000 Ω m).

De esta manera, obtenemos:

VALOR ADMISIBLE DE $V_{p,acc}$
16.103,50 V

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Sobretensiones peligrosas para la instalación

Para evitar que la sobretensión que aparece al producirse un defecto en el aislamiento del circuito de alta tensión, deteriore los elementos de baja tensión del CT, el electrodo de puesta a tierra debe tener un efecto limitador, de forma que la tensión de defecto (V_d) sea inferior a la que soportan dichos elementos (V_{bt}). Esto es:

$$V_d = R_t \cdot I_d$$
$$V_{bt} \geq V_d$$
$$V_d \leq 10.000\ V$$

Siendo:

V_d: Tensión de defecto, en V.

V_{bt}: Tensión soportada por la instalación de baja tensión, (V).

R_t: Resistencia máxima de la puesta a tierra del sistema, (Ω).

I_d: Intensidad de defecto, en A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.1. CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO EN EL C.T.-TRANSFORMADOR

4.1.1 Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptarán las siguientes medidas de seguridad:

- La totalidad de las partes metálicas del C.T. instalado en el interior de la torre estarán puestas a tierra, formando un sistema equipotencial.
- Exterior C.T. (torre aerogenerador). Se colocará un electrodo perimetral que sobresalga 1 m en todas las direcciones respecto a la base de la torre, que se conectará a la tierra de protección.

Valores de resistencia de puesta a tierra (R'_t), intensidad de defecto (I'_d) y tensiones de paso (V'_p y $V'_{p(acc)}$) del electrodo tipo seleccionado, para la resistividad del terreno (ρ=350 Ωm).

- Resistencia de puesta a tierra: Será la resistencia total del sistema único de tierras calculado: R_T = 0,231 Ω
- Intensidad de defecto: Estará limitada a 500 A.
- Tensión de defecto:

$$V'_d = R_t \cdot I'_d = 115{,}351\ V$$

- Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = k_p \cdot \rho \cdot I'_d = 1.312{,}5\ V$$

- Tensión de paso en el acceso al aerogenerador:

$$V'_{p(acc)} = V'_c = k_c \cdot \rho \cdot I'_d = 3.535\ V$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.1.1 Comprobación entre las tensiones de paso, contacto y defecto calculados y admisibles en el CT. – aerogenerador.

- Tensiones de paso y contacto en el interior:

Se han adoptado las medidas de seguridad ya expresadas, por lo que no hará falta calcular las tensiones de paso y contacto en el interior, puesto que éstas serán prácticamente cero.

- Tensiones de contacto en el exterior:

Se han adoptado las medidas de seguridad ya indicadas, por lo que no hará falta calcular la tensión de contacto exterior, puesto que ésta será prácticamente cero.

- Tensiones de paso:

  Tensión de paso en el exterior del C.T.

  Valor calculado $V'_p = 1.312,5$ V

  Valor admisible $V_p = 7.597$ V

  Condición a cumplir $V'_p < V_p$

- Tensión de paso en el acceso al C.T.

  Valor calculado $V'_{p(acc)} = 3.535$ V

  Valor admisible $V_{p(acc)} = 16.103,5$ V

  Condición a cumplir $V'_{p(acc)} < V_{p(acc)}$

- Tensión de defecto en el C.T.

  Valor calculado $V_d = 115,351$ V

  Valor admisible $V_{bt} = 10.000$ V

  Condición a cumplir $V_d < V_{bt}$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO V

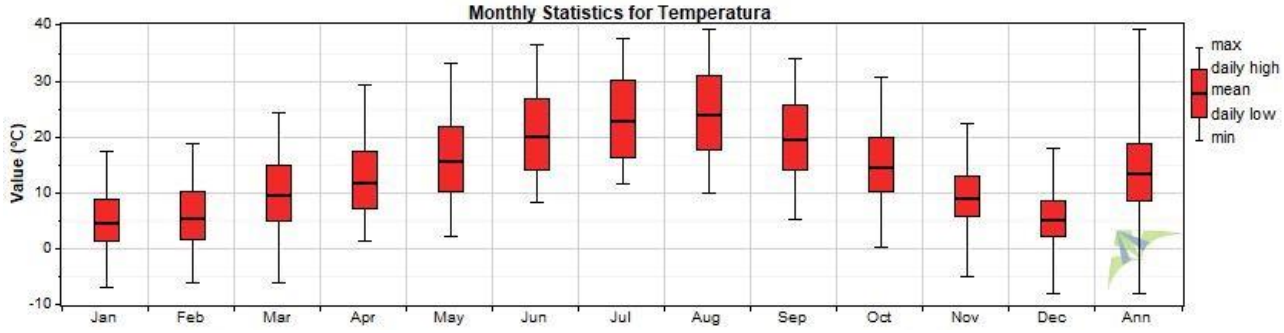
ESTUDIO RECURSO EÓLICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Data Set Properties

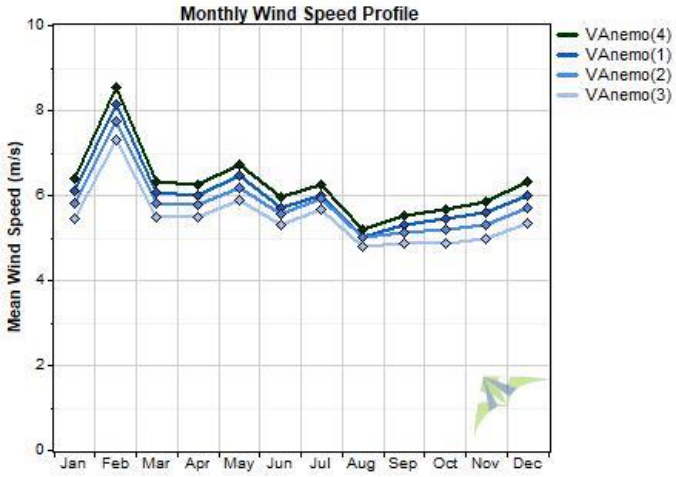
Report Created: 12/08/2022 14:21 using Windographer 3.3.14
Filter Settings: <Unflagged data>, Synthesized

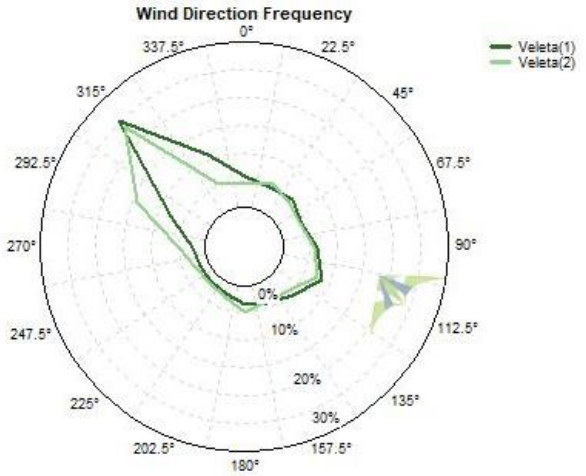
Variable	Value
Latitude	N 41° 55' 3507.000"
Longitude	W 0° 48' 3089.000"
Elevation	350 m
Start date	21/08/2008 07:30
End date	10/06/2013 07:00
Duration	4.8 years
Length of time step	10 minutes
Calm threshold	0 m/s
Mean temperature	13.4 °C
Mean pressure	97.09 kPa
Mean air density	1.181 kg/m³
Power density at 50m	337 W/m²
Wind power class	3 (Fair)
Power law exponent	0.131
Surface roughness	0.0316 m
Roughness class	1.04

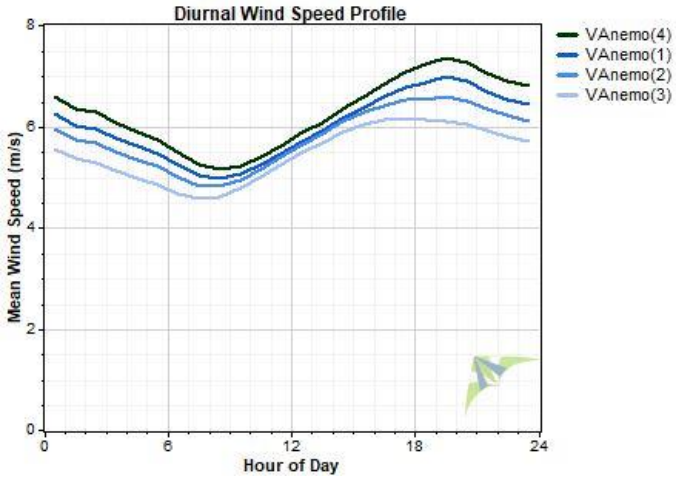


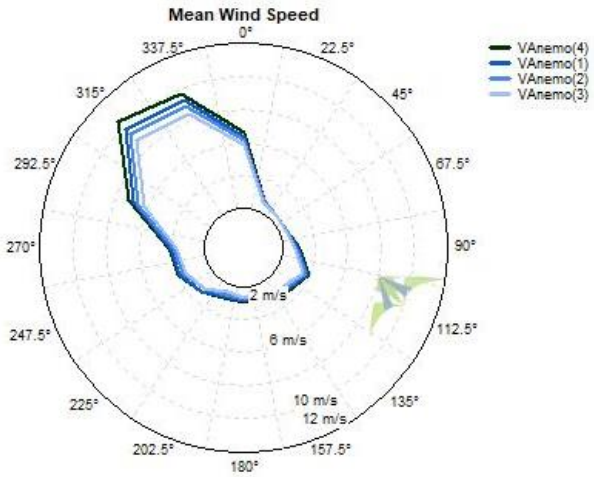
You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

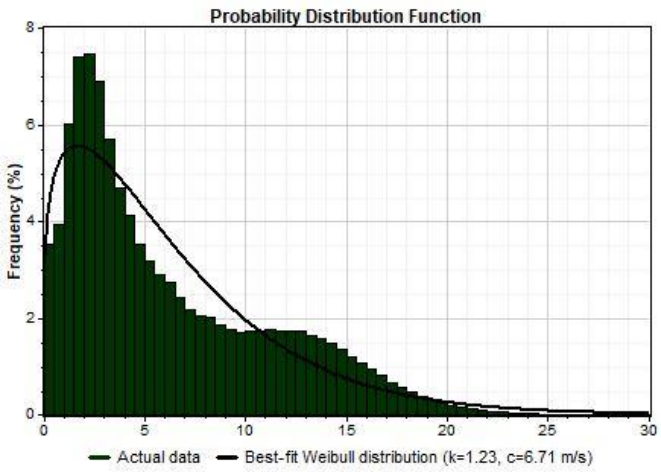
Wind Speed and Direction

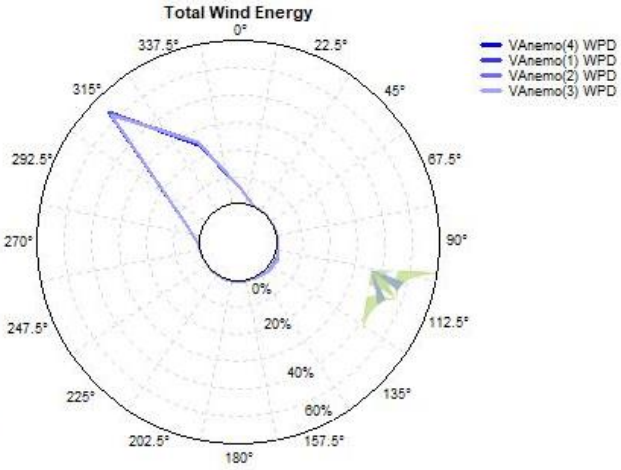






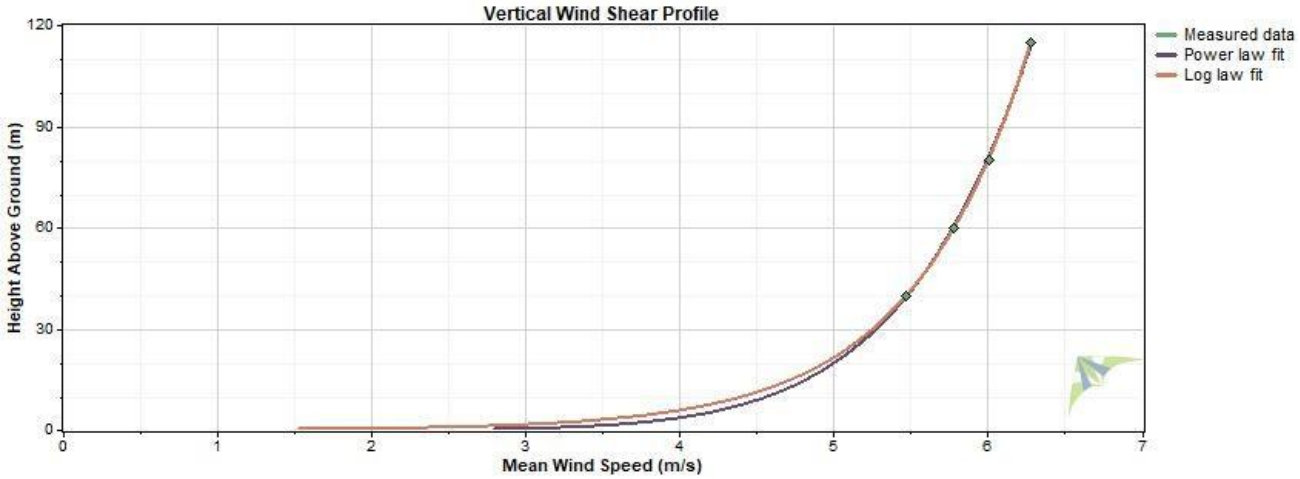


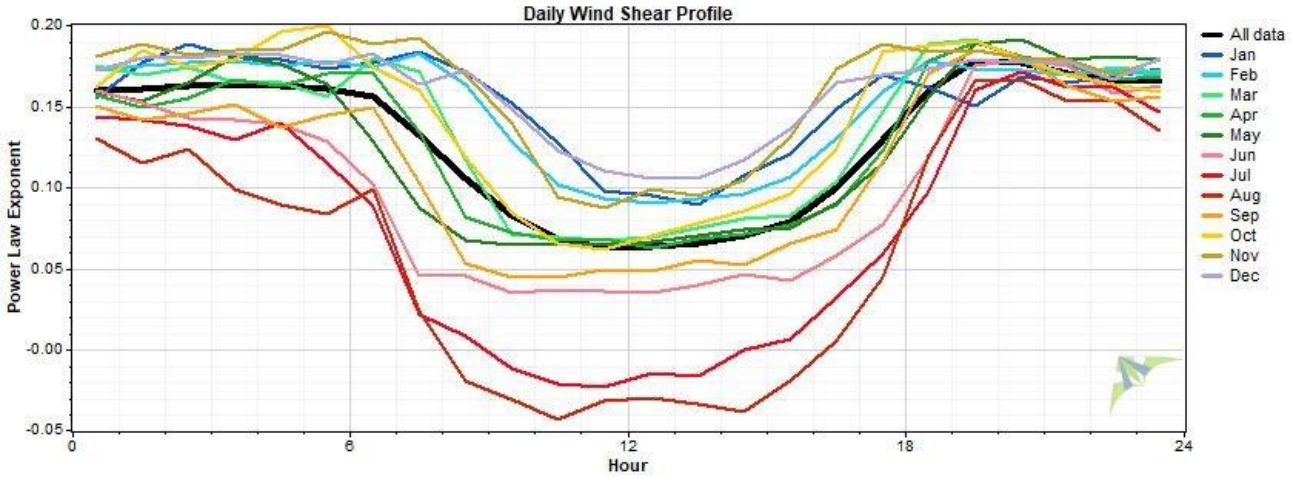




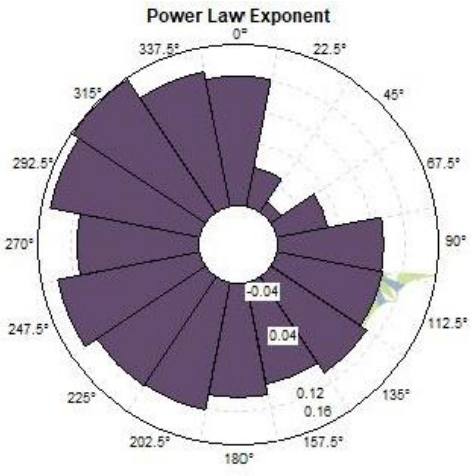
You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Wind Shear









You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Environmental Summary

	Mean	Min	Max
Temperature (°C)	13.4	-8.0	39.3
Pressure (kPa)			
Air Density (kg/m3)	1.18	1.08	1.28

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Wind Speed Sensor Summary

Variable	VAnemo(4)	VAnemo(1)	VAnemo(2)	VAnemo(3)
Measurement height (m)	115	80	60	40
Mean wind speed (m/s)	6.275	6.008	5.781	5.468
MoMM wind speed (m/s)	6.242	5.977	5.755	5.445
Median wind speed (m/s)	4.523	4.370	4.242	4.059
Min wind speed (m/s)	0.197	0.205	0.178	0.200
Max wind speed (m/s)	27.342	25.939	25.304	24.171
Weibull k	1.228	1.254	1.306	1.304
Weibull c (m/s)	6.707	6.453	6.273	5.925
Mean power density (W/m²)	502	429	370	309
MoMM power density (W/m²)	494	422	365	304
Mean energy content (kWh/m²/yr)	4,393	3,755	3,245	2,703
MoMM energy content (kWh/m²/yr)	4,326	3,698	3,195	2,662
Energy pattern factor	3.393	3.306	3.208	3.159
Frequency of calms (%)	0.00	0.00	0.00	0.00
Possible data points	252,573	252,573	252,573	252,573
Valid data points	232,794	232,794	232,794	232,794
Missing data points	19,779	19,779	19,779	19,779
Data recovery rate (%)	92.17	92.17	92.17	92.17

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Flag Statistics

	Data Column	Time Steps Flagged As <Unflagged data>	Synthesized
1	VAnemo(1)	232,794	0
2	DesvST(1)	232,794	0
3	PDesvST(1)	232,794	0
4	VMin(1)	232,794	0
5	VMax(1)	232,794	0
6	Pot(1)	232,794	0
7	VAnemo(2)	232,794	0
8	DesvST(2)	232,794	0
9	PDesvST(2)	232,794	0
10	VAnemo(3)	232,794	0
11	DesvST(3)	232,794	0
12	PDesvST(3)	232,794	0
13	Veleta(1)	232,794	0
14	Veleta(2)	232,794	0
15	Temperatura	232,794	0
16	Analog(1)	232,794	0
17	Analog(2)	232,794	0
18	Analog(3)	232,794	0
19	VAnemo(4)	232,794	0
20	VAnemo(4)	0	232,794
21	Air Density	252,573	0
22	VAnemo(1) TI	232,794	0
23	VAnemo(2) TI	232,794	0
24	VAnemo(3) TI	232,794	0
25	VAnemo(4) WPD	0	232,794
26	VAnemo(1) WPD	232,794	0
27	VAnemo(2) WPD	232,794	0
28	VAnemo(3) WPD	232,794	0

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

Data Column Properties

#	Label	Units	Height	Possible Data Points	Valid Data Points	Recovery Rate (%)	Mean	Min	Max	Std. Dev
1	VAnemo(1)	m/s	80 m	252,573	232,794	92.17	6.007	0.205	25.939	4.727
2	DesvST(1)	m/s	80 m	252,573	232,794	92.17	0.895	0.000	6.518	0.643
7	VAnemo(2)	m/s	60 m	252,573	232,794	92.17	5.781	0.178	25.304	4.453
8	DesvST(2)	m/s	60 m	252,573	232,794	92.17	0.902	0.000	6.465	0.637
10	VAnemo(3)	m/s	40 m	252,573	232,794	92.17	5.468	0.200	24.171	4.177
11	DesvST(3)	m/s	40 m	252,573	232,794	92.17	0.899	0.000	5.968	0.634
13	Veleta(1)	°	80 m	252,573	232,794	92.17	326.5	0.0	359.0	115.2
14	Veleta(2)	°	60 m	252,573	232,794	92.17	311.0	0.0	359.0	110.6
15	Temperatura	°C	10 m	252,573	232,794	92.17	13.4	-8.0	39.3	8.1
20	VAnemo(4)	m/s	115 m	252,573	232,794	92.17	6.275	0.197	27.342	5.020
21	Air Density	kg/m³		252,573	252,573	100.00	1.181	1.082	1.276	0.032

You created this PDF from an application that is not licensed to print to novaPDF printer (http://www.novapdf.com)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO VI

ADECUACIÓN URBANÍSTICA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE ANEXO VII

1.- INTRODUCCIÓN 2
2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
3.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA 5
3.1.- T.M. DE ZUERA 5
3.2.- LEY DE URBANISMO DE ARAGÓN 7
4.- NORMATIVA SUBSIDIARIA 8
4.1.- T.M. DE ZUERA 8
5.- CONCLUSIÓN 16

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.- INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente Anexo con el objeto de analizar la adecuación urbanística del proyecto del Parque Eólico "Zuera I" que se ubica en una zona catastrada que ocupa el término municipal de Zuera (Zaragoza).

El Parque Eólico "Zuera I" (6,6 MW), objeto de este proyecto, hibridará con la Planta Fotovoltaica existente "Zuera Solar I" (10,751 MW_p).

El Parque Eólico "Zuera I" 6,6 MW y la Planta Fotovoltaica existente "Zuera Solar I" 10,751 MW_p, evacuarán su energía en la ampliación de la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV.

La energía transformada en la ampliación de la Subestación "Zuera Solar" 45/15 kV será transportada mediante una Línea Subterránea de 45 kV a la Subestación "Zuera Campillo".

Asimismo, ambas Subestaciones y la citada Línea Subterránea 45 kV son objeto de otros proyectos independientes.

Para ello, se analiza el instrumento urbanístico en el municipio afectado, así como la Normativa provincial y legislación autonómica vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las instalaciones del Parque Eólico "Zuera I", formada por el aerogenerador, cimentación, plataforma, viales y la zanja subterránea de Media Tensión, se sitúa en terrenos del municipio de **Zuera** de la provincia de Zaragoza.

Las posiciones del aerogenerador del Parque Eólico "Zuera I" en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre los elipsoides ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
ZU I-01	679.516	4.646.144

Tabla 1. Coordenadas de los aerogeneradores "PE Zuera I"

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Zuera I" consta de un (1) aerogenerador modelo V172-6,6 de Vestas, o similar, con 6.600 kW de potencia unitaria.

El aerogenerador se conectará al centro de control ubicado en la ampliación de la subestación "Zuera Solar" 45/15 kV mediante líneas de comunicación.

Las cimentaciones de los aerogeneradores se realizarán mediante una zapata circular de hormigón armado cuyo diámetro y canto se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.

La plataforma del montaje del aerogenerador de dimensiones que permiten el acopio de virolas, fustes, góndolas y palas, que se situarán en la base del aerogenerador, y que además permitirán realizar el montaje de éste o la maniobra de los vehículos. Las dimensiones de las plataformas así como las especificaciones se ajustarán a las detalladas por el fabricante.

Los viales del parque partirán de caminos y/o carreteras existentes, aprovechando al máximo dicha red y servirán para acceso al aerogenerador. Cuando no ha existido trazado de camino existente, se ha procurado que el nuevo camino discurra por zona de labor, por su menor impacto ambiental.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Se ejecutarán sin asfalto con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por los mismos y se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

La zanja en las que se dispondrá el tendido de la línea de media tensión (20 kV), la línea de tierra y las de comunicaciones en su recorrido subterráneo discurrirán, por el borde de los viales del parque o lindes de parcelas, y dispondrán de amojonamiento exterior. El trazado de la zanja el recorrerá terrenos del municipio de Zuera de la provincia de Zaragoza.



Imagen 1. Situación del Parque Eólico "Zuera I"

En la memoria del proyecto se ha realizado una descripción general de los trabajos a realizar, definiendo de manera particular la afección prevista y la solución propuesta, para proceder a su tramitación y validación, ello en cumplimiento del Decreto-Ley 1/2023, de 20 de marzo, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para el impulso de la transición energética y el consumo de cercanía en Aragón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, el Parque Eólico "Zuera I" se encuentra dentro del municipio de Zuera de la provincia de Zaragoza.

El presente informe pretende describir la clasificación urbanística de los suelos que van a ser objeto de transformación por la ejecución del Parque, con el fin de solicitar informe de compatibilidad urbanística.

De modo que se establece el análisis de carácter autorizable de los suelos afectados en relación a la normativa urbanística vigente en el municipio afectado.

El Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) es un instrumento de planeamiento general a través del cual se clasifica el suelo, se determina el régimen aplicable a cada clase de suelo, y se definen los elementos fundamentales del sistema de equipamientos del municipio en cuestión.

3.1.- T.M. DE ZUERA

El Plan General de Ordenación urbana de Zuera parte de los siguientes criterios en materia de clasificación del suelo:

º Suelo Urbano.
- Consolidado
- No Consolidado

º Suelo Urbanizable
-Delimitado
-No delimitado

º Suelo No Urbanizable
-Genérico
-Especial
-Especial (Espacio Natural)
-Especial (Espacio Agropecuario)
-Especial (Curso de Agua)
-Especial (Infraestructura)
-Especial (Riesgos)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

En la siguiente imagen se puede ver la representación de dicha clasificación:

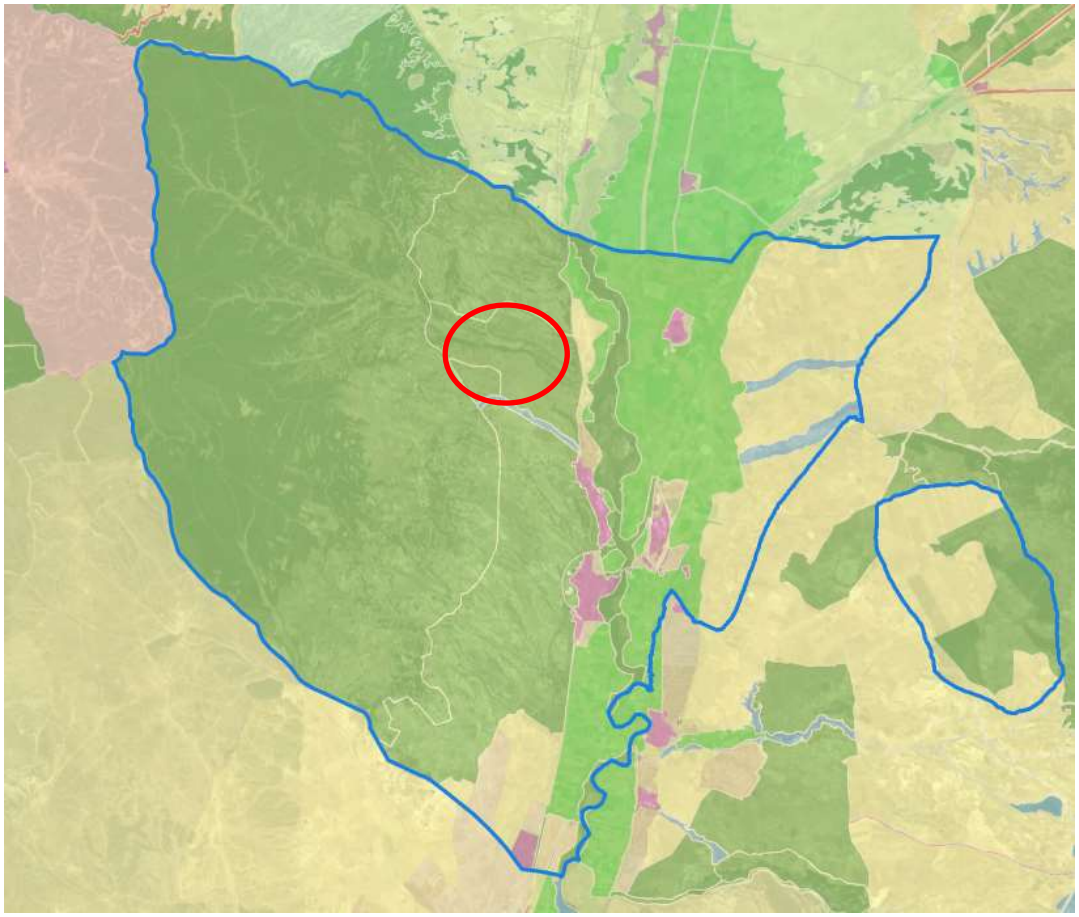


Imagen 2. Clasificación del Suelo en Zuera (Zaragoza)



Imagen 3. Leyenda Clasificación del Suelo del Visor SIUa

De acuerdo con esto, los terrenos afectados por las obras e instalaciones de evacuación del Parque Eólico objeto de este proyecto emplazado en el Término Municipal de Zuera, se encuentran sobre una zona de **Suelo No Urbanizable Especial (Espacio Natural) (SNU-E)**.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.2.- LEY DE URBANISMO DE ARAGÓN

La vigente Ley de Urbanismo de Aragón (LUA, Decreto-Legislativo 1/2014) establece en sus artículos 35 al 37, el régimen para la autorización de usos que quepa considerar de utilidad pública o interés social y hayan de emplazarse en el medio rural, en suelo no urbanizable mediante autorización especial, tanto en suelo no urbanizable genérico como en suelo no urbanizable especial, siempre que en este segundo caso no "impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiera proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales, la legislación sectorial o el planeamiento urbanístico" y estén previstos en estos instrumentos.

El Parque Eólico objeto de este proyecto se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial de los términos municipales afectados.

También ha sido desarrollado en consonancia con las estipulaciones medioambientales, factores climáticos y tradicionales de la zona, logrando de este modo minimizar la afección al paisaje y al Medio ambiente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.- NORMATIVA SUBSIDIARIA

A continuación, se recogen y justifican las Normas Urbanísticas del municipio afectado:

4.1.- T.M. DE ZUERA

Las presentes Normas Urbanísticas de Planeamiento son parte integrante del P.G.O.U. y tienen por objeto la ordenación urbanística del Municipio de Zuera (Zaragoza), es decir, el establecimiento de las condiciones mínimas del régimen urbanístico y de la edificación, garantizando que ésta se lleve a cabo de forma armónica y coherente.

El Plan General de Ordenación urbana de Zuera contempla la división de término municipal en las siguientes clases de suelo:

Suelo Urbano

Tienen la consideración de suelo urbano los terrenos que:

a) Estén dotados de los servicios urbanísticos fundamentales para servir a la edificación que sobre ellos exista o se vaya a construir (acceso rodado integrado en mala urbana, abastecimiento, evacuación de agua y energía eléctrica)

b) Estén incluidos por el Plan General en áreas consolidadas por la edificación en las dos terceras partes de su superficie edificable.

c) Los terrenos ya ejecutados que hayan sido urbanizados de acuerdo al planeamiento.

La Ley urbanística de Aragón establece, según su estado, dos categorías dentro del suelo urbano: Consolidado y No consolidado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

El suelo Urbano No Consolidado es aquel que el Plan General define expresamente por estar sometidos a procesos integrales de urbanización, renovación o reforma interior. También se incluirá en esta categoría, los terrenos totalmente consolidados por la edificación cuando la urbanización no exista, haya quedado obsoleta o haya dejado de ser adecuada respecto de la edificación que soporta o el plan autorice a soportar. El suelo Consolidado será todo el suelo urbano restante.

Suelo Urbanizable

Son los terrenos clasificados como tales en el Plan General, por no tener las características para ser clasificado como suelo urbano o suelo no urbanizable y por prever su posible transformación en Suelo urbano.

Se trata, por lo tanto, de un concepto residual, ya que deben ser clasificados como Suelo urbanizable los suelos que no reúnan los requisitos legales necesarios para adquirir la condición de Suelo Urbano o de Suelo No Urbanizable.

Constituyen, en lógica consecuencia, los espacios de extensión del casco urbano, respecto de los cuales debe preverse las infraestructuras necesarias para su conexión con el mismo y una ordenación que respete las exigencias urbanas de la ciudad.

Por ello, precisan ser ordenados y urbanizados previamente a la edificación. Este proceso se desarrolla mediante Planes Parciales, y se ejecuta a través de Proyectos de Urbanización y Proyectos de Reparación. En estas áreas se determinan usos globales que señalarán el destino último del suelo a nivel (residencial para viviendas, industrial para industria, etc.)

La Ley Urbanística de Aragón establece, en este suelo, dos categorías: el Suelo Urbanizable Delimitado y el Suelo Urbanizable No delimitado.

- *Se considera Suelo Urbanizable Delimitado los sectores de urbanización prioritaria previstos por el Plan General por considerarse necesaria su transformación e incorporación a la ciudad, para garantizar un desarrollo urbano racional y coherente.*

- *El suelo urbanizable restante tendrá la consideración de No delimitado*

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Suelo No Urbanizable

Tendrán la condición los terrenos en que concurra alguna de las circunstancias siguientes:

a)Que deban incluirse en esta clase por estar sometidos a algún régimen especial de protección incompatible con su transformación, de acuerdo con las directrices de ordenación territorial, los planes de ordenación de los recursos naturales o la legislación sectorial, en razón de sus valores paisajísticos, ambientales o culturales o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público.

b)Que el plan general considere necesario preservar por los valores a que se ha hecho referencia en el apartado anterior, por su valor agrícola, forestal, ganadero o por sus riquezas naturales.

Tendrán la consideración de suelo no urbanizable especial los terrenos del suelo no urbanizable a los que el plan general reconozca tal carácter y, en todo caso, los enumerados en la letra a) del apartado anterior y los terrenos que, en razón de sus características, puedan presentar graves y justificados problemas de índole geotécnica, morfológica o hidrológica o cualquier otro riesgo natural que desaconseje su destino a un aprovechamiento urbanístico por los riesgos para la seguridad de las personas y los bienes.

Los propietarios del suelo no urbanizable tienen derecho a usar, disfrutar y disponer de los terrenos de su propiedad de conformidad con la naturaleza de los mismos, debiendo destinarlos a fines agrícolas, forestales, ganaderos, cinegéticos, ambientales, extractivos y otros vinculados a la utilización racional de sus recursos naturales, dentro de los límites que, en su caso, establezcan las leyes o el planeamiento.

En este tipo de suelo pueden autorizarse de forma excepcional algunas construcciones de tipo especial, cuya principal característica en la necesidad de emplazamiento de esta clase de suelo por muy diversos motivos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

En el apartado 3.3.2 Suelo No Urbanizable de la Memoria Justificativa de Plan general de Ordenación Urbana expone:

RÉGIMEN ESPECIAL DE PROTECCCIÓN APLICABLE

El Artículo 19 a) de la Ley Urbanística 5/1999, de 25 de marzo, establece que deben incluirse como suelo no urbanizable los terrenos o elementos que estén "sometidos a algún régimen de protección incompatible con su transformación, de acuerdo con las Directrices de Ordenación Territorial, los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales o la legislación sectorial, en rezón de sus valores paisajísticos, ambientales o culturales, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público"

JUSTIFICACIÓN DE LA ORDENACIÓN EN EL SUELO NO URBANIZABLE

Para la determinación de los suelos municipales que se han clasificado como no urbanizables, se ha seguido el criterio básico de otorgarles un tratamiento integral, lo que ha conllevado su clasificación en distintas categorías atendiendo a la estructura del territorio, a sus variables ambientales y a los otros usos que presenta…

…A partir de estas premisas, se han aplicado tres criterios de ordenación que agrupan las unidades de síntesis o estratégicas que han servido para el tratamiento urbanístico del suelo no urbanizable y que tienen las siguientes características:

I.- UNIDADES DEFINIDAS POR CRITERIOS ECOLÓGICOS Y/O ÁREAS DE RIESGO

Suponen los sectores territoriales donde lo relevante es el sistema natural y la organización de la vida en el territorio, tanto en lo referente a los ecosistemas presentes como en procesos ecológicos básicos y significativos. Los indicadores principales empleados para delimitar estas unidades han sido la vegetación, la fauna, la hidrología, la geomorfología y la litología.

También se incluyen los espacios que, por presentar riesgos naturales frente a usos urbanísticos, se descartan de la urbanización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Se ha dividido en dos grupos básicos, de acuerdo a aspectos concretos de ordenación:

1.- Lugar de Importancia Comunitaria y/o Zona de Especial Protección para las aves. Además de ser superficies catalogadas, en su mayor parte, como Montes de Utilidad Pública.

2. Glacis o Dolinas del Barranco el Salado y del Velado de Zuera, con valores geomorfológicos y delimitados también por constituirse en zonas de riesgo natural.

3.- Mosaico de suelo estepario y vales cultivadas.

4.- Protección de Barrancos por su naturaleza de zonas inundables.

II.- UNIDADES DEFINIDAS POR CRITERIOS DE PRODUCTIVIDAD

Lo relevante en ellas es la capacidad del territorio para la producción primaria básicamente agraria pero también potencialmente en biomasa por sus características edafológicas especiales. Los indicadores principales utilizados han sido la calidad agrológica del suelo, los usos actuales y, en menor medida, las condiciones microclimáticas.

Se ha dividido en dos grupos básicos, de acuerdo a aspectos concretos de ordenación:

II.a Áreas de alta productividad agrícola

-Cultivos en regadío en disposición de huertas en terrazas bajas asociadas a las márgenes del Río Gállego

-Resto de cultivos de regadío en ubicaciones alejadas de la influencia del curso fluvial del Río Gállego.

II.b Áreas de media y baja productividad agrícola

-Tierras de cultivo de secano en glacis y terrazas, distribuidas en extensas superficies municipales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

III.- ZONAS CON INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS, EQUIPAMIENTOS, SERVICIOS O DE VALOR POR SU PATRIMONIO CULTURAL

El factor que domina estas unidades es el de presentar una ocupación por construcciones, edificaciones, instalaciones e infraestructuras que las condiciona para la asignación de otros usos, y y sobre los que priman usos, industriales, ganaderos o relacionado. Los indicadores empleados para su definición han sido básicamente los usos actuales del suelo. Equipamientos y servicios, los corredores o pasillo de infraestructuras y vías pecuarias, además de comunicaciones que vertebran el territorio y los yacimientos y construcciones con valor de conservación por su patrimonio cultural.

III.a Zona de influencia de Infraestructuras básicas

-Carreteras

-Ferrocarril

-Vías Pecuarias

-Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos

III.b Patrimonio Cultural

-Bienes de Interés Cultural, yacimientos arqueológicos o recursos naturales con valor de conservación

III.c Otras

-Establecimiento Penitenciario

-Cementerio

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

CATEGORIAS DEL SUELO NO URBANIZABLE

Suelo No Urbanizable Especial

Son los terrenos que, por estar sometidos a algún régimen especial de protección o en razón de sus valores paisajísticos, ambientales o culturales, o en función de su sujeción a limitaciones o servidumbres para la protección del dominio público, o por sus valores agrícola, forestal, ganadero, o por sus riquezas naturales, deban excluirse del desarrollo urbano. Así como los que, por sus características geotécnicas, morfológicas o hidrológicas, o cualquier otro riesgo natural, desaconseja su aprovechamiento urbanístico.

Se estableces 16 zonas de categoría de Suelo No Urbanizable Especial divididas en cuatro grupos, según criterios de ordenación:

ECOSISTEMAS NATURALES

E1: Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) y/o Zona Especial de protección para aves (ZEPA)

E2: Glacis y Dolinas del Barranco del salado y del Vedado de Zuera

E3: Mosaico de suelo Estepario y vales cultivados.

E4: Protección de Barrancos

SISTEMAS PRODUCTIVOS AGRARIOS

A1: Huertas en terrazas bajas.

A2: Cultivos de Regadío en terrazas medias y Bajas

A3: repoblación forestal

PROTECCIONES SECTORIALES Y COMPLEMENTARIAS

S1. Carreteras

S2: Ferrocarril

S3: Vías Pecuarias

S4: Vertedero de Residuos Sólidos Urbanos

S5: depósito de Abastecimiento

S6: Establecimiento Penitenciario

S7: Estación depuradora de Aguas Residuales

S8: Cementerio

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Suelo No urbanizable genérico

Una vez delimitados, con los criterios aludidos, los Suelos No Urbanizables Especiales quedan otros terrenos que presentan una clara inadecuación para el desarrollo urbano, así como valores a proteger, aunque en menos calidad ambiental, lo que conformarían Suelos No Urbanizables Genéricos incorporados como "Los restantes terrenos del suelo no urbanizable se sujetarán al régimen del suelo no urbanizable genérico" (Articulo 20.3 L.U.A.)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.- CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto se considera analizada la situación urbanística del área objeto de proyecto del Parque Eólico "Zuera I".

Como se ha indicado se entiende que el ámbito afectado se encuentra englobado dentro del **Suelo No Urbanizable Especial**. El uso del parque eólico, se considera como una instalación de utilidad pública e interés social que debe localizarse fuera del Suelo Urbano, el uso propuesto se considera compatible con los usos y determinaciones establecidas en las Normas Subsidiarias y Complementarias de ámbito provincial de Zaragoza.

Salvo cualquier otra opinión mejor fundada en derecho y subordina a los criterios de la jurisprudencia, que cuanto antecede, salvo error u omisión involuntarios, no incumplirá ninguna de las limitaciones recogidas en los anteriores instrumentos de Ordenación Urbana vigentes del término/s municipal/es afectado/s.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ANEXO VII

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE ANEXO VII

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 4

2. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN 5

1.1.- PLENO DOMINIO 5

1.2.- SERVIDUMBRES DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN 6

1.3.- OCUPACIÓN TEMPORAL 6

1.4.- OCUPACIÓN DEFINITVA 6

1.5.- OTROS BIENES AFECTADOS 6

2.- CONCLUSIÓN 7

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

El presente documento describe la Relación de Bienes y Derechos Afectados por la ejecución de las instalaciones del Proyecto del Parque Eólico "Zuera I", en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, cuyas características se definen en la Memoria y Planos del Proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Las afecciones descritas corresponden a:

1.1.- PLENO DOMINIO

Se consideran como ocupaciones permanentes las siguientes:

- Cimentaciones de los Aerogeneradores, considerando los taludes y terraplenes generados en la excavación de la misma.
- Plataformas de Montaje, incluyendo dentro del área todos los movimientos de tierras previstos, así como los taludes y terraplenes.
- Viales del parque: para acceder a los aerogeneradores del parque se han diseñado viales que permitan el paso de los transportes especiales, en función de los requisitos solicitados por el fabricante de las turbinas. Conllevan la obligación para el propietario del terreno gravado de permitir la construcción de caminos en su propiedad para el libre paso de personas, vehículos y maquinaria para servicio del parque eólico. Al igual que en los puntos anteriores, se considera la superficie ocupada por todos los movimientos de tierra previstos, incluyendo los taludes generados por desmontes y terraplenes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.2.- SERVIDUMBRES DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACIÓN

Se consideran las siguientes:

- Zanjas de cables MT: afecta a una franja del terreno donde se alojan los cables de media tensión, las comunicaciones y la red de tierras que interconecta los aerogeneradores. Conlleva la obligación para el propietario de la finca gravada de permitir su construcción, a través de su propiedad, así como de permitir el acceso y ocupación de los terrenos para hacer posible la vigilancia, control y mantenimiento de las instalaciones. Se han considerado 2 metros a cada lado del eje de la zanja, resultando una franja de 4 m de anchura.

1.3.- OCUPACIÓN TEMPORAL

Ocupación de terrenos durante el tiempo que duren las obras, y que sirven temporalmente para el montaje de grúas y para el acopio de materiales en la obra.

1.4.- OCUPACIÓN DEFINITVA

Ocupación de terrenos que prevalecerán una vez finalicen las obras, y que incluyen todas aquellas ocupaciones de pleno dominio, junto a la servidumbre de paso para la vigilancia y conservación.

1.5.- OTROS BIENES AFECTADOS

En caso de ser necesario se incluirán los bienes más destacados objeto de afección, tales como vallados, árboles, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente se considera suficientemente descrita la Relación de Bienes y Derechos Afectados derivada de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "Zuera I".

Zaragoza, febrero de 2024

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavin 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RELACIÓN DE FINCAS AFECTADAS Y SUPERFICIES DE OCUPACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA						AFECCIÓN									
							AEROGENERADOR						CAMINOS	SERVIDUMBRE DE PASO LÍNEA SUBTERRÁNEA (m2)	OCUPACIÓN TEMPORAL (m2)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m2)
	Referencia catastral	PGNO	PARC.	CULTIVO	TÉRMINO MUNICIPAL	PROVINCIA	Uds	Denominación	Vuelo (m2)	Cimentación aerogenerador (m2)	Plataforma permanente (m2)	Plataforma temporal (m2)	Superficie (m2)			
1	50304A01509014	015	09014	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	87,78	0,00	0,00	87,78
2	50304A01409012	014	09012	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	8,72	0,00	0,00	8,72
3	50304A01509019	015	09019	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	128,14	0,00	0,00	128,14
4	50304A01609022	016	09022	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	43,79	0,00	0,00	43,79
5	50304A01609031	016	09031	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	48,71	0,00	0,00	48,71
6	50304A01500008	015	00008	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	1.670,81	0,00	0,00	1.670,81
8	50304A01600002	016	00002	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	3.765,21	0,00	0,00	3.765,21
9	50304A01609023	016	09023	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	949,14	0,00	0,00	949,14
10	50304A01509001	015	09001	Via de comunicacion de dominio publico	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	714,00	1,33	0,00	715,34
11	50304A01600004	016	00004	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	15,44	0,00	0,00	15,44
12	50304A01500022	015	00022	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	254,68	0,00	0,00	254,68
14	50304A01500002	015	00002	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	58,13	2.921,82	0,00	2.979,96
15	50304A01500096	015	00096	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	0	-	0,00	0,00	0,00	0,00	83,53	0,00	0,00	83,53
16	50304A01600003	016	00003	Labor o Labradio secano	ZUERA	ZARAGOZA	1	ZUI-01	21.306,65	728,66	522,00	5.701,40	30.132,04	10.478,78	5.701,40	41.861,48

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/2/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

DOCUMENTO II

ESTUDIO 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO II

MEMORIA **2**

PLIEGO DE CONDICIONES **189**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO **234**

PLANOS Y CROQUIS **242**

ANEXOS **274**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO....4

2. DATOS GENERALES....4

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS....4
2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES....5
2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA....6
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO....6
2.5. OFICIOS....6
2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES....7
2.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES....8

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS....9

3.1. RIESGOS PROFESIONALES....9
3.1.1. Riesgos Generales....10
3.1.2. Riesgos Específicos....24
3.1.3. Riesgos de las Fases de la Obra....58
3.1.4. Riesgos del uso de maquinaria y herramientas....74
3.1.5. Riesgos relativos al entorno de trabajo....151
3.2. A TERCEROS....175

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES....176

4.1. RIESGOS PREVISIBLES....176
4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS....176
4.2.1. Cuadros de distribución....176
4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables....177
4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles....177
4.2.4. Maquinas y equipos eléctricos....177
4.2.5. Normas de carácter general....178
4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento....178

5. CONDICIONES AMBIENTALES....179

5.1. VENTILACIÓN....179
5.2. TEMPERATURA....179
5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS....179

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS....180

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6.1. REVISIONES PERIÓDICAS 180

7. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES 181

7.1. ALMACENAMIENTO 181

7.2. USO DE BOTELLAS 181

8. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 182

8.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 182

8.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 183

9. REUNIONES DE SEGURIDAD 183

10. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS 184

10.1. CONTROL MÉDICO 184

10.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 184

10.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 185

11. VESTUARIOS Y ASEOS 185

12. RECURSOS PREVENTIVOS 186

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene por objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, minimizar las consecuencias de los accidentes que se produzcan mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios y definir las instalaciones de higiene y bienestar, durante la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto del Parque Eólico "Zuera I", en el término municipal de Zuera, provincia de Zaragoza.

Este estudio establece las condiciones a tener en cuenta por la empresa constructora, que debe elaborar y aplicar el Plan de seguridad y salud bajo el control de la dirección facultativa de las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implementa la obligación de la inclusión del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en proyectos de construcción de estas características.

2. DATOS GENERALES

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra objeto del presente estudio consiste en la construcción y montaje del Parque Eólico "Zuera I", en el término municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza.

El Parque Eólico "Zuera I" consta de 1 aerogenerador Vestas V172-6,6 MW de potencia unitaria, con una altura de buje de 117 metros, resultando una potencia total instalada de 6,6 MW.

Cada aerogenerador se conecta a 1 centro de transformación de 0,69/15 kV, que va instalado en la torre del mismo.

Los centros de transformación se interconexionarán con la ampliación de la subestación "Zuera Solar 45/15 kV", por medio de una línea subterránea de 15 kV. Esta línea discurrirá mayoritariamente por zanjas construidas en el lateral del vial del parque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento y de los caminos interiores de acceso a los aerogeneradores.
- Construcción de las plataformas de montaje para los aerogeneradores.
- Excavación, armado y hormigonado de la cimentación de los aerogeneradores.
- Apertura de la zanja de cables y realización de arquetas.
- Tendido de cables de media tensión y fibra óptica y tapado de la zanja.
- Montaje de los aerogeneradores.
- Pruebas de funcionamiento.

2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y Señalización
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Armaduras (ferralla)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados.
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje.
- Tendido y conexionado de cables e instalaciones eléctricas.
- Retirada de materiales y equipos existentes dentro de la obra
- Acabados
- Puesta en marcha de las instalaciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Más adelante analizaremos los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

El Parque Eólico "Zuera I", sobre cuya construcción trata el presente Estudio de Seguridad y Salud, está situado en la provincia de Zaragoza, en el término municipal de Zuera.

La zona donde se sitúa el Parque Eólico tiene un clima semiárido. La estación más lluviosa es la primavera, siendo abril el mes con más precipitaciones y diciembre el mes más seco. La temperatura máxima promedio son unos 31º C en julio y 10,5ºC en enero. Los meses con la humedad relativa más alta son Enero y Diciembre (72%) y los meses de Julio y Agosto (50%) los que presentan unos datos más bajos.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO

El plazo total de ejecución de las obras se establece en TRES (3) meses.

El personal necesario en punta del conjunto de las obras nos da una previsión máxima de veinte (20) personas.

2.5. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Encofradores
- Ferrallistas
- Albañiles
- Pintores
- Montadores de estructuras metálicas
- Montadores de equipos mecánicos
- Montadores de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Especialistas de acabados diversos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de ejecución/Control de Calidad/Seguridad
- Encargados
- Administrativos

2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevén utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

MAQUINARIA

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadoras
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico
- Compactadores de tambor

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:

- Comprobador de secuencia de fase
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Discriminadores de tensión
- Termómetros

2.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas a aplicar durante los trabajos de ejecución previstos en las obras o previsibles trabajos posteriores (mantenimientos, etc.), así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas. Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo concreto (en el plan de seguridad del contratista ó en los procedimientos de mantenimiento a realizar en las instalaciones).

Para disminuir en lo posible los riesgos ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Proyecto, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la da las protecciones personales.

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilaran y controlaran la correcta utilización de estas prendas de protección.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.1.1. Riesgos Generales

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen.

RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1.- CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	1) Deficiencias en el suelo.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	2) Pisar o tropezar con objetos en el suelo	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	3) Existencia de vertidos o líquidos.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo. – Contener de forma correcta el vertido.
1.- CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	4) Superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas. – Posponer la realización del trabajo.
	5) Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Utilizar el calzado adecuado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

2.- CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.	1) Generales del entorno de trabajo y en instalaciones	– Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos, bordes de forjado o excavaciones, etc.
		– No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.).
		– Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo.
		– Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
		– Para trabajos a alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
		– Para trabajos a alturas mayores de dos metros es obligado el uso de protecciones anticaídas adecuadas:
		  – Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).
		  – Utilización de plataformas elevadoras.
		  – Utilización de medios instalados previamente para el montaje y/o mantenimiento de la instalación.
		– No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
		– Se elaborarán procedimientos para los trabajos de mantenimiento con riesgo de caídas en altura.

	2) Desde escaleras portátiles.	– Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes. – No estarán pintadas, para poder ver mejor si sufren roturas parciales. – Sólo podrá estar subido en la escalera un operario. – La escalera sobresaldrá 1m. aproximadamente sobre el plano a donde se deba acceder. – El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños. – Si se trabaja por encima de los 2 m. se utilizará arnés de seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera. – Colocación correcta y estable de la escalera (separada ¼ de la longitud, piso firme y nivelado).
	3) Desde escaleras fijas	– Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Utilizar los EPI's correspondientes. – Mantener orden y limpieza 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
3.- CAÍDA DE OBJETOS.	4) Manipulación de objetos y herramientas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado. – Señalización de la zona de trabajo. – No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación. – Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados. Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
4.- DESPRENDIMIENTOS, DESPLOMES Y DERRUMBES	1) Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2) Desprendimiento de muros. 3) Desplome de muros. 4) Hundimiento de zanjas o galerías.	– En todas las excavaciones y zanjas se cumplirá con las medidas impuestas por la legislación vigente, en particular se aplicarán las recomendaciones de la NTP 278 (anexo I). – Respetar y cumplir las señalizaciones. – En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el casco de seguridad. – Antes del inicio del trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo, si estos se encuentran en mal estado no se iniciará el mismo. Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa. – Señalización de la zona de acopio. Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso. – Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables. – No transitar por zanjas o excavaciones que tengan un entibado o taluzado deficiente sobrepasando la distancia de seguridad.
5.- CHOQUES Y GOLPES.	1) Objetos fijos o móviles. 2) Herramientas manuales, portátiles, eléctricas u otros objetos.	– Utilizar la ropa de trabajo adecuada. – Utilizar el casco de seguridad. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada. – Tener iluminación adecuada. – Respetar la señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
6.- VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	1) Generales del entorno de trabajo	– Se prestará especial atención a la circulación de vehículos y maquinaria. – Se procurará transitar por las zonas delimitadas para los trabajos, sin invadir las destinadas a la circulación de vehículos. – Será obligatorio el cumplimiento de la normativa interna de la obra (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra). – Los técnicos que trabajen en vías abiertas a la circulación de vehículos deberán llevar ropa reflectante.
	2) Atropello a peatones.	– Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. – Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir as deficiencias detectadas. – Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. – Desplazarse por lugares indicados para ello. – Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.
	3) Choques y golpes entre vehículos y/o contra elementos fijos. 4) Vuelco de vehículos.	– Los trabajadores seguirán estrictamente las normas de circulación. – Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. – Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. – Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). – Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. – Desplazarse por lugares indicados para ello. – Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. – Evitar la fatiga y el sueño. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir (hablar por teléfonos móviles, etc.) – Adoptar la velocidad adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
7.- ATRAPAMIENTOS	1) Atrapamientos por herramientas manuales.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto... No tocar partes en movimiento.
	2) Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Transportar la máquina desconectada hasta el lugar de trabajo – Los elementos móviles estarán protegidos.
	3) Atrapamientos por máquinas fijas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Máquinas en buen estado con protecciones, resguardos y dispositivos de seguridad. – Emplear herramientas auxiliares adecuadas: empujadores, ganchos
	4) Atrapamientos por objetos.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Nunca se trabajará debajo de objetos que no estén estables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
7.- ATRAPAMIENTOS	5) Atrapamientos por mecanismos en movimiento.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Los elementos móviles estarán protegidos. – Respetar distancias entre maquinaria y zonas de paso y trabajo. – Se procurará trabajar en espacios amplios.
8.- CORTES	1) Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2) Cortes por herramientas manuales. 3) Cortes por máquinas fijas. 4) Cortes por objetos superficiales. 5) Cortes por objetos punzantes.	– Cuando se transite por zonas con obstáculos, escombros, tablones, etc., se extremarán las precauciones para evitar lesiones. – Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos. – Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar. – Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones. – Utilizar guantes de protección mecánica. – Utilizar casco de protección. – Utilizar ropa adecuada de manga larga. – Utilizar calzado especial.
9.- PROYECCIONES	1) Impacto por fragmentos o partículas sólidas. 2) Proyecciones líquidas.	– Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados. – Instalar pantallas de separación o mantas para evitarla dispersión de proyecciones. – Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones. – Utilizar gafas o pantalla facial. Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga. – Utilizar casco de protección.
10.- CONTACTOS TÉRMICOS.	1) Contactos con fluidos o sustancias calientes/fríos. 2) Contactos con focos calor/frío. 3) Contacto con proyecciones.	– Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. – Utilizar guantes de protección térmica o mecánica. – Utilizar casco de protección. – Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas, que cubran totalmente el cuerpo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
11.- CONTACTOS QUÍMICOS.	1) Contacto con sustancias corrosivas. 2) Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes. 3) Otros contactos con sustancias químicas.	– Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados. – Delimitar o señalizar las zonas donde puedan existir productos químicos. – Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas. – Previo a la utilización de un producto químico deberán conocerse las condiciones de utilización.
12.- CONTACTOS ELÉCTRICOS	1) Contactos directos o indirectos. 2) Descargas eléctricas.	**a) <u>En las instalaciones y equipos:</u>** – Formación e información a los trabajadores. – Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles. – Disponer de protecciones magnetotérmicas y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión. – Disponer de los equipos e protección individual precisos, tales como; ▪ casco aislante ▪ guantes aislantes ▪ protección facial u ocular ▪ ropa de trabajo ▪ calzado de protección. – Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos. – Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad. – Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello. – En proximidad de ellas no se utilizaron escaleras o elementos metálicos largos.
	1) Contactos directos o indirectos. 2) Descargas eléctricas.	**b) <u>Para trabajos en instalaciones sin tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados. – Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos. – Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación. – Mantener distancias de seguridad a elementos en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
12.- CONTACTOS ELÉCTRICOS		**c) <u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Mantener las distancias de seguridad: ▪ 3m. para tensiones hasta 66kV ▪ 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220 kV ▪ 7m. para tensiones superiores a 220 kV – Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión. – En caso de apertura de zanjas, demandar información a las Empresas Eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
13.- ARCO ELÉCTRICO	1) Calor. 2) Proyecciones. 3) Radiaciones no ionizantes.	**a) Para trabajos en instalaciones sin tensión:** – Formar e informar a los trabajadores. – Verificar la ausencia de tensión. – Utilizar todos los equipos de protección individual tales como: casco, aislante, gafas o pantalla de protección facial. Ropa adecuada de manga larga... **b) <u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Mantener las distancias de seguridad: ▪ 3 m para tensiones hasta 66 kV ▪ 5 m Para tensiones mayores de 66 y hasta 220 kV ▪ 7 m para tensiones superiores a 220 kV – Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión.
14.- SOBREESFUERZO	1) Esfuerzos al empujar o tirar de objetos 2) Esfuerzo por el uso de herramientas. 3) Movimientos bruscos. 4) Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.	– Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante. – Potenciar los hábitos correctos de trabajo. – Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguros en la manipulación de cargas.
15.- EXPLOSIONES	1) Atmósferas explosivas.	– Los trabajos en recintos cerrados y con atmósferas explosivas deberán procedimentarse. – La instalación eléctrica del recinto cumplirá la reglamentación vigente. – Evitar la acumulación de gases combustibles. – Dotar de ventilación forzada 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
15.- EXPLOSIONES	2) Máquinas, equipos y botellas de gases. 3) Voladuras o Material explosivo.	– La instalación y equipo deberán cumplir la reglamentación vigente. – Colocar válvulas anti retroceso en los equipos de soldadura oxiacetilénica. – Dejar las botellas de gases fuera de la zona de trabajo. – Correcta identificación de los gases comprimidos.
16.- INCENDIOS	1) Acumulación de material combustible. 2) Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3) Focos de ignición y/o atmósfera inflamable. 4) Proyecciones de chispas o partículas calientes. 5) Descargas de electricidad estática. 6) Sobrecarga de la red eléctrica.	– Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse. – Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen. – El personal estará formado en los procedimientos de trabajo, así como en los Planes de Emergencia y Evacuación. – Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática. – Se ventilarán los vapores inflamables. – Se limitará la cantidad de sustancia combustible en la zona de trabajo. – Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados. – Se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad. – Se cumplirá la legislación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como el mantenimiento. – Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes. – Se dotarán a los lugares de trabajo de extintores adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
17.- CONFINAMIENTO	1) Golpes, choques, cortes, o atrapamientos por espacio reducido. 2) Posición incómoda, esfuerzos. 3) Atmósfera nociva o viciada. 4) Temperatura excesiva. 5) Riesgo de inundación. 6) Riesgo eléctrico en medios conductores. 7) Situaciones de aislamiento o incomunicación. 8) Dificultades para rescate.	– Establecer procedimientos de trabajo en recintos confinados. – Utilizar procedimientos de descargo y etiquetado de equipos. – Establecer procedimientos de rescate. – Formar e informar a los trabajadores. – En los trabajos que requieran el uso de sustancias volátiles, no se realizarán operaciones que puedan provocar su deflagración. – Limitar el acceso al recinto a las personas autorizadas, el Jefe de trabajo controlará las personas que accedan. – Establecer sistemas de comunicación visual o acústica. – Mantener las condiciones respirables del recinto ventilando o bien utilizar equipos de protección respiratoria. – Controlar la temperatura del recinto o el tiempo de presencia. – Alumbrado portátil con transformadores de seguridad. – Utilizar máquinas portátiles neumáticas o eléctricas con alimentación a 24 V, o con sistema de separación de circuitos o con protección por relé diferencial de alta sensibilidad. – Mantener las botellas de oxígeno y acetileno fuera del recinto en caso de trabajos de soldadura acetilénica. – Mantener los grupos de soldadura eléctrica fuera del recinto. – Utilizar los equipos de protección individual adecuados al trabajo a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
18.- TRÁFICO	1) Choques entre vehículos. 2) Atropello de peatones. 3) Atropello en situaciones de trabajo. 4) Vuelco de vehículos por accidente de tráfico. 5) Fallos mecánicos de vehículos. 6) Choques de vehículos contra objetos fijos.	**a) <u>Actuaciones sobre el hombre (peatón, viajero o conductor):</u>** – Formación e información sobre Seguridad Vial. – Conductas preventivas ante situaciones de riesgo. – Conducción en diferentes situaciones atmosféricas. – Colocación correcta de la carga. – Pautas de actuación en el accidente de tráfico. – Revisión psicofísica del conductor. – Observar las limitaciones de seguridad. – Cumplir las indicaciones de señalización. – Observar las prioridades de conducción. – Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. – Evitar la fatiga y el sueño. – No conducir bajo los efectos del alcohol u otras sustancias dopantes. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir los vehículos (hablar por teléfonos móviles, etc.). b) **<u>Actuaciones sobre el vehículo:</u>** – Revisión de cada vehículo. – Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) – Control diario antes de su utilización/lista de chequeo. – Cumplimiento del plan de mantenimiento de cada vehículo. – Comunicación de anomalías detectadas durante su utilización. – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. **c) <u>Actuaciones sobre la vía:</u>** – Conocimiento de las características de las vías habituales. – Protección pasiva de la zona de trabajo, señalización. – Se programarán los desplazamientos para que sean los menos posibles.
19.- AGRESIÓN DE ANIMALES	1) Picaduras de insectos. 2) Ataque de perros. 3) Agresión por otros animales.	– Vestir ropa de trabajo correctamente. – En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación. – Utilizar repelentes, insecticidas o dispositivos para ahuyentarlos. – No darles nunca la espalda ni realizar movimientos bruscos en su presencia. – Si es necesario protegerse en el vehículo. – Acudir al servicio de atención médica próximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
20.- SOBRECARGA TÉRMICA	1) Exposición prolongada al calor. 2) Exposición prolongada al frío. 3) Cambios bruscos de temperatura. 4) Estrés térmico.	– Es necesario dejar ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados. – Cuando esté expuesto durante el trabajo a temperatura ambiente elevada, beba con frecuencia agua u otro líquido no alcohólico y tome suficiente sal en las comidas. – Si trabaja al sol cúbrase la cabeza. – Tenga en cuenta que los pies y la cabeza son las partes del cuerpo más expuestas al frío. Procure mantener los pies secos. – Mantenga la piel limpia para facilitar la transpiración.
21.- RUIDO	1) Exposición al ruido.	– Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones, etc.). – A ser posible utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro. – En caso necesario reducir el tiempo de exposición.
22.- VIBRACIONES	1) Exposición a vibraciones.	– Utilizar maquinaria con bajo nivel de vibraciones. – A ser posible utilizar manguitos anti vibratorios o "silent-blocks" en máquinas. – Utilizar protecciones personales en brazos y piernas.
23.- RADIACIONES IONIZANTES	1) Exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.) 2) Contacto con productos radiactivos.	– Procedimentar los trabajos. – Señalización y delimitación de las zonas expuestas. – No permanecer en el radio de acción de la fuente emisora de la radiación. – Enclavamiento de la fuente. – Utilizar ropas y elementos de protección adecuados.
24.- RADIACIONES NO IONIZANTES	1) Exposición a radiación no ionizante ultravioleta. 2) Exposición a radiación no ionizante infrarroja. 3) Exposición a radiación visible o luminosa.	– No permanezca demasiado tiempo expuesto a la radiación solar. – No permanezca en zonas donde se realicen soldadura eléctrica si no existen pantallas de protección o utiliza protecciones personales adecuadas. – Utilizar los elementos de protección personal. – Los trabajadores con marcapasos no deberán acceder a zonas con riesgo de radiaciones no ionizantes que sean capaces de afectar a aparatos eléctricos – Señalizar la zona de trabajo con riesgo de radiaciones no ionizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
25.- VENTILACIÓN	1) Ventilación ambiental insuficiente. 2) Ventilación excesiva. 3) Condiciones de ventilación especiales. 4) Atmósferas bajas en oxígeno.	– Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. – Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación del aire. – En los tajos en los que la presencia de polvo sea elevada, será necesario el empleo de epi's adecuados. – Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.
26.- ILUMINACIÓN	1) Iluminación ambiental insuficiente. 2) Deslumbramientos y reflejos.	– Tener prevista iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V. Antideflagrante, etc.). – Modificar el equipo de lámparas. – Actuar sobre la superficie reflejante.
27.- CONDICIONES AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1) Iluminación del Puesto. 2) Ventilación/Calidad del aire. 3) Humedad. 4) Temperatura. 5) Ruido molesto.	– Cuando observe deficiencias en su lugar de trabajo en las condiciones de iluminación, ventilación, calidad del aire, temperatura o ruido molesto, utilice el cauce establecido de Comunicación de Riesgos. – Caso de no estar prohibido, se debe evitar en la medida de lo posible fumar en el puesto de trabajo. – En caso de excesiva radiación solar se deberá utilizar las cortinas, persianas, etc.; para reducirla. – Utilizar, en la medida de lo posible, un tono de voz bajo con el objeto de mantener un nivel de ruido aceptable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

28.- CONFIGURACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1) Espacios de Trabajo.
	2) Distribución de Equipos.
	3) Características de Equipos (PDV's, pantallas, iluminación, reflejos, etc.).
		– En Puestos de trabajo con PVD, en los que se realicen trabajos con ellas superiores a 4 horas por jornada, es conveniente cambiar de actividad al menos 10 minutos cada hora.
		– El asiento será adecuado para la tarea a realizar.
		– Retirar los equipos innecesarios de la superficie de trabajo.
		– Al introducir datos con Pantallas de Visualización:
		  – mantener los brazos de cerca de su costado, con los codos pegados al cuerpo;
		  – las PVD deberán estar en buenas condiciones de uso, es decir se sustituirán aquellas que presenten defectos en su visualización por el uso o anomalías similares.
		  – el teclado debe estar al nivel de los codos y levemente inclinado para mantener relajadas las muñecas;
		  – Disponer el borde superior del monitor al nivel de los ojos o algo por debajo, para evitar la fatiga en el cuello y en la cabeza;
		  – la pantalla debe mantenerse limpia, lo más alejada posible de las ventanas y paralela a las mismas. También es recomendable cerrar las persianas de las ventanas;
		  – El asiento debe disponer de 5 patas con la altura y el respaldo regulables; ajuste la altura de la silla de tal forma que, al estar sentado, sus pies estén planos sobre el piso o sobre un reposapiés, con las rodillas a la altura de su cintura;
		  – Para usuarios intensivos de ordenador, es recomendable el uso de portadocumentos para evitar la fatiga en los ojos y en el cuello.
		– Comunicar a su Responsable Jerárquico las deficiencias detectadas de la instalación o hacer uso de los partes de anomalías.

29.- EXPOSICIÓN A INTEMPERIE	1) Condiciones Generales del entorno de trabajo	– En los trabajos al aire libre aplicar las medidas para protegerse de las inclemencias del tiempo y de la radiación solar.
		– Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias:
		  ▪ Protección con cremas solares
		  ▪ Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación.
		  ▪ Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.
		– Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas:
		  ▪ Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.1.2. Riesgos Específicos

Nos referimos aquí a los riesgos y medidas preventivas propios de actividades concretas que pueden estar presentes en una o varias fases de la obra.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

SEÑALIZACIÓN

NORMAS GENERALES DE SEÑALIZACIÓN

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que se encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.
- Caídas de personas dentro de huecos, etc. para lo que se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia.
- Aquellos huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., que se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

Productos inflamables

- En las zonas de ubicación se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Es obligatoria la delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.

Vías y salidas de emergencia

- Los pictogramas serán lo más sencillos posible, evitándose detalles inútiles para su comprensión. Podrán variar ligeramente o ser más detallados que los indicados en el apartado 3, siempre que su significado sea equivalente y no existan diferencias o adaptaciones que impidan percibir claramente su significado.
- Las señales serán de un material que resista lo mejor posible los golpes, las inclemencias del tiempo y las agresiones medio ambientales.
- Las dimensiones de las señales, así como sus características colorimétricas y fotométricas, garantizarán su buena visibilidad y comprensión.
- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La señalización relativa a los riesgos eléctricos viene dada en "Riesgos Eléctricos" del apartado de Riesgos Específicos, debiendo señalizarse de forma clara y permanente la existencia del riesgo eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

SEÑALIZACIÓN EN ENTORNO URBANO

La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atendrán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

- En entorno urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes.
- Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población. Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.
- Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno a una distancia, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.
- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.
- Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.
- Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cinta o cadena de señalización.

SEÑALIZACIÓN EN ENTORNO NO URBANO

- Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.
- La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm de anchura.
- Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.
- Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.
- En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

SEÑALIZACIÓN EN CARRETERAS (NORMA DE CARRETERAS 8.3 – IC "SEÑALIZACIÓN DE OBRAS")

- Se seguirán siempre las indicaciones que proporcione el organismo propietario de la carretera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las señales deberán tener las dimensiones mínimas especificadas por la Norma de carreteras 8.3 – IC "Señalización de Obras", y ser siempre reflectantes, de nivel 1 como mínimo si son obras fijas y de nivel 2 si es señalización móvil de obra (según norma UNE). Se recomienda utilizar siempre un nivel superior en lugares donde la iluminación ambiente dificulte su percepción y en lugares de elevada peligrosidad, asimismo las señales de STOP tendrán siempre, como mínimo, un nivel 2 de reflectancia.
- El color amarillo que distingue a las señales de obra de las normales, solamente se debe emplear en las señales con fondo blanco.
- En las obras en las que la señalización provisional esté implantada durante las horas nocturnas, las señales y los elementos de balizamiento no sólo serán reflectantes, sino que deberán ir acompañados de elementos luminosos. En general, las obras en el interior de túneles tendrán siempre la consideración de obras en horas nocturnas.
- A juicio del Director de Obra y dependiendo de las circunstancias que concurran en la misma, se podrá señalizar horizontalmente con marcas en color amarillo o naranja, las alteraciones que se produzcan sobre la situación normal de la vía.
- Estas marcas viales podrán ser sustituidas por captafaros TB-10, aplicados sobre el pavimento.
- El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.
- Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se recomienda anular la señalización permanente cuando no sea coherente con la de obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra esté en vigor.
- La retirada de la señalización y balizamiento se realizará en orden inverso al de colocación y siempre que sea posible desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello, circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.
- Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.
- Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.
- En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes.
- Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.
- Las señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.
- Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como "grandes" en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se procedimentarán y se elaborará un plan específico para ello.

Definiciones:

Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

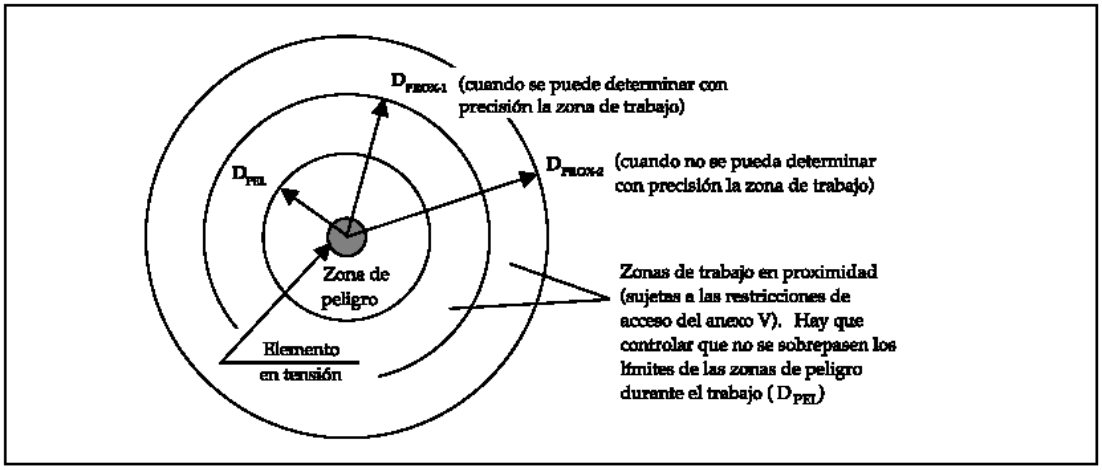
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

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 1.

Trabajo en proximidad: trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



En función del tipo de trabajo a realizar, los trabajadores deberán de contar con los requisitos de formación y capacitación siguiente:

CUADRO 1
CUADRO RESUMEN DE LA FORMACIÓN/CAPACITACIÓN MÍNIMA DE LOS TRABAJADORES

	Trabajos sin tensión		Trabajos en tensión		Maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones		Trabajos en proximidad	
	Supresión y reposición de la tensión	Ejecución de trabajos sin tensión	Realización	Reponer fusibles	Mediciones, ensayos y verificaciones	Maniobras locales	Preparación	Realización
BAJA TENSIÓN	A	T	C	A	A	A	A	T
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

1.-Los trabajos con riesgos eléctricos en AT no podrán ser realizados por trabajadores de una Empresa de Trabajo Temporal (RD 616/1999).
2.-La realización de las distintas actividades contempladas se harán según lo establecido en las disposiciones del presente Real Decreto.

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 el R.D. 614/2001.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

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.

Jefe de trabajo: persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

TRABAJOS SIN TENSIÓN (ANEXO II. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

A.1 Supresión de la tensión.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se seguirá el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:

- Desconectar.
- Prevenir cualquier posible realimentación.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito.
- Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión.

Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación.

Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra, y deberá colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia de bloqueo mecánico, se adoptarán medidas de protección equivalentes. Cuando se utilicen dispositivos telemandados deberá impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.

Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta deberá desactivarse o deberá actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Verificar la ausencia de tensión.

La ausencia de tensión deberá verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión deberá comprobarse antes y después de dicha verificación.

Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se utilizarán dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o se emplearán otros métodos, siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.

Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.

Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

- En las instalaciones de alta tensión.
- En las instalaciones de baja tensión que, por inducción, o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.

Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra deben colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.

Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deberán tomarse medidas de protección, tales como efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo, antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deberán ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.

Se tomarán precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se adoptarán medidas preventivas apropiadas adicionales.

Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación serán de accionamiento seguro y su posición en el telemando estará claramente indicada.

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando no es posible ver, desde los límites de la zona de trabajo, los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, se debe colocar, además, un equipo de puesta a tierra local, o un dispositivo adicional de señalización, o cualquier otra identificación equivalente.

Cuando el trabajo se realiza en un solo conductor de una línea aérea de alta tensión, no se requerirá el cortocircuito en la zona de trabajo, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

- En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN (ANEXO V. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

A.1 Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- 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, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

A.2 Realización del trabajo.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares

B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
- Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

TRABAJOS EN TENSIÓN (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Disposiciones generales:

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. 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.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales 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 frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes aéreas de baja tensión que se detalla a continuación.

TRABAJOS EN ALTURA

MEDIDAS GENERALES

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- 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 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.
- La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.
- Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como pueden ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.
- La cita del texto "reborde de protección" se refiere al rodapié.
- 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 de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantean tres opciones:

- Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.). Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE n° 297, de 11 de diciembre), 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, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE n° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 “Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura”; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo, se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo. Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V , etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.

- Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.
- No obstante, lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".

- En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizase el trabajo en altura sea seguro.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaída.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESCALERAS DE MANO (R.D. 1215/1997 Y R.D. 2177/2004):

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras cons deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas. Las escaleras de mano simples se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.
- El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas. Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros. Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativas. El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

modo que ello no impida una sujeción segura. Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador. Las escaleras de mano no se utilizarán por dos o más personas simultáneamente.

- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm., como máximo.
- Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
- No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
- La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
- Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
- Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
- Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaída.

CUERDAS (R.D.2177/2004)

- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
- Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
- Los sistemas de sujeción.
- Los sistemas anticaídas.
- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
- En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

PLATAFORMA ELEVADORA.

- Véase "Plataforma elevadora autopropulsada" en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

LÍNEAS DE VIDA.

- Las llamadas "Líneas de Vida" proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Está compuesta por:
  - Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.
  - Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.
  - Un carro (al cual se engancha el arnés anticaída) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.
  - Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaída a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaída, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.
- El método de trabajo consistirá en:
  - Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaída, etc.).
  - Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
  - Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
  - Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaída a la línea de vida).
  - Realizar el trabajo.
  - Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
  - Recoger los equipos y materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Casco con barbuquejo.
- Arnés anticaída completo.
- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (R.D. 487/1997)

- Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.
- Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 kg.
- Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.
- En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.
- En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).
- Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.
- En el transporte, se tratará de aproximar la carga (su centro de gravedad) lo más posible al cuerpo, andando en pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La carga se transportará de forma que no impida ver y que estorbe lo menos posible el andar natural.
- Se evitará, en la medida de lo posible, el movimiento de rotación del tronco en la manipulación manual de cargas.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm.
- Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior
- El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.
- En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:
- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.
- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de "cinturón anti-lumbago".

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS

- Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico"
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.
- No se utilizará una máquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo.

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 656/2017)

- El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, la volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:

- Gases: Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.
- Líquidos: El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.
- Sólidos: Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc.), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Ámbito de aplicación:

- Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:
- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 ll de clase C o 1.000 l de clase D.
- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.
- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" e ITC MIE-APQ 7 "Almacenamiento de líquidos tóxicos".

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

ZANJAS

- Véase la NTP: 278 Zanjas (Anexo I). Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Pantalla facial o gafas de protección cuando sea necesario (en la proyección de partículas).
- Cerramiento con vallas de la zanja.

ESPACIOS CONFINADOS

- No se prevén trabajos confinados, si se realizaran, se elaborará el correspondiente procedimiento previo a su comienzo, que ampliará 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.1.3. Riesgos de las Fases de la Obra

- Nos referimos aquí a los riesgos propios de cada una de las fases de la obra que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.
- Este personal estará expuesto a los riesgos generales y específicos que le sean de aplicación (indicados en los puntos anteriores) y a los propios de la fase de la obra interviene.
- A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

- Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.

Equipos de Protección Individual:

- Ropa de trabajo con protección frente al frío
- Calzado de protección.

ACOPIO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Atrapamientos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se cumplirán las normas de tráfico y limites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

EXCAVACIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos, gaseoductos, etc., y demás sistemas de distribución.
- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,2 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAPLENES Y RELLENOS)

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 km/h.
- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

EXPLOSIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Transporte de explosivos.
- Intenso nivel de ruido.
- Explosiones prematuras e imprevistos.
- Proyección de piedras.
- Riesgos a terceras personas.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Las explosiones las realizará una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos, se tendrán en cuenta las siguientes medidas de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Antes del disparo:

- El horario de las voladuras debe organizarse de forma que coincida con el momento en que se encuentren presentes en la explotación el mínimo de personas posibles. Debe procurarse hacer el disparo a horas fijas, perfectamente conocidas por el personal.
- Si hubiera alguna finca de cultivo, pista o carretera próxima que pudiera ser alcanzada por la proyección de piedras procedentes de la voladura, se cortará previamente el paso con elementos físicos.
- Acordonar la zona de disparo a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- En el perímetro de la zona acordonada, se colocarán señales de "prohibido el paso VOLADURAS".
- Antes del disparo, el encargado de la voladura se cerciorará de la ausencia de personal, de que los accesos estén cortados y de que los explosivos sobrantes estén lo suficientemente alejados de la zona de disparo.
- Se dispondrá en el tajo de una sirena o cualquier otro tipo de señal acústica capaz de hacerse oír a más de 500m., que se hará sonar 15 minutos antes de proceder al disparo.

Después del disparo:

- No regresar a la zona de disparo hasta que los humos de la voladura se hayan disipado.
- El jefe del tajo será el primero en volver a la zona de la voladura.
- En la voladura eléctrica, y en caso de fallo total o parcial, se esperarán 15 minutos como mínimo, antes de ir a inspeccionar.
- La retirada de guardas y barreras se realizará solamente cuando lo autorice el artillero.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TRABAJOS CON FERRALLA

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Pinchazos y atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.
- Electrocuciones.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Los paquetes de redondos se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Caída de personas al vacío.
- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

TRABAJOS CON HORMIGÓN

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, al moverse sobre las estructuras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocución por ambientes húmedos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Hormigonado de pilares y vigas:

- Durante el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable, es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos protegidos con disyuntor y toma a tierra a través del cuadro general.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El vertido del hormigón y el vibrado, se realizará desde la torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para esta función serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arneses anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma
- Montaje de estructuras y elementos mecánicos
- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Vuelco o desplome de piezas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se señalizarán y acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se taparán o protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- Se ensamblarán al nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos. Si en algún momento tiene que trabajarse en altura se seguirán las medidas de prevención reflejadas para trabajos en altura.
- La zona de trabajo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la legislación vigente.
- En el caso de desplazamiento de operarios sobre la estructura, se instalarán líneas de vida para anclaje de los arneses anticaída provistos de absorción de energía., y también en aquellos casos en los que el trabajo no se pueda realizar con una plataforma elevadora o no sea posible montar plataformas de trabajo con barandilla.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- De cualquier forma, dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial se definirá en el plan de seguridad correspondiente.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Línea de vida
- Absorbedor de energía
- Arneses anticaídas

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE AEROGENERADORES, EQUIPOS Y MATERIALES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Descargas atmosféricas.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.
- No realizar trabajos simultáneos en la misma vertical.
- Paralizar los trabajos en caso de condiciones atmosféricas adversas.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaída, línea de vida y absorbedor de energía.
- Ropa para tiempo frío y lluvioso

TENDIDO DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas al interior de las zanjas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Quemaduras físicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, están contempladas y definidas en los puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:
- La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.
- Para el emplazamiento de la maquinaria de tendido se buscarán los lugares más idóneos: Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
- La máquina de tendido deberá estar arriostrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo durante el tendido, para impedir el acceso a personas ajenas a la obra.
- Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación de la máquina de tiro.
- Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.
- Se distribuirá personal por todo el tramo a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabestrante.
- No se deben introducir manos, barras, etc. en las partes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.
- Hacer el guiado del cable a través de rodillos sin colocarse en zona de influencia del conductor ante un fallo en el tendido.
- Sujeción de los conductores durante toda la fase de tendido hasta que no se efectúe la sujeción definitiva.
- Durante la realización de esta fase se prevé que no existan riesgos eléctricos, en caso contrario se deberán de tomar las medidas preventivas oportunas.

Equipos de Protección Individual.

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas o herramientas desprendidas.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por equipos en movimiento.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Arco eléctrico.
- Explosiones de los equipos eléctricos con algún defecto de montaje.
- Quemaduras físicas
- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, están contempladas y definidas en los puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:
- Antes de proceder a la energización de cualquier instalación se deberá disponer de:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Esquemas eléctricos actualizados unifilares, desarrollados y de cableado de la instalación.
- Esquemas unifilares actualizados de las Línea de M.T. del P.E.
- Documentación Técnica de Equipos y Aparamenta.
- Documentación de ensayos y pruebas realizadas a las líneas por un organismo competente.
- Plan de Energización en el que se planifiquen todos los pasos a seguir para la energización del PE. Este documento deberá de ser conocido por todos los trabajadores implicados.
- Por otro lado, se deberá disponer del correspondiente Plan de Emergencia, en el que figurará el nombre del Responsable de Energización por cada Contratista, así como de los correspondientes medios de emergencia o protección (banqueta aislante, guantes dieléctricos, gafas de protección, botiquín de primeros auxilios, teléfonos).
- Todos los trabajos estarán coordinados por el personal responsable de energización, el cual estará en comunicación permanente (mediante emisora o teléfono móvil) con las personas que realizan las maniobras necesarias (todos los trabajos se realizarán cumpliendo con lo indicado en los Planes de Seguridad de las empresas implicadas, y en particular con lo indicado en el R.D. 614/2004).

Equipos de Protección Individual.

- Ropa de trabajo
- Casco homologado con pantalla facial
- Gafas inactínicas
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes ignífugos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.1.4. Riesgos del uso de maquinaria y herramientas

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad (cuando la máquina no disponga de cabina o se realicen tareas de mantenimiento y haya riesgo de salpicadura) .
- Guantes de cuero para evitar quemaduras y salpicaduras en las manos.
- Protección auditiva cuando se prevean niveles de ruido superiores a 80-85 dB.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

Factor humano:

- Sólo se permitirá el manejo a aquellas personas que conozcan su funcionamiento y tengan una categoría profesional adecuada.
- El maquinista tendrá buen conocimiento de las zonas de circulación y trabajo (zanjas, cables, limitaciones de altura, etc.).
- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
- Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
- Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

Previo al comienzo de la jornada:

- Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
- Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión, comprobar que funcionan los dispositivos luminosos.
- Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
- Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
- Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.

Durante el desarrollo de la jornada:

- No subir o bajar del vehículo en marcha.
- No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
- Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
- Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando abandone la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado, incluso se dispondrá de calzos si fuera necesario.
- Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de carreteras, así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

Al final de la jornada:

- Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
- Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
- Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
- Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico:

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo:

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.
- Se establecerá una limitación de velocidad adecuada para cada máquina.
- Para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas consultar las normas dispuestas para ello.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Factor terreno:

- En todo trabajo a realizar con maquinaria de movimiento de tierras se inspeccionarán los tajos a fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.
- Para evitar romper en una excavación una conducción enterrada (agua, gas, electricidad, saneamientos, etc.) es imprescindible localizar y señalizar de acuerdo con los planos de la zona. Si a pesar de ello se rompe la misma, se interrumpirán los trabajos, se acordonará la zona (si se precisa) y se dará aviso inmediato.
- Si topa con cables eléctricos, no salga de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la máquina del lugar. Salte entonces, sin tocar a un tiempo el terreno u objeto en contacto con este.
- Cuando el suelo esté en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.
- Las pendientes se bajarán siempre con la misma velocidad a la que se sube.
- Se respetarán las distancias al borde del talud, nunca inferiores a 3 metros, debiendo estar señalizado.

MAQUINARIA DE TRANSPORTE POR CARRETERA. CAMIONES

Riesgos

- Atropellos a terceros
- Vuelcos
- Quemaduras con zonas calientes del motor, etc.
- Proyección de partículas y sustancias nocivas
- Incendios y explosiones
- Caídas al ascender o descender del vehículo

Equipos de protección individual

- Utilizar guantes protectores durante la sustitución o abastecimiento del aceite lubricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Utilizar calzado de seguridad.
- Usar gafas y guantes de seguridad cuando se manipule aceites, líquidos refrigerantes, ácidos o cualquier sustancia perjudicial para la salud
- Utilice el equipo de protección personal requerido para la zona donde esté, si así se requiere (chaleco reflectante, casco, etc).

Medidas preventivas

- Cerciorarse, a la hora de realizar una maniobra, que no hay nadie alrededor del vehículo y mirar atentamente por los espejos.
- Tener los elementos del vehículo en buen estado, especialmente los espejos y cristales limpios.
- Suba y baje del vehículo por los lugares indicados para ello
- Respete las normas de tráfico y la señalización de obra.
- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo más centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

MAQUINAS EXCAVADORAS:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- Cuando los productos de la excavación se carguen directamente sobre el camión no se pasará la cuchara por encima del mismo.
- Como norma general se circulará marcha adelante y con la cuchara bajada. No se circulará en punto muerto.
- No se empleará el brazo como grúa.
- No se abandonará la máquina con el motor en marcha ni con la cuchara elevada.
- Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo tocando casi el suelo.
- Cuidado con las pendientes de trabajo, no se superará el 20% para terrenos húmedos ni el 30% para terrenos secos pero deslizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

GRÚA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas y por enganche o estribado deficiente de la carga).
- Golpes y cortes por objetos y herramientas (golpe por la carga durante la maniobra o por rotura del cable).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos (por contacto con partes metálicas calientes).
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la grúa si el operario no está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%, se comprobará el correcto funcionamiento de los embragues de giro y elevación de carga y pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
- Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo

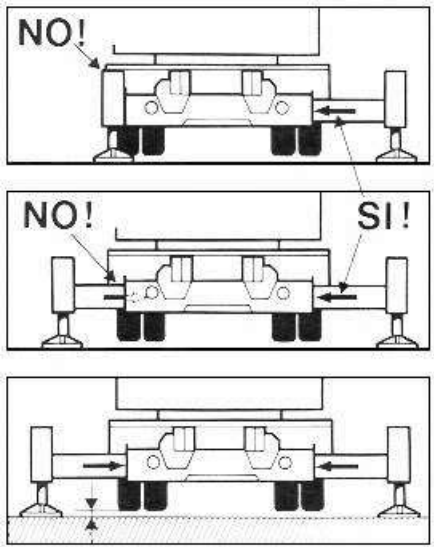
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Estabilidad

- En la proximidad a taludes, zanjas, etc. no se permitirá ubicar la grúa sin permiso del responsable de la Obra que indicará las distancias de seguridad a la misma y tomará medidas de refuerzo y entibación que fuesen precisas. En general no se permitirá la colocación a menos de 2 m del borde del talud.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos y asegúrese que el terreno está suficientemente bien compactado.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aún cuando la carga a elevar con respecto al tipo de grúa aparente como innecesaria esta operación. Dichos estabilizadores deberán apoyarse en terreno firme.



Posicionamiento correcto

- Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Peso de la carga
- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Los materiales que deban ser elevados por la grúa obligatoriamente deben estar sueltos y libres de todo esfuerzo que no sea el de su propio peso.
- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operario se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Señalista

- En caso de que el operario que maneje la grúa no pueda ver parte del recorrido, precisará la asistencia de un señalista. Para comunicarse entre ellos emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003, los cuales deberán conocer perfectamente.
- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.

Distancias de seguridad

- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN (kV)	DISTANCIA MÍNIMA DPROX-2 (m)
< 66	3
66 < V_n < 220	5
V_n > 220	7

- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- 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 ve 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 abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

CAMIÓN AUTOCARGANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Golpes por caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas, por enganche o estribado deficiente de la carga o por desestabilización del camión sobre sus calzos).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).
- Contactos eléctricos (por contacto con línea eléctrica).
- Contactos térmicos.
- Exposición a contaminante químico: gases (por gases de escape motores combustión por reglaje defectuoso).
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar el camión si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los sistemas hidráulicos de la pluma. Esta maniobra se hará en vacío.

Emplazamiento

- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta que deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
- Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
- Está prohibido pasar con cargas por encima de personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Estabilidad

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos o en proximidad a taludes y excavaciones. La distancia mínima al borde de una excavación será de 2 m.
- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma siempre, deberán apoyarse en terreno firme. Los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar o dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Condiciones sobre la carga izada

- Las cargas estarán adecuadamente sujetas mediante flejes o cuerdas. Cuando proceda se usarán bateas emplintadas.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cuerdas o cabos para la ubicación de la carga en el lugar deseado.
- Si la carga o descarga del material no fuera visible por el operador se colocará un encargado que señalice las maniobras debiendo cumplir únicamente aquellas que este último le señale. Emplearán el código del Anexo VI del R.D. 485/1997 (sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo) y el código de señales definido por la norma UNE-003.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Señalista

- En todo momento la maniobra será dirigida por un único operario que será el que tenga el mando de la grúa, excepto en la parte del recorrido en el que éste no pueda ver la carga, en la que dirigirá la maniobra el señalista.
- El operario que esté dirigiendo la carga ignorará toda señal proveniente de otras personas, salvo una señal de parada de emergencia, señal que estará clara para todo el personal involucrado.
- No se permitirá dar marcha atrás sin la ayuda de un señalista (tras la máquina puede haber operarios y objetos).

Señalización

- Si fuese necesario ocupar transitoriamente la acera se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la misma, con protección de vallas metálicas de separación de áreas.
- Se acotarán a nivel de terreno las zonas que se vean afectadas por los trabajos, para evitar el paso o permanencia del tránsito de peatones o de otros operarios en la zona, ante una eventual caída de objetos, materiales o herramientas.
- Distancias de seguridad
- En presencia de líneas eléctricas debe evitarse que el extremo de la pluma, cables o la propia carga se aproxime a los conductores a una distancia menor que las indicadas a continuación dependiendo de la tensión nominal de la línea eléctrica:

TENSIÓN NOMINAL INSTALACIÓN (kV)	DISTANCIA MÍNIMA DPROX-2 (m)
< 66	3
66 < V_n < 220	5
V_n > 220	7

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si no es posible realizar el trabajo en adecuadas condiciones de seguridad, guardando las distancias de seguridad, se lo comunicará al Responsable de los Trabajos quién decidirá las medidas a adoptar (solicitud a la Compañía Eléctrica del corte del servicio durante el tiempo que requieran los trabajos, instalación de pantallas de protección, colocación de obstáculos en el suelo, etc.).

Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea

- En el caso de contacto con una línea eléctrica aérea el conductor de la grúa seguirá las siguientes instrucciones:
- Permanecerá en la cabina y maniobrará haciendo que cese el contacto.
- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- 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 ve 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 abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMIÓN HORMIGONERA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Choque o contacto con elementos móviles (por manejo canaleta).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos por o entre objetos (durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Exposición a agente físico: ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos y contra la acción del cemento que eviten aparición de dermatitis.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.
- El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Vuelco de la máquina

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

Atrapamientos

- El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de propagación.
- Una vez que acabe el hormigonado se recogerá la canaleta hasta la posición de lavado del camión hormigonera para evitar movimientos incontrolados.

Mantenimiento

- La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en los lugares previamente indicados, en prevención de riesgos por la realización de trabajos en zonas próximas a otros tajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El mantenimiento y las intervenciones en el motor se realizarán por personal formado para dichos trabajos previendo las proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendio por líquidos inflamables o atrapamientos por manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

Riesgo eléctrico

- Se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

CAMIÓN BASCULANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".

Formación

- El personal encargado del manejo de esta máquina será especialista y estará en posesión del preceptivo carnet de conducir.

Carga de la caja

- Las cajas de camiones se irán cargando de forma uniforme y compensando las cargas para no sobrecargar por zonas.
- Una vez llegado al como de la caja, si se trata de materiales sueltos, se procederá a su tapado mediante lona o red para evitar su caída o derrame durante su transporte.
- Durante las operaciones de carga permanecerá dentro de la cabina (si tiene visera de protección) o alejado del área de trabajo de la máquina cargadora.

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia 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.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si se agarrota el freno evite colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible o bien introdúzcase en terreno blando.
- Las maniobras dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

Vuelco de la maquinaria

- En la aproximación al borde de la zona de vertido, tendrá especialmente en cuenta la estabilidad del vehículo, asegurándose que dispone de un tope limitador sobre el suelo siempre que se estime oportuno.
- Cuando se descargue material en las proximidades de una zanja se aproximará a una distancia máxima de 1 metro garantizando ésta mediante topes.

Contacto eléctrico

- Para prevenir el contacto de la caja de camión en el momento de bascular, se señalizará la existencia de líneas aéreas eléctricas mediante banderolas que impidan el paso a vehículos que superen el gálibo marcado.

Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

DUMPER AUTOVOLQUETE:

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad. Cinturón antivibratorio.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- No se permitirá el acceso ni la conducción del dúmper o autovolquete sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilete hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación del dúmper al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad.
- Asimismo, estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- Antes de emprender la marcha el basculante deberá estar bajado.
- Al circular cuesta abajo debe estar metida una marcha, nunca debe hacerse en punto muerto.
- La velocidad máxima de circulación en obra será de 20 km/h (deberá existir por ello la pertinente señal en obra).
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.
- El conductor deberá utilizar cinturón antivibratorio.

CARGADORES Y EXCAVADORAS COMPACTOS (BOB-CAT):

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- No se permitirá el acceso ni la conducción de la máquina "bob-cat" sin la debida autorización.
- No se sobrecargará la pala ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. La máquina y sus accesorios elegidos deben ser apropiados a la operación a realizar.
- Para descarga de materiales en proximidad de bordes de taludes se colocarán topes de tal forma que se impida la excesiva aproximación de la máquina al borde.
- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad. Asimismo, estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

MÁQUINA DE EXCAVACIÓN CON MARTILLO HIDRÁULICO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamientos y golpes por máquinas o accesorios de máquinas
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con sustancias nocivas
- Golpe o explosión por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra sustancias nocivas.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación especifica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Excavadoras".

COMPACTADORES DE TAMBOR LISO

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Atrapamientos, golpes y cortaduras por accesorios de máquinas y elementos móviles.
- Vibraciones.
- Quemaduras por contacto con fluidos a alta temperatura.
- Contacto con sustancias nocivas
- Incendios por fallo eléctrico y/o combustión de líquidos inflamables
- Explosiones por rotura de las conducciones que llevan el fluido (aceite, aire comprimido)

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad frente a contacto de líquidos nocivos.
- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad o con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Seguir las normas establecidas por el fabricante para el funcionamiento y mantenimiento de la máquina

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL:

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Explosiones por trasiego de instrumentos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas preventivas

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda:" NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los letreros con leyendas de" MÁQUINA AVERIADA"," MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustibles y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas- herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

CABRESTANTES DE IZADO Y DE TENDIDO

Riesgos

- Vuelco.
- Atrapamiento de extremidades con partes móviles.
- Quemaduras.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Guantes de protección.

Protecciones colectivas:

- Toma de tierra.

Medidas preventivas

- Situar el cabestrante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

MÁQUINA DE COMPRESIÓN

Riesgos:

- Atrapamiento de extremidades
- Proyección de objetos.
- Golpes.

Protecciones personales:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas preventivas

- No superar nunca los valores especificados de presión o fuerza del equipo.
- La presión hidráulica no se aplicará a través de mangueras retorcidas.
- La bomba no se arrancará a no ser que la válvula esté en posición neutra.
- Se proporcionará apoyo firme a la bomba y cabeza de la prensa.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.
- No tocar la cabeza de la prensa mientras esté operando.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

COMPRESOR

Riesgos

- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas.
- Choque contra objetos móviles (caída de máquina por terraplén).
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas (emanación de gases tóxicos por escape del motor).
- Contactos térmicos.
- Incendio o explosiones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Protectores auditivos (para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Guantes de goma o PVC.

Medidas preventivas

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se mantendrá a una distancia mayor de 2 metros del borde de coronación de cortes y taludes (para evitar el desprendimiento de la cabeza del talud por sobrecarga).
- El compresor se situará en terreno horizontal, con sus ruedas calzadas y con la lanza de arrastre en posición horizontal.
- Con el fin de evitar atrapamientos por órganos móviles, quemaduras e incluso disminuir los niveles de ruido, las carcasas deberán permanecer siempre cerradas.
- Es preferible el uso de compresores con bajo nivel de sonoridad, advirtiendo en caso contrario el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Se procurará que los trabajadores permanezcan alejados a unos 15 metros de distancia del compresor, evitando así los riesgos producidos por el ruido.
- Las mangueras se protegerán de las agresiones, distribuyéndose evitando zona de pasos de vehículos. Si se distribuyen verticalmente se sostendrán sobre soportes tipo catenarias o cables.
- Se procederá periódicamente a la revisión de elementos del compresor tales como mangueras, carcasas, bridas de conexión y empalme, etc. para evitar un desgaste o deterioro excesivo, procediendo a la sustitución en caso necesario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

MARTILLO NEUMÁTICO

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- Exposición a temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas para proyección de partículas.
- Cinturón lumbar antivibraciones.
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Previamente al comienzo de los trabajos se deberá tener conocimiento del trazado de conducciones enterradas (gas, electricidad, agua, etc.) y solicitar el corte de suministro de la compañía en caso necesario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los compresores se situarán en lugares ventilados, nunca junto a la entrada de pozos o galerías.
- Las operaciones de mantenimiento y de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado en prevención de incendios o de explosión.
- Se revisará con periódicamente el estado de las mangueras de presión y compresores, así como los empalmes efectuados en dichas mangueras.
- Las mangueras se distribuirán por zonas donde no haya tránsito de vehículos, protegiéndose de posibles agresiones mecánicas.
- En aquellas situaciones donde exista riesgo de caída de altura, se procurará una protección colectiva (barandilla, etc.) y en el caso de que no sea posible se recurrirá al uso de arnés de seguridad (anticaídas o sujeción) y se dispondrá de los puntos fuertes adecuados para el amarre de los mismos.
- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Protectores auditivos
- Guantes
- Chaleco reflectante (en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas, ...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO_2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 10 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Medidas preventivas

Normas generales

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecta esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Uso de equipos de protección

- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.
- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca "cero" con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando con la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto, después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente, en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben comunicarse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobre presión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.
- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas deben ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso él desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de ¾ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Uso de equipos de protección

Exposición a partículas incandescentes

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

Medidas preventivas

Riesgo eléctrico

- Obligatoriamente esta máquina estará protegida contra los contactos eléctricos indirectos por un dispositivo diferencial y puesta a tierra, además para el circuito secundario se dispondrá de limitador de tensión en vacío.
- Se revisarán periódicamente los revestimientos de las mangueras eléctricas de alimentación de la máquina, aislamiento de los bornes de conexión, aislamiento de la pinza y sus cables.

Incendios y explosiones

- Se prohíben los trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenan materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- El operario no deberá trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

RADIALES Y ESMERILADORAS

Riesgos

- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas (rotura del disco).
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantallas faciales.
- Guantes de cuero.
- Mandiles de trabajo (según trabajos).

Medidas preventivas

- Sólo se permitirá su uso a personas autorizadas, con conocimientos sobre sus riesgos, medidas preventivas y con habilidades para su manejo con seguridad.
- Sólo se utilizarán radiales con el interruptor del tipo "hombre muerto".
- La presión que se ejerza con el disco no será excesiva ni lo apretará lateralmente contra las piezas ya que la sobrepresión puede originar la rotura del disco o calentamiento excesivo de la herramienta.

Revisiones previas

- Diariamente, antes de utilizar la radial se debe inspeccionar el estado de la herramienta, cables, enchufe, carcasa, protección, disco; a fin de verificar deterioro en aislamiento, ajuste de las piezas, roturas, grietas o defectos superficiales en disco, etc. Repare o notifique los daños observados.
- El resguardo del disco debe estar puesto y firmemente ajustado, de modo que proteja en todo momento al operario que la utiliza de la proyección de fragmentos en caso de rotura accidental del disco.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Verifique que el disco no se emplee a una velocidad mayor que la recomendada por el fabricante, ni que se ha colocado un disco de mayor diámetro, ya que pueden saltar trozos de disco al aumentar considerablemente la velocidad periférica del disco.
- Verifique la perfecta colocación de tuercas o platos fija-discos en la máquina, que es importante para el funcionamiento correcto y seguro del disco, así como el perfecto equilibrado del disco.

Cambio del disco

- Se seleccionará el disco correspondiente con el material a cortar o desbarbar.
- Antes de cambiar un disco, inspeccione minuciosamente el disco a instalar para detectar posibles daños, y practique una prueba de sonido, con un ligero golpe seco utilizando un instrumento no metálico. Si el disco está estable y sin daños, dará un tono metálico limpio ("ring"), de lo contrario, si el sonido es corto, seco o quebrado, el disco no deberá utilizarse.
- No utilizar un disco con fecha de fabricación superior al año y medio, aunque su aspecto exterior sea bueno; este factor y la humedad pueden ser motivo de rotura del disco en condiciones de trabajo normales.
- Todos los discos nuevos deben girar a la velocidad de trabajo y con el protector puesto al menos durante un minuto antes de aplicarle trabajo y sin que haya nadie en línea con la abertura del protector.
- Utilizar gafas de seguridad y poner pantallas que protejan a compañeros de las proyecciones durante el uso de la radial.

Desconexión

- Desconecte la herramienta (desenchufándola) al inspeccionarla, cambiar el disco o realizar algún ajuste.
- Para depositar la máquina será necesario que el disco se encuentre completamente parado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TALADRADORAS DE MANO

Riesgos

- Atrapamientos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Proyecciones por rotura de broca.
- Contacto eléctrico.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Se seleccionará la broca adecuada para el material a perforar, así como el diámetro correspondiente al orificio deseado.
- Se evitará tratar de agrandar los orificios realizando movimientos circulares ya que la broca se puede partir.
- El taladro deberá sujetarse firmemente pero no se deberá presionar en exceso ya que se puede llegar a partir la broca.
- Para taladrar piezas pequeñas se deberán sujetar previamente y de forma firme las mismas empleando, si fuese necesario, mordazas.
- Para cambiar las obras se empleará la llave que acompaña al equipo, debiéndose desconectar previamente de la red.
- En los momentos en los que no se usa deberá colocarse en lugar seguro y asegurándose de la total detención del giro de la broca.

Riesgo eléctrico

- Las conexiones de efectuarán con las correspondientes clavijas.
- El cable de alimentación estará en buen estado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Uso de Equipo de Protección Individual

- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

COMPACTADORES DE PATA DE CABRA

Riesgos

- Golpes y atrapamientos por vuelco de la máquina
- Ruidos y vibraciones
- Atrapamientos por o entre objetos
- Partículas proyectadas
- Contactos térmicos y eléctricos
- Inhalación, ingestión y contactos con sustancias tóxicas
- Explosiones e incendios

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.

Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente
- No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones
- Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

HERRAMIENTAS MANUALES

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillear, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

HERRAMIENTAS DE IZADO

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

Medidas preventivas

- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.
- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción.
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

Eslingas

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
- Madera: 0,8.
- Piedra y hormigón: 2,5.
- Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:
- Tres ramales, si la carga es flexible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga esta constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
- Puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
- Zonas aplanadas debido al desgaste.
- Grietas.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Tuercas aflojadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Poleas

- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.
- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.
- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 kg/cm2.
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre del abastecedor o fabricante.
- Fecha de puesta en servicio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Carga máxima admisible.
- Cuando haya que hacer algún corte se efectuarán ligaduras de hilos a ambos lados de aquél.
- Las cuerdas no deben arrastrarse sobre superficies ásperas o con arena.
- Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.
- Si las cuerdas están mojadas, deberían colgarse en rollos sueltos en lugar seco, alejadas del calor excesivo, hasta que se sequen. Es conveniente limpiarlas si están sucias. Las cuerdas deben colgarse sobre espigas o ganchos galvanizados o clavijas de madera. También pueden enrollarse sobre plataformas de rejillas de madera, a unos 15 cm. del suelo, en lugar bien ventilado y lejos de fuentes de calor y humedad.

Cables

- Los cables estarán libres de defectos: cocas, oxidación, alambres rotos, flojos o desgastados, distorsiones, etc.
- Los ojales y gazas deberían tener incorporados guardacabos adecuados.
- Los ramales ascendente y descendente del cable deben estar en el mismo plano de las gargantas y poleas para evitar que el cable salte.
- El ángulo de desviación, o deflexión, máxima que forme el cable desde la polea principal al borde del tambor de arrollamiento debería ser:
- 2º cuando el tambor es liso.
- 4º cuando el tambor es acanalado.
- 1º30' cuando se emplee cable antigiratorio nunca inferior a medio grado.
- Cuando exista algún cable con alambres rotos, cuya proporción no impida su utilización, se quitarán aquéllos con unas tenazas a ras de la superficie.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los cables se han de lubricar con grasas libres de ácidos y de buena adherencia.
- Los cables deben desbobinarse o desenrollarse correctamente, recogiéndose siempre sobre bobina o en rollo.

Cadenas

- Las cadenas serán de hierro forjado o de acero, así como los demás accesorios: anillos, ganchos, argollas.
- Las cadenas para izar y para eslingas deberían ser destempladas o normalizadas a intervalos que no excedan de:
- 6 meses las de diámetro inferiores a 12,5 mm.
- 6 meses las usadas para acarrear metal fundido.
- 12 meses las demás.
- Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras.
- Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas.
- Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos.
- Las cadenas deberían retirarse cuando:
- No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
- Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
- El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.
- Las cadenas deberían ser lubricadas a intervalos frecuentes y regulares cuando estén enrolladas en tambores o pasen sobre poleas, excepto cuando puedan retener y recoger arena o arenilla y cuando sirvan de eslingas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las cadenas se guardarán colgándolas de ganchos, colocadas de forma que los trabajadores no sufran sobreesfuerzos, en condiciones que reduzcan al mínimo la oxidación.
- Las cadenas que hayan estado expuestas durante horas a temperaturas extremadamente bajas serán calentadas ligeramente.

JUEGO ALZABOBINAS Y RODILLOS

Riesgos:

- Cortes
- Caídas al mismo nivel
- Sobreesfuerzos
- Atrapamiento por vuelco de bobinas
- Golpes y contacto con elementos móviles

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes dieléctricos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Medidas preventivas:

- Calzar los gatos del alzabobinas para impedir su desplazamiento durante el tendido
- Evitar realizar trabajos situándose en las proximidades, especialmente delante del alzabobinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

MEDIOS AUXILIARES:

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

ESCALERAS MANUALES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

Transporte

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse "a caballo" sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
- No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
- Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
- Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo, zapatas.
- No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
- La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
- Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
- Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
- Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

3.1.5. Riesgos relativos al entorno de trabajo

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS:

- No se podrán realizar trabajos a menos de 1 m. de la Línea subterránea con maquinaria, se realizarán obligatoriamente con útiles mecánicos.
- Los trabajos a menos de 0,5 m. de la Línea subterránea se realizarán obligatoriamente con herramientas manuales.
- Ante la rotura de Líneas de baja o media Tensión es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:
- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria es importante que la maquinaria permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.
- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de acerías del organismo competente, indicando:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

AFECCIONES CON CARRETERAS, CAMINOS Y BARRANCOS

Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.
- Ademán se seguirá lo dispuesto en el apartado de "Señalización" del punto "Riesgos específicos".

Cruce subterráneo:

- Se seguirá lo dispuesto en los apartados de "Señalización" y de "Zanjas" del punto "Riesgos específicos".

Cruce con Barranco o riera:

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo.
- Para ello habrá que colocar en ambos lados y en la traza de la red barreras físicas que impidan que alguien por descuido pueda caer en el barranco.
- La colocación de estas barreras se realizará a una distancia prudencial, de tal manera que tanto la colocación como su desmonte no suponga ningún riesgo para los trabajadores.
- Esta barrera podrá constituirse mediante la colocación de vallas, las cuales deberán estar suficientemente consolidadas y sujetas entre ellas, de tal manera que no sea posible su derribo o vuelco.
- Igualmente se colocarán carteles que indiquen su proximidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Si fuese necesario a ambos lados de estas barreras y fuera de la traza de red se instalará una señalización, que resulte siempre visible, en la zona de influencia, si se estima conveniente. Esta señalización puede consistir en cinta plástica roja y blanca que indique peligro.
- Si da lugar, deberá recabarse autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

PERFORACIÓN HORIZONTAL

- Los objetivos de la perforación horizontal consisten en realizar los huecos en el terreno dentro de los cuales se alojará el tubo o conducto, para que con posterioridad a la ejecución del paso inferior los materiales de las conducciones puedan manipularse con facilidad.
- La secuencia de operaciones básicas que configuran esta operación es la siguiente:
- Emplazamiento de la perforadora en la posición del hueco, previamente señalizado de acuerdo con el esquema seleccionado.
- Posicionado del mástil o torre de perforación, ya que se configura como la estructura que soporta la perforadora. El desplazamiento entre barrenos adyacentes se realiza con la torre en posición erguida.
- Perforación del hueco mediante el mecanismo de rotación y/o percusión y la aplicación de la fuerza de avance y par de rotación adecuados.
- Utilización de un número determinado de barrenas, hélices o tubos que dependiendo de la longitud del barreno se irán añadiendo a la sarta de perforación.
- Extracción del detritus de la perforación por el espacio anular existente entre el varillaje y la pared del barreno, mediante inyección central de aire comprimido o arrastre.
- Deposición del detritus en la boca del barreno con los adecuados sistemas de protección ambiental.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Extracción de la sarta de perforación, una vez alcanzada la profundidad requerida y, comienzo de la nueva secuencia, una vez reposicionada la máquina.
- Los accidentes relacionados con la perforación tienen su origen en alguna de las causas siguientes, de mayor o menor importancia:

Caída de objetos:

- Manipulación en la colocación y/o retirada de barrenas, accesorios de perforación, etc.
- Manipulación de carga y descarga de accesorios de perforación.
- Ausencia de calzado de seguridad.

Esfuerzos inadecuados del personal:

- Formación inadecuada.
- Áreas de trabajo embarradas.
- Almacenamiento inadecuado de accesorios y manipulación insegura.

Aprisionado entre elementos del equipo:

- Manipulación de perforadora y compresor.
- Manipulación incorrecta de barrenas y accesorios.

Lesiones en los ojos:

- Ausencia de gafas protectoras en la perforación (detritus del soplado, golpes para liberar partes metálicas, etc.)
- Por lo que a los equipos de perforación se refiere, pueden considerarse los siguientes riesgos que afectan al mismo:
- Estacionamiento y bloqueo inadecuado de la máquina.
- Posicionado incorrecto de los apoyos de la máquina.
- Inestabilidad del terreno en el que se ubica la máquina.
- Incendios de combustible, aceites o soldaduras en condiciones incorrectas.
- Malas condiciones del sistema de frenado de aparcamiento.
- Robos y vandalismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Riesgos profesionales

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimiento de tierra y/o roca, por soportar cargas próximas al borde de la excavación.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la explotación, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Proyección de partículas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas preventivas.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos, por el Encargado que señalará los puntos que deben sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Se evitará la producción de encharcamientos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Cuando se realicen movimientos de tierras, se deberán respetar las medidas adoptadas en el punto de riesgos relativos al proceso productivo, excavaciones.

Protecciones colectivas.

- Orden en el tráfico de camiones.
- Desvío de los servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización vial.
- Balizamiento.
- Limpieza de viales.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Riegos antipolvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Protecciones individuales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Arnés.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

Medidas de seguridad

Medidas generales de seguridad:

- El personal de perforación deberá tener la formación correcta, y conocer el manual de operación de la máquina antes de hacerse cargo de ella.
- El personal de operación, y cualquier otro que se encuentre en el entorno de la máquina deberá estar provisto de la vestimenta de protección (cascos, botas, guantes, gafas, etc.) establecida, y se usará ropa y accesorios poco holgados para impedir su enganche en partes móviles de la máquina.
- No se puede arrancar o perforar si existen condiciones de trabajo inadecuadas o peligrosas. Deben colocarse advertencias en los mandos de arranque para prevenir tales condiciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Los equipos de protección personal (EPI) y de la máquina deberán estar en condiciones adecuadas, en caso contrario no se debe perforar.
- No se pueden anular los sistemas de protección de la máquina en prevención de daños a la misma o de las personas.
- Los controles de arranque y maniobra deben estar protegidos para evitar su manipulación por otras personas y para evitar daños a la perforadora o a las personas.
- El compresor de la perforadora debe disponer de extintor y botiquín de primeros auxilios, cuyo uso conocerán los operadores.
- El calderín del compresor tendrá las revisiones periódicas actualizadas y estará precintado reglamentariamente.

Medidas de seguridad al comenzar la perforación:

- El comienzo de la operación de perforación implica la adopción de una serie de medidas de seguridad con el fin de minimizar los riesgos potenciales tanto humanos como materiales.
- Medidas de seguridad previas al arranque.
- Como complemento de las medidas generales enumeradas anteriormente, el operador deberá considerar, antes de arrancar, los aspectos siguientes:
- El personal debe conocer los riesgos posibles y disponer de los medios para afrontarlos.
- Revisar enteramente la máquina a su cargo aunque en el relevo anterior todo funcionase correctamente. Esto implica una inspección visual de posibles roturas y daños en los componentes, deformación de la estructura, etc.
- El personal de perforación deberá comprobar entre ellos si disponen de la vestimenta de seguridad necesaria, y se hallan en condiciones físicas o mentales de desarrollar la actividad de perforación.
- El personal deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como vías de traslado al mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Todas las mangueras presurizadas deberán estar positivamente aseguradas, especialmente la principal, que dispondrá adicionalmente, en el punto de conexión, de cable de seguridad.
- Inspeccionar las herramientas y accesorios de perforación necesarios, que deberán estar en su sitio y en buenas condiciones de uso.
- Inspeccionar niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se pueden almacenar en la perforadora productos inflamables o explosivos.
- Inspeccionar posibles pérdidas de combustible y otros fluidos y purgar los depósitos de acuerdo con las instrucciones de servicio.
- Inspeccionar el funcionamiento de los sistemas de traslación (orugas o neumáticos), frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.

Medidas de seguridad en el arranque.

- Comprobar la ausencia de personas innecesarias en la perforadora o en su entorno próximo.
- Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control de la perforadora.
- Inspeccionar posibles señales o etiquetas de advertencia en la perforadora.
- Arrancar la perforadora por el personal autorizado, y desde el lugar adecuado.
- No abandonar la perforadora si está en funcionamiento.

Medidas de seguridad después del arranque

- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los controles.
- Vigilar los indicadores de control de la perforadora.
- Prestar atención a ruidos no habituales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas de seguridad en los desplazamientos

- Todos los accesorios de perforación, especialmente barrenas o tubos deberán estar perfectamente inmovilizados.
- Antes de realizar cualquier maniobra, el operador de la perforadora se asegurará de que no existan personas u obstáculos próximos a la máquina.
- El personal de operación debe conocer el gálibo y dimensiones de la máquina, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.
- La deslizadera o mástil de perforación, se situará en posición abatida durante los desplazamientos.
- Inspeccionar con frecuencia, durante los desplazamientos, los sistemas de inmovilización de las barrenas o tubos de perforación.
- La superficie del terreno debe estar en condiciones de circulación adecuadas, sin zanjas, piedras u obstrucciones.
- Se prestará atención a la existencia de posibles canalizaciones o conducciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento.
- Se prestará especial atención a la existencia de líneas eléctricas aéreas. La perforación deberá mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 10 m. de cualquier línea eléctrica.
- Durante el transporte, el operador ocupará el lugar de conducción designado por el fabricante. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas sobre la perforadora durante el mismo.
- Se prestará atención a las condiciones de estabilidad de taludes en las cercanías de la perforadora, tanto en el itinerario como en el emplazamiento de trabajo.
- No se circulará por áreas previamente perforadas.
- Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el fabricante de la perforadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Medidas de seguridad durante la perforación.

- El posicionado de la perforadora, tendrá en cuenta la posible inestabilidad del terreno, asegurándose la existencia del macizo de protección necesario en base a las características estáticas y dinámicas de la máquina.
- En el entorno de la máquina de perforación sólo estarán las personas autorizadas.
- Los operadores dispondrán en todo momento de los equipos de protección individual (EPI) necesarios, tales como casco, botas de seguridad, gafas, protectoras de oídos, guantes, etc.
- El posicionado del mástil o torre de perforación se realizará una vez nivelada e inmovilizada la máquina, lentamente y prestando atención a cualquier obstrucción que pueda existir.
- Cualquier maniobra potencialmente insegura necesitará del concurso de un ayudante en contacto visual con el maquinista.
- El emplazamiento de perforación dispondrá de condiciones de visibilidad apropiadas tanto para los operadores como para cualquier otro personal de la explotación.
- No se emboquillará sobre fondos de barrenos antiguos.
- No se utilizarán los mecanismos de subida o bajada de la perforadora para otras funciones que las especificadas.
- En aquellas máquinas que dispongan de cambiadores automáticos de barrenas o tubos, el operador verificará frecuentemente los mecanismos de funcionamiento e inmovilización de los accesorios de perforación.
- En las maniobras de cambio de barrenas o tubos prestará atención a los accesorios de perforación (manguitos, adaptadores, etc.) que puedan encontrarse inseguramente afianzados.
- En todo momento los accesorios de perforación estarán en buenas condiciones de uso. Aquellas piezas que presenten desgastes, que puedan afectar a la seguridad de la operación serán desechadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se golpeará el metal con metal sin protección en los ojos.
- Durante la operación de perforación, la máquina dispondrá de sus mecanismos de control, protecciones y guardas en perfecto estado de servicio.
- Los operadores se mantendrán en todo momento alejados de los componentes en movimiento de la perforadora, tales como cadenas de arrastre del martillo, cables, correas, compresor, etc.
- El levantamiento o manipulación de accesorios pesados, se realizará adoptando las precauciones siguientes:
- Mantener los pies separados situándolos, a cada lado del objeto.
- Doblar las piernas y agacharse, manteniendo la cabeza erguida.
- Asir el objeto con toda la mano, arropándolo con los brazos.
- Mantenerse aplomado sobre los pies, levantando el objeto con los músculos posteriores de las piernas.
- Al depositar el objeto, no girar el cuerpo y mantenerlo próximo al punto de descarga.

Medidas de seguridad al finalizar la perforación.

- No se abandonará la máquina con el motor en movimiento.
- El procedimiento de parada de la perforadora se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se aparcará la perforadora próxima al borde de un banco o al talud del mismo.
- Se evitará aparcar la perforadora en áreas en pendiente. Si fuera necesario se hará uso de los dispositivos de bloqueo prescritos, y se calzará adecuadamente.
- Antes de abandonar la perforadora, se liberarán de presión todos los circuitos, se dejarán los controles en posición de parada y estacionamiento haciendo uso de los bloqueos existentes, y retirando las llaves de arranque si las hubiera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Caso de existir alguna circunstancia que pueda afectar al uso de la máquina, dejar nota de advertencia sobre los controles de arranque antes de abandonar la perforadora.

Medidas de seguridad en el mantenimiento y servicio.

- El personal que intervenga en las operaciones de mantenimiento, reparación y servicio será el asignado por la Empresa.
- La limpieza de la máquina es parte imprescindible de cualquier programa de seguridad, y permite desarrollar mejor cualquier trabajo.
- En todo momento se seguirán las instrucciones de servicio especificadas por el fabricante en su Manual de Servicio y Mantenimiento.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparaciones, la perforadora estará perfectamente frenada y rígidamente inmovilizada de forma que no pueda moverse inesperadamente.
- Los controles de arranque estarán bloqueados y etiquetados de forma que sólo la persona autorizada pueda accionarlos.
- Las operaciones que impliquen el movimiento de la deslizadera o mástil de perforadora se realizarán con el operador en el puesto de control, y cualquier otra persona que se halle próxima se situará en la parte posterior de la máquina.
- El servicio a las baterías de los grupos motocompresores implica riesgos potenciales de quemaduras por el ácido sulfúrico, e incendios y/o explosiones, ya que se producen hidrógeno y oxígeno.
- El personal de servicio a las baterías estará provisto siempre de gafas de seguridad, guantes y ropa resistentes al ácido.
- Cuando se cambie una batería, el terminal de tierra será el primero en desconectarse y el último en conectarse.
- Verificar frecuentemente el nivel de electrólito; en caso necesario añadir agua destilada, y hacerlo siempre antes de arrancar, nunca al parar el motor. Un nivel correcto supone menor volumen de gases en el interior de la batería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No está permitido el uso de llama para verificar el nivel de una batería; esta operación deberá realizarse con una lámpara portátil.
- Durante la operación de carga de baterías estarán retirados los tapones de los vasos. Los terminales del aparato de carga se aplicarán y retirarán con el interruptor de servicio apagado.
- No está permitido fumar cerca de las baterías o cuando se trabaje con ellas.
- Durante las reparaciones con la torre de perforar en posición abatida no se dejarán sobre la misma herramientas, accesorios o piezas sueltas que pudieran provocar accidentes por caída al levantar la torre.
- Ningún operario subirá por la torre de perforar para realizar cualquier servicio. Caso de necesidad, el operario estará provisto en todo momento de cinturón de seguridad anclado en la torre.
- Se mantendrán las manos, brazos y resto del cuerpo, así como la ropa de trabajo, alejados de cualquier parte de la perforadora o compresor en movimiento (cadenas, poleas, perforadora, etc.).
- No se debe abrir ningún depósito o manguera de aire o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados.
- Se debe verificar el estado de las válvulas de seguridad de circuitos presurizados, sustituyéndose por una completamente nueva.
- En ningún caso se sobrepasará la presión recomendada por los fabricantes para los circuitos o dispositivos presurizados.
- No se usarán mangueras de aire con presiones superiores a 2 bar para la limpieza de filtros, ropa de trabajo, polvo, etc. En caso necesario se usarán gafas protectoras.
- El repostado se realizará con el motor parado y en áreas perfectamente ventiladas.
- Se evitará derramar combustible sobre superficies que se hallen a mayor temperatura que la ambiental. Las mangueras de suministro estarán provistas del boquerel apropiado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando se derrame combustible, y previamente al arranque, se limpiarán todas las superficies impregnadas.
- En un radio no superior a 10 m. del punto de repostado estará prohibido fumar, no habrá llamas, materiales incandescentes o mecanismos productores de chispas.
- En el punto de repostado se dispondrá de extintores de incendio para fuegos tipo B (grasas, gasolinas, disolventes, pinturas, etc.).
- Se evitará el llenado completo de los depósitos de combustible ya que su volumen es variable con la temperatura.
- La comprobación del nivel de líquido refrigerante en el grupo motocompresor se realizará con el motor parado y temperatura ambiente del radiador.

SERVICIOS AFECTADOS

Teléfono:

- Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.
- Ante una rotura de cable telefónico es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Agua:

- Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Gas:

- Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de gas. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- Ante una rotura de canalización de gas es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

TRABAJOS EN EL INTERIOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones y telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- En caso de instalaciones de M.T. y A.T., se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se sobrepasan las distancias de seguridad (trabajos en proximidad) indicadas en la Tabla I del R.D. 614/2001 (que aparece en el apartado de riesgo eléctrico) y que se conserva intacta la integridad física, en primer lugar, de las personas afectadas, y en segundo lugar, de los materiales utilizados. Dicho método, deberá ser especificado con gran detalle en el Plan de seguridad de la obra.
- Se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión, no protegidas (medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario), las siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla I (R.D. 614/2001)

Tensión nominal de la instalación (KV.)	D pel-1 (cm.)	D pel-2 (cm.)	D prox-1 (cm.)	D prox-2 (cm.)
Hasta 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

D pel-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo.

D pel-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo.

D prox-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

D prox-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Las distancias para valores intermedios se calcularán por interpolación lineal.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la Tabla I, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras y vigilancia constante del responsable de los trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TRABAJOS EN INTERIOR DE GALERÍAS

Requisitos:

- La galería deberá poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización durante los trabajos.
- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo). En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.
- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.
- Los puestos de trabajo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.
- Deberán tomarse las precauciones adecuadas:
- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- Se entiende por "precauciones adecuadas" los procedimientos de ejecución que integren en ellos los medios auxiliares, las medidas preventivas y la secuencia de ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Para determinar las características del terreno es necesario realizar un estudio geotécnico que formará parte del proyecto, si la obra en cuestión dispone del mismo. Tomando como base la información obtenida se aplicarán las medidas preventivas necesarias. En todo caso la solución adoptada se reflejará en la documentación preventiva de la obra.
- La descripción de los sistemas enunciados en este apartado para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras puede ser la siguiente:
- Entibación: estructura provisional metálica, de madera o mixta, para apuntalar y fortalecer las excavaciones que ofrecen riesgo de desprendimiento.
- Blindaje: estructura provisional realizada con paneles y codales metálicos para la contención y sujeción de las paredes de un túnel, zanja o pozo.
- Apeo: estructura provisional metálica, de madera u obra de fábrica, con la que se sostiene una construcción en su totalidad o parte de ella.
- Talud: inversa de la pendiente de un terreno. Puede ser: "natural" o "estable temporal"; este último requiere un cálculo y vigilancia específica para garantizar su estabilidad.
- Otras medidas adecuadas pueden ser: ejecución de muros pantalla, mejora de las propiedades físicas del terreno (morteros inyectados, congelación, etc.), perforación utilizando topos, hincado de tuberías, etc.
- Respecto al riesgo de caída de personas, tierras, materiales u objetos, cuando no pueda prevenirse a través del propio sistema de ejecución, se instalarán medios de protección colectiva. Éstos pueden ser, entre otros: sistemas periféricos temporales de protección, redes, toldos, etc., en función del tipo de riesgo existente y de las circunstancias propias de cada caso; todo ello complementado con la oportuna señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La irrupción accidental de agua en este tipo de trabajos puede ser debida a que se encuentre embolsada en el terreno, a la rotura de tuberías, etc. Si se trata de tuberías se deberá comprobar el estado de las mismas y extremar las precauciones con estas últimas. Respecto a las citadas aguas de arrollada se dispondrán las desviaciones necesarias para que no afecten al desarrollo de los trabajos. Igualmente, en su caso, se instalarán puntos de detección que permitan dar la alarma con la suficiente antelación para posibilitar la evacuación de los trabajadores.
- A fin de evitar que la concentración de contaminantes en pozos, trabajos subterráneos y túneles alcance niveles perjudiciales para los trabajadores se realizará una aportación de aire exterior calculada para cada caso concreto.
- Los tipos de ventilación se pueden clasificar en:
- Aspirante: los contaminantes son evacuados por el conducto de ventilación.
- Soplante: el aire fresco es insuflado por el conducto de ventilación.
- Mixta: la conjugación de los dos tipos anteriores.
- Para la ejecución de los referidos trabajos, y cuando mediante las determinaciones higiénicas oportunas se compruebe que se sobrepasan los niveles máximos permitidos para los distintos contaminantes, se procederá a la ventilación (natural o forzada) del recinto antes de la entrada y durante el tiempo de permanencia de los trabajadores en su interior.
- Se establecerá además un control periódico a fin de comprobar que la concentración de contaminantes se encuentra por debajo de los niveles admisibles.
- Así mismo se realizará un mantenimiento continuo de la instalación, tanto por lo que se refiere a los equipos como a los conductos, teniendo en cuenta lo siguiente:
- Ubicar adecuadamente los equipos de aspiración e impulsión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Instalar soportes para los conductos a intervalos regulares.
- Evitar curvas y recodos de los conductos.
- Sellar las uniones adecuadamente.
- Reparar inmediatamente cualquier daño.
- Se deberán prever vías y sistemas de evacuación a través de las cuales los trabajadores puedan ponerse a salvo en el caso de que se materialicen algunas de las emergencias citadas.
- Las entradas y salidas de pozos, trabajos subterráneos y túneles se mantendrán expeditas y con una franja a su alrededor de acceso restringido debidamente señalizada.
- Las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con alumbrado de emergencia de suficiente intensidad.
- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos, como es el caso de la tubería de agua potable existente en el interior de la galería. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Se deberá garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.2. A TERCEROS

- La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.
- Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces de calzada, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera.
- En las excavaciones para las cimentaciones y en las zanjas que permanezcan abiertas se instalarán las protecciones adecuadas que no sólo indiquen la existencia del riesgo, sino que además lo prevengan adecuadamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

- La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1. RIESGOS PREVISIBLES

- Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.

4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

4.2.1. Cuadros de distribución

- Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:
- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 ohmios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

4.2.4. Maquinas y equipos eléctricos

- Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.2.5. Normas de carácter general

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento

- Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5. CONDICIONES AMBIENTALES

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, ...).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

5.1. VENTILACIÓN

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

5.2. TEMPERATURA

- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS

- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.
- Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación y deberán estar convenientemente señalizados.
- Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

6.1. REVISIONES PERIÓDICAS

- La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES

7.1. ALMACENAMIENTO

Los requisitos necesarios en el almacenamiento de botellas de gas serán:

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- De transportar las botellas, estas deberán tener siempre la caperuza protectora colocada.
- Las botellas de gases licuados se acoplarán, con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- El recinto estará perfectamente ventilado y en el acceso habrá algún extintor.

7.2. USO DE BOTELLAS

La normativa mínima a seguir en el uso viene descrita por:

- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.
- Evitar que se golpeen las botellas.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- No dejar directamente los mecheros en el suelo
- La presión de trabajo del acetileno no será superior a 2 atmósferas.
- No utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa pero nunca llama.
- Para evitar incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficientemente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios ni para ventilar personas.

8. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como Folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

8.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistir a una charla en la que irá informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

8.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.

9. REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

10. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

10.1. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

10.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

10.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

11. VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparán con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

12. RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

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 se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

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.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, según el 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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.dice que:

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:

- 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- 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.
- 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.»

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO 192

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 192

2.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA 192

2.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA 193

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 197

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 197

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 198

3.3. SEÑALIZACIÓN 202

3.4. MEDIOS AUXILIARES 204

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 207

4.1. PROMOTOR 207

4.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA 207

4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN 207

4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 208

4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS 210

5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 212

5.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 212

5.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA 212

5.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA 213

5.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA 214

6. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 215

6.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA 215

6.2. DELEGADOS DE PREVENCIÓN 216

6.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 216

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE....218

7.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA....219
7.2. BOTIQUÍN....220
7.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS....220

8. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES....222

9. SERVICIOS HIGIÉNICOS....223

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES....224

11. VIGILANCIA DE LA SALUD....225

12. CONTROLES Y REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD....226

13. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES....226

13.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS....226
13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS....227
13.3. LIBRO DE INCIDENCIAS....227
13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD....228
13.5. DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA OBRA....229
13.6. PENALIZACIONES....232

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. OBJETO

El objeto de este Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas por las que se desarrollan los trabajos y se utilizan las dotaciones de seguridad y salud, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

2.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971), en los Capítulos y artículos no derogados por la Ley 31/95.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, 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 artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Ley 55/1999, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social. (Art. 23. Modificación del Decreto 2065/1974, de 30 de mayo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social).
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

2.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- 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.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (PVD).
- 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.
- 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.
- 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.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Medios de Protección Personal. NTP 48. (R.D. 1407/92 de 20 de noviembre y modificaciones posteriores).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, por el que se amplía el ámbito de aplicación R.D. 71/1992, de 31 de enero.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- UNE 58-101-80, "Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras", parte I "Condiciones de diseño y fabricación", parte II "Condiciones de instalación y utilización", parte III "Documentación" y parte IV "Vida de la grúa".
- ITC-MIE-AEM 2: Instrucción Técnica Complementaria referente a grúa torre desmontables para obras.
- ITC-MIE-AEM 4: Instrucción Técnica Complementaria sobre grúas móviles autopropulsadas usadas.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas 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.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10:
- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.

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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI´s, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad.
- R.D. 159/1995, 3 febrero («B.O.E.» 8 marzo), de modificación del R.D. 1407/1992, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 739/2021, de 24 de agosto, por el que se dictan disposiciones para la aplicación en España de la normativa de la Unión Europea relativa a las medidas de protección contra las plagas de los vegetales y los controles y otras actividades oficiales en dicha materia

Con carácter general, a la hora de la elección, las características que deben reunir los EPI´s son:

- Adecuados a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas, así como el estado de salud del trabajador.
- Adecuarse al portador, tras los ajustes adecuados.
- Otros aspectos a tener en cuenta con respecto al uso de los equipos son los que a continuación se indican:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Todos los equipos de protección individual tanto de uso personal como colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.
- Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado "CE" indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los Equipos de Protección Colectiva, al igual que los de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

A las Protecciones Colectivas les afecta la siguiente normativa:

- R.D. 486/1997 "Lugares de trabajo". Determina las condiciones de seguridad y dimensiones que deberán tener barandillas, rampas y escaleras.
- R.D. 1215/1997 "Equipos de trabajo". Determina requisitos mínimos que deben cumplir equipos de protección como son las redes de seguridad, andamios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- R.D. 1627/1997 "Obras de construcción". Determina características a cumplir por andamios y aparatos elevadores.

Sin perjuicio de lo anterior existe normativa específica para diversas protecciones colectivas:

- UNE EN 131-1:94 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- UNE EN 131-2:94 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado
- UNE EN 1263-1:04 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE EN 1263-2:04 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.
- UNE EN 13374:04 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

Como norma general se cumplirán las siguientes premisas en las protecciones colectivas según la normativa citada anteriormente:

Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Barandillas

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, además de un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Pasarelas

Dispondrán de una superficie continua y estable, en pendiente, disponen de peldaños o topes. Barandilla lateral para huecos > 2m.

Redes

Serán de polietileno. Sus características serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes y soportes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden verse sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo

Tendrán un mínimo de 60 cm de ancho. Las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Escalera de mano

Deberá ir provista de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será: para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos una vez en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Señalización

Los cruces con carreteras deberán señalizarse con arreglo a la normativa vigente.

Explosivos

En el caso de empleo de explosivos, deberán cumplirse las Normas dictadas en el reglamento de Policía Minera.

Las únicas personas capacitadas para utilizar y manipular este material serán los artilleros, que serían homologados y aprobados por el Organismo competente que corresponda en cada caso.

Todos los accesos a la zona peligrosa deberán ser convenientemente vigilados y señalizados mediante barreras, banderines u otra señal apropiada de aviso y prohibición de paso.

Vehículos

Todos los vehículos de obra deberán llevar aparato acústico; asimismo, llevarán un extintor contra incendios que será revisado cada seis meses como máximo.

La pista de trabajo se mantendrá en condiciones de circulación durante todas las fases de obra, dando continuidad a toda ella. La velocidad de circulación será de veinte kilómetros por hora, como máximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Proximidad a áreas con riesgo eléctrico

En las zonas de influencia de líneas eléctricas de media y alta tensión, el contratista establecerá las medidas de seguridad para protección del personal que fijan los Reglamentos vigentes.

Por otra parte, los elementos y características de seguridad más significativos de los medios de protección colectiva que se prevé utilizar están descritos en los planos y dibujos que se adjuntan en el apartado de Planos del presente Estudio.

3.3. SEÑALIZACIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, dispositivos contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos ll y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo Vll del mismo Real Decreto.

Como norma general la relación de señales en forma de panel que pueden ser de aplicación en la obra son:

- Señales de prohibición:
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Atención, peligro obras.
- Peligro, paso de cargas suspendidas.
- Prohibido maniobrar en la instalación eléctrica.
- Señales de obligación:
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Protección obligatoria de los pies.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Protección obligatoria de las manos.
- Protección individual obligatoria contra caídas.
- Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
- Extintor.
- Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
- Primeros auxilios.
- Salida de socorro.
- Dirección que debe seguirse.
- Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesaria su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

En el plano "Señalización", que se acompaña a este estudio, se incluyen algunos ejemplos de los distintos tipos de señales.

3.4. MEDIOS AUXILIARES

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (R.D. 2177/2004)

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el primer párrafo, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

4.1. PROMOTOR

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

4.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá parte de las funciones a desempeñar por el coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- 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.
- 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 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 R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas 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.

4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, 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 prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

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, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

- 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 R.D. 1627/1997.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 de dicho Real Decreto.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones a los Trabajadores Autónomos sobre todas las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia 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.
- Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

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 de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Estarán obligados a:

- 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 R.D. 1627/1997.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del citado Real Decreto, 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.
- 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 para 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

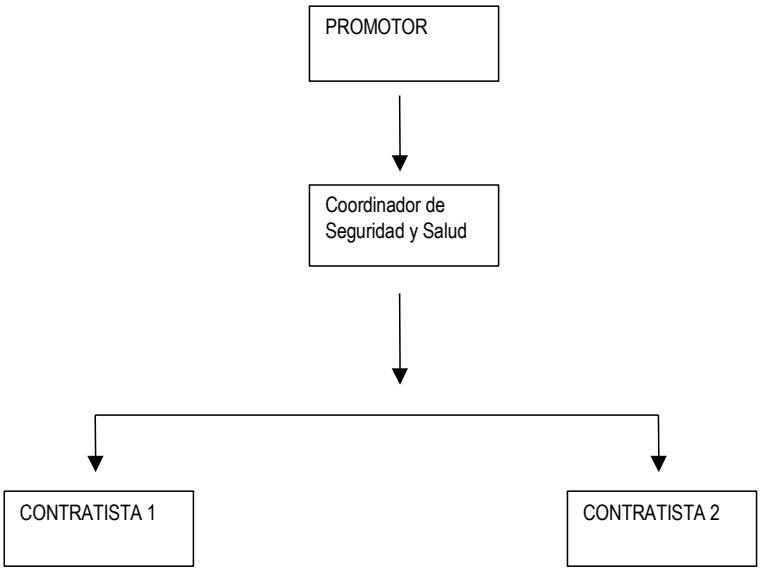
5.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, 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 prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en materia de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa, así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI´s) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaría y medios auxiliares empleados.
- Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

5.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal antes de incorporarse por primera vez a la obra deberá haber pasado Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo a desempeñar, así como recibirá las instrucciones (información) y formación complementaria en materia de seguridad referida a los trabajos a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

6.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz, pero sin voto, los delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a al que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6.2. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando éste exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.).

6.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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 pueden afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de esta Ley.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- 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.

El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.
- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Los teléfonos de emergencia son los siguientes:

- Además del 112 para todo tipo de emergencias existen otros que conectan con las de distintos cuerpos específicos:
- Guardia Civil: 062
- Policía Nacional: 091
- Policía local: 092
- Bomberos: 080
- Ambulancias: 061
- Protección Civil: 1006
- Cruz Roja Emergencias: 901 222 222
- Instituto nacional de toxicología: 91 562 04 20

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

7.2. BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local...

7.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y, si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Es elemental dirigir el chorro de salida hacia la base de las llamas, barriendo en zigzag y desde la parte más próxima hacia el interior del incendio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Si se utilizan sobre líquidos inflamables, no se debe aproximar mucho al fuego ya que se corre el peligro de que se proyecte el líquido al exterior. Hay que barrer desde lejos y acercarse poco a poco al fuego.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

8. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente. Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

9. SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 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 refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Por otra parte, conforme el artículo 5 del 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, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

11. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

12. CONTROLES Y REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Además, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

13. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente, en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

13.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobase la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.

La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

13.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

Para el control y seguimiento de los Planes de Seguridad y Salud, se dispondrá en obra de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, y será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

El Libro de Incidencias permanecerá en obra, en poder del Coordinador, y a él tendrán acceso la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, así como los representantes de los trabajadores y los técnicos de organismos públicos competentes en materia de seguridad y salud laboral, que podrán hacer en él las anotaciones que consideren oportunas.

Según la regulación que el RD 1109/2007 realiza del Libro de Incidencias (nueva redacción del apartado 4 del artículo 13 del RD 1.627/97), el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitirlo a la Inspección de Trabajo, en un plazo máximo de 24 horas, en los dos casos que expresamente contempla:

- Cuando exista incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.
- Cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el artº. 14 del citado Decreto.

Pero ello no impide que, si el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra lo estima oportuno, remita a la Inspección también otro tipo de anotaciones. Así, los casos más evidentes serían:

- En caso de accidente:
- Cambio del Coordinador ó de contratistas:

13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del comienzo de las obras, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se desarrollarán las previsiones contenidas en este Estudio, adaptando las soluciones propuestas en él a sus propios métodos y medios constructivos.

En dicho Plan se incluirán, si es el caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención, con su correspondiente justificación técnica, que en ningún caso podrán suponer una disminución del grado de protección previsto en este Estudio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Se incluirá asimismo una valoración económica de los medios de protección y señalización, instalaciones de higiene y bienestar y material de primeros auxilios previstos, cuyo valor no podrá ser inferior al de los capítulos correspondientes del Presupuesto incluido en el Proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución antes del inicio de las obras, mediante Acta de Aprobación visada por el Colegio Profesional Correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva. A tal efecto, se dispondrá en obra de una copia del mismo a disposición permanente de los contratistas, técnicos y cualquier persona que intervenga en las obras.

En caso de subcontratación de trabajos, el Contratista principal facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud aprobado al Subcontratista, que asumirá como suyo el contenido del mismo y se obligará a cumplir todas las indicaciones en él incluidas, firmando a tal efecto el Acta de Adhesión correspondiente.

13.5. DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA OBRA

Debido a la publicación de la Ley 25/2009, del 22 de diciembre, de modificación de diferentes leyes para su adaptación a la ley sobre el acceso libre a las actividades y servicios y su ejercicio y de su desarrollo mediante el Real Decreto 337/2010 del 19 de marzo se han producido las siguientes modificaciones (En vigor: desde el 24 de marzo del 2010):

- Se suprime el trámite de la presentación de aviso previo, según la Disposición Derogatoria única que deroga el artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre en el cual se establece la obligatoriedad de que el promotor deba presentar el aviso previo a la autoridad laboral competente antes de iniciar los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- El comunicado de abertura del centro de trabajo en referencia a las obras de construcción lo tendrán que presentar los contratistas o empresarios principales "antes" del inicio de los trabajos. Según prevé el artículo 7 de la ley 25/2009, del 22 de diciembre que modifica el artículo 6.1 del Real Decreto Ley 1/1986 del 14 de marzo y el artículo 3 del Real Decreto 337/2010 del 19 de marzo, que modifica el artículo 19 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre.

Por otra parte, el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, "Reglamento de Subcontratación", por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, y cuya finalidad es regular el Registro de Empresas Acreditadas en el que deberán inscribirse las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas en una obra, los requisitos de calidad en el empleo de las empresas contratistas y subcontratistas y el Libro de Subcontratación, establece lo siguiente:

- La inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de contratistas y subcontratistas es obligatoria y previa al inicio del proceso de subcontratación. La inscripción se realizará mediante solicitud a la autoridad laboral competente del domicilio de la empresa.
- Aunque el promotor no es contratista, el carácter obligatorio de tales requisitos y la participación que la Ley asigna al promotor en el control de dicho proceso (acceso al Libro de Subcontratación y aprobación de la subcontratación excepcional a través de la Dirección Facultativa) hacen aconsejable que solicite la citada certificación.
- Las empresas contratistas o subcontratistas deberán contar con un número de trabajadores indefinidos en su plantilla no inferior al 30% (si bien dicho porcentaje será alcanzable de manera progresiva de acuerdo con los plazos establecidos en el Reglamento).

Los trabajadores deberán tener la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo y en materia de prevención de riesgos laborales, siendo responsabilidad de la empresa realizar dicha formación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Exigencia del Libro de Subcontratación en el que se recoge toda la cadena de subcontrataciones que se realicen en la obra (que, por otra parte, se limita legalmente a determinado nivel de subcontratación salvo circunstancias excepcionales).

El Libro de Subcontratación se exige para cada obra y con carácter previo a la subcontratación; deberá estar habilitado por la autoridad laboral del territorio donde se realice la obra y deberá reflejar por orden cronológico y con anterioridad al inicio de los trabajos las contrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Es obligación del contratista mantener el Libro de Subcontratación en la obra hasta la completa terminación del encargo del promotor y deberá conservarlo después durante 5 años.

En cada subcontratación el contratista deberá realizar la anotación correspondiente en el Libro y comunicarlo al coordinador de seguridad y salud y a los representantes de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro. Si la subcontratación es excepcional (esto es, supone una ampliación del nivel de subcontratación legalmente permitido), el contratista deberá comunicarlo a la autoridad laboral con la remisión en los 5 días siguientes de su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta indicando la necesidad de la subcontratación y una copia de la anotación efectuada en el Libro.

Finalizadas las obras, el contratista deberá entregar al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado.

Hay que tener en cuenta que cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de una obra el promotor tendrá las obligaciones y responsabilidades del contratista respecto del Libro de Subcontratación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

13.6. PENALIZACIONES

Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones u omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratas y Subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.

Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.
- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La conducta general seguida por el empresario en orden a la estricta observancia de las normas en materia 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

1. OBJETO....236
2. PROTECCIONES PERSONALES....237
3. PROTECCIONES COLECTIVAS....238
4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA....239
5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS....239
6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN....239
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR....240
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO....241

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1. OBJETO

El objeto de este documento es definir las unidades de obra asignadas según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y bienestar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2. PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	20	5,00 €	100,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	16	7,40 €	118,40 €
Ud.	Gafa sopletero	8	6,50 €	52,00 €
Ud.	Pantalla de soldador	8	22,50 €	180,00 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	16	1,26 €	20,16 €
Ud.	Pantalla facial	12	8,40 €	100,80 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	180	1,50 €	270,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	120	0,40 €	48,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	12	16,50 €	198,00 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	4	546,20 €	2.184,80 €
Ud.	Grupo de respiración autónomo	1	350,00 €	350,00 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	20	32,00 €	640,00 €
Ud.	Impermeable	20	25,30 €	506,00 €
Ud.	Guantes dieléctricos	8	32,50 €	260,00 €
Ud.	Guantes de uso general	30	3,50 €	105,00 €
Ud.	Guantes de cuero	15	4,23 €	63,45 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	20	22,40 €	448,00 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	20	28,40 €	568,00 €
Ud.	Botas dieléctricas	8	26,14 €	209,12 €
Ud.	Mandil soldador	8	19,83 €	158,64 €
Ud.	Manguitos soldador	8	7,82 €	62,56 €
Ud.	Chaleco reflectante	20	17,50 €	210,00 €
	TOTAL PROTECCIONES PERSONALES			**6.852,93 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3. PROTECCIONES COLECTIVAS

No se incluyen protecciones propias de andamios, máquinas, etc., por considerarlas parte integrante de los medios de producción.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Señal normalizada de tráfico con soporte metálico, incluida la colocación	5	27,20 €	136,00 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	5	5,63 €	28,15 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	5	4,30 €	21,50 €
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	366	0,50 €	183,00 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	100	1,00 €	100,00 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	9	29,15 €	262,35 €
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	38	28,85 €	1.096,30 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	8	67,63 €	541,04 €
M^2	Entibado excavación	0	5,00 €	0,00 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	64	5,71 €	365,44 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	25	13,82 €	345,50 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	5	180,00 €	900,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	5	214,00 €	1.070,00 €
	TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS			**7.011,28 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	5	75,13 €	375,65 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	10	87,16 €	871,60 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	10	93,16 €	931,60 €
	TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**2.178,85 €**

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	5	90,00 €	450,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	5	60,10 €	300,50 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	30,05 €	601,00 €
	TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**1.351,50 €**

6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión mensual de la Cimisión de seguridad de la obra	3	90,15 €	270,45 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	15	21,04 €	315,60 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	13	300,51 €	3.903,62 €
	TOTAL VIGILANCIA Y FORMACION			**4.489,67 €**

No se han valorado las horas de dedicación de los mandos a funciones de vigilancia y asesoramiento de seguridad por considerarlas integradas en sus funciones de producción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	2	21,04 €	42,08 €
Mese	Alquiler de barracón para vestuarios	3	270,46 €	811,38 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	22	35,60 €	783,20 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	4	30,05 €	120,20 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	2	39,07 €	78,14 €
Mese	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	3	408,69 €	1.226,07 €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	25	12,02 €	300,50 €
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	300,00 €	300,00 €
	TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**3.661,57 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CONCEPTO	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	6.852,93 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	7.011,28 €
PROTECCIONES INSTALACION ELECTRICA	2.178,85 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIIOS	1.351,50 €
VIGILANCIA Y FORMACION	4.489,67 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.661,57 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**25.545,80 €**

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para el Proyecto del Parque Eólico "Zuera I", en el Término Municipal de Zuera, provincia de Zaragoza, a la cantidad de **VEINTICINCO MILLONES QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL DOS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (25.545,80 €).**

Zaragoza, febrero de 2024
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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS Y CROQUIS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

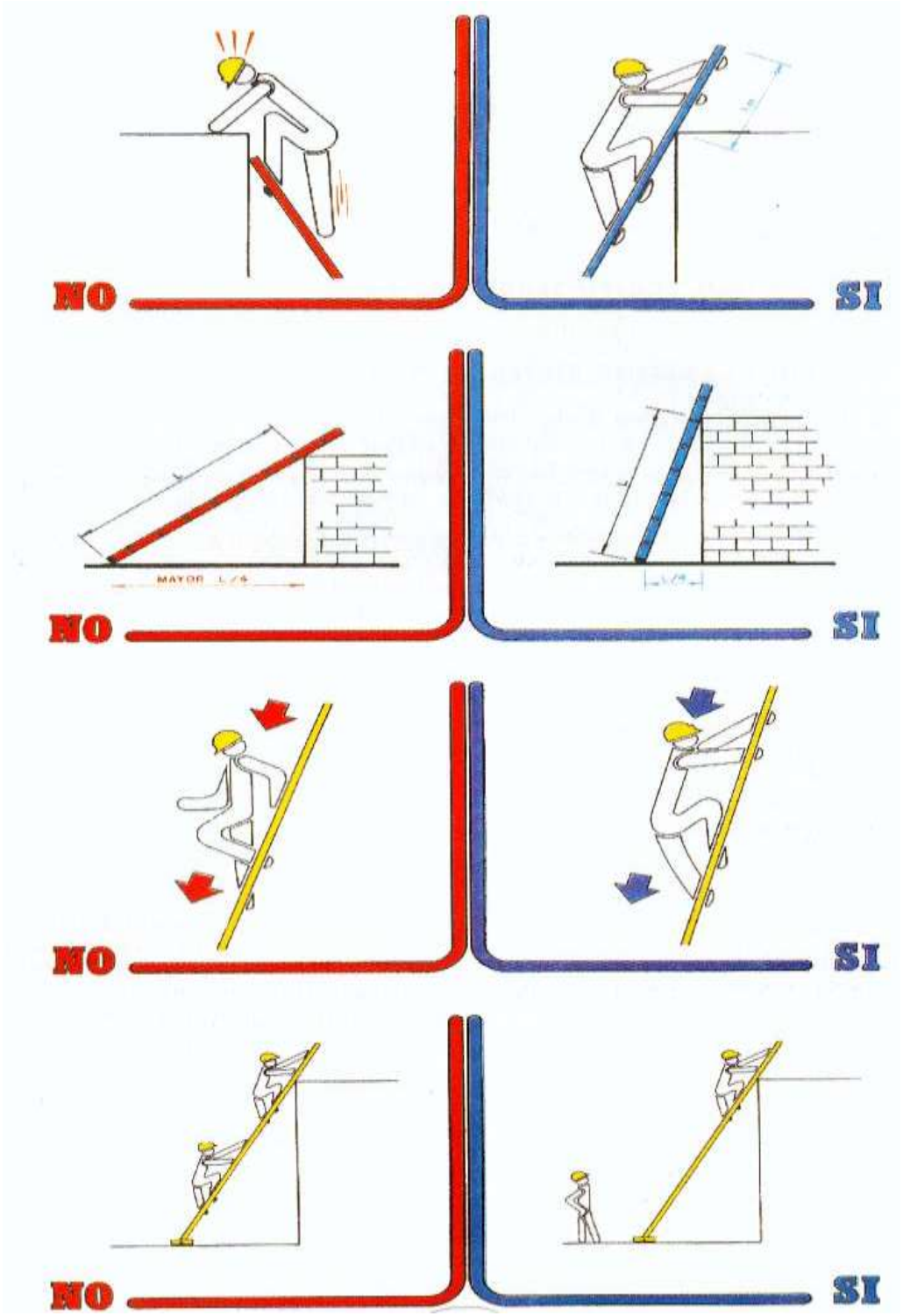
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE PLANOS Y CROQUIS

ESS-01. ESCALERAS DE MANO (I, II y III)
ESS-02. SEÑALIZACIÓN (I, II y III)
ESS-03. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
ESS-04. BARANDILLA DE PROTECCIÓN
ESS-05. PROTECCIÓN EN ZANJAS (I y II)
ESS-06. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO
ESS-07. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
ESS-08. TERRAPLENES Y RELLENOS
ESS-09. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)
ESS-10. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA
ESS-11. RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)
ESS-12. TRABAJOS DE SOLDADURA
ESS-13. MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)
ESS-14. CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA
ESS-15. CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES
ESS-16. CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR
ESS-17. CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (I, II y III)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

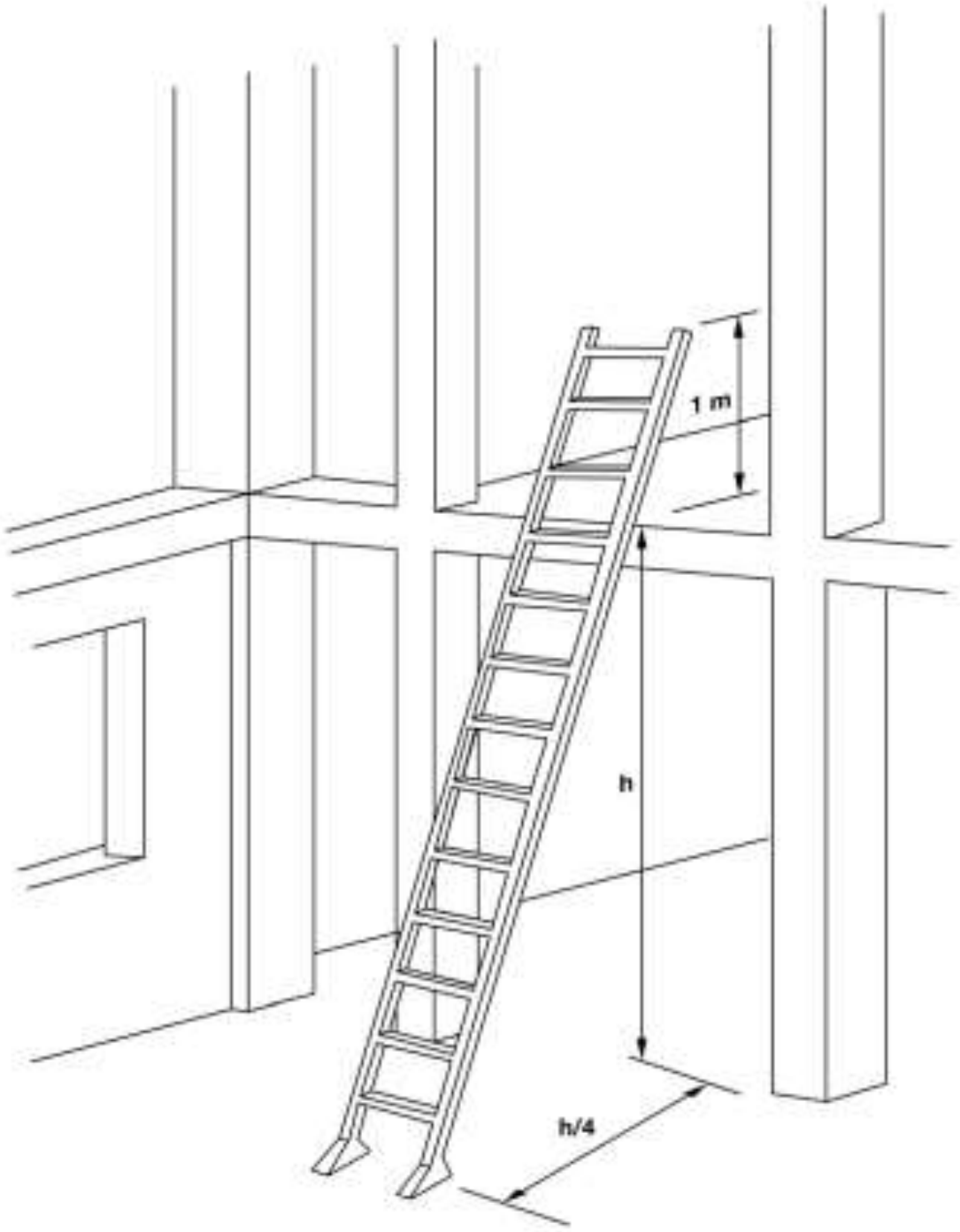
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



ESCALERAS DE MANO I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



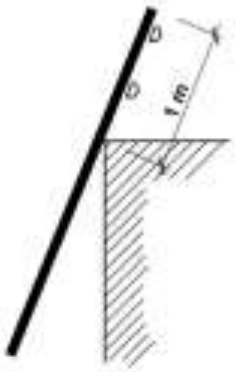
ESCALERAS DE MANO II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



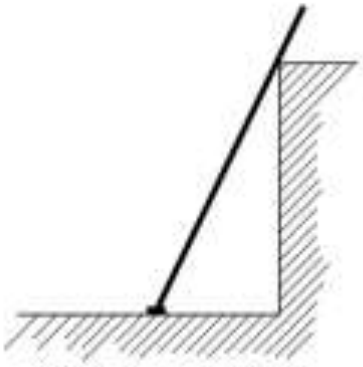
INCLINACIÓN RECOMENDADA



SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA


FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO


USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES


UN SOLO USUARIO A LA VEZ


LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

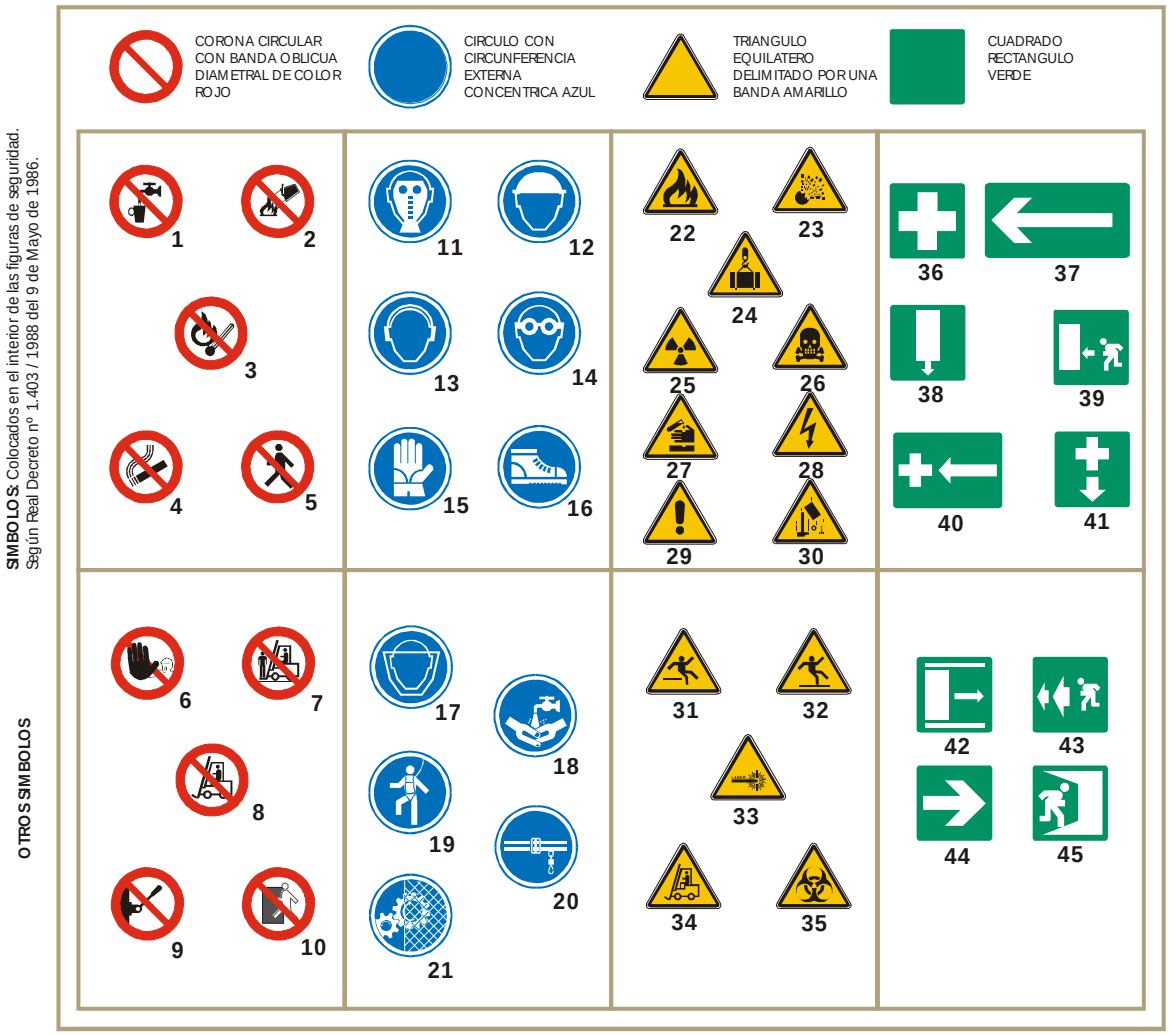
ESCALERAS DE MANO III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

SEÑALIZACION

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros.
Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

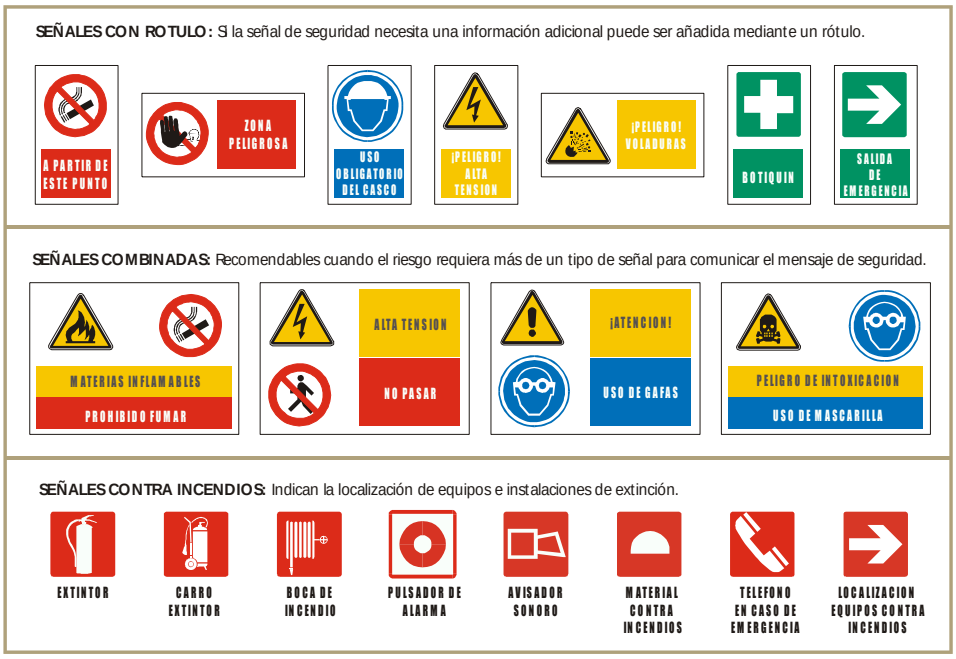


1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo
22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico
36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

SEÑALIZACIÓN I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

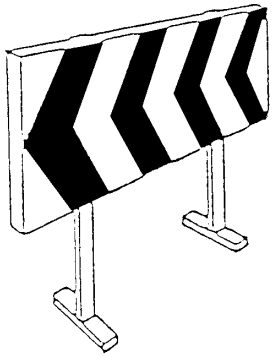
-

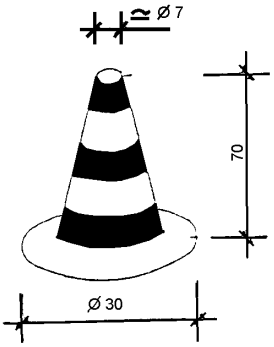


SEÑALIZACIÓN II

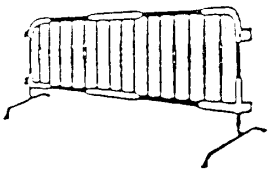
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

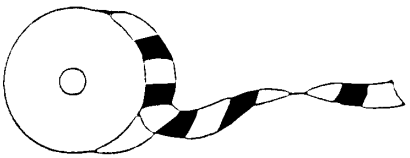




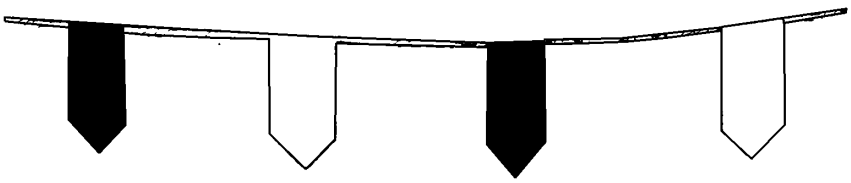
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

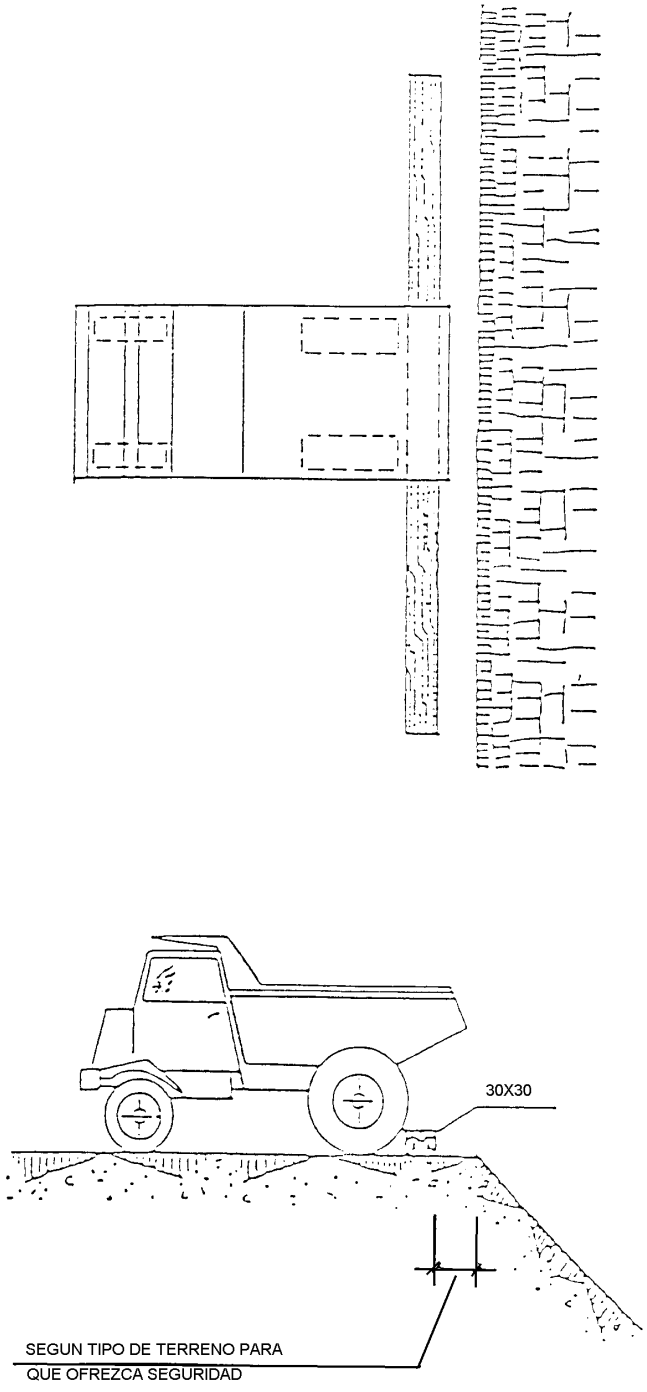


CORDON BALIZAMIENTO

SEÑALIZACIÓN III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

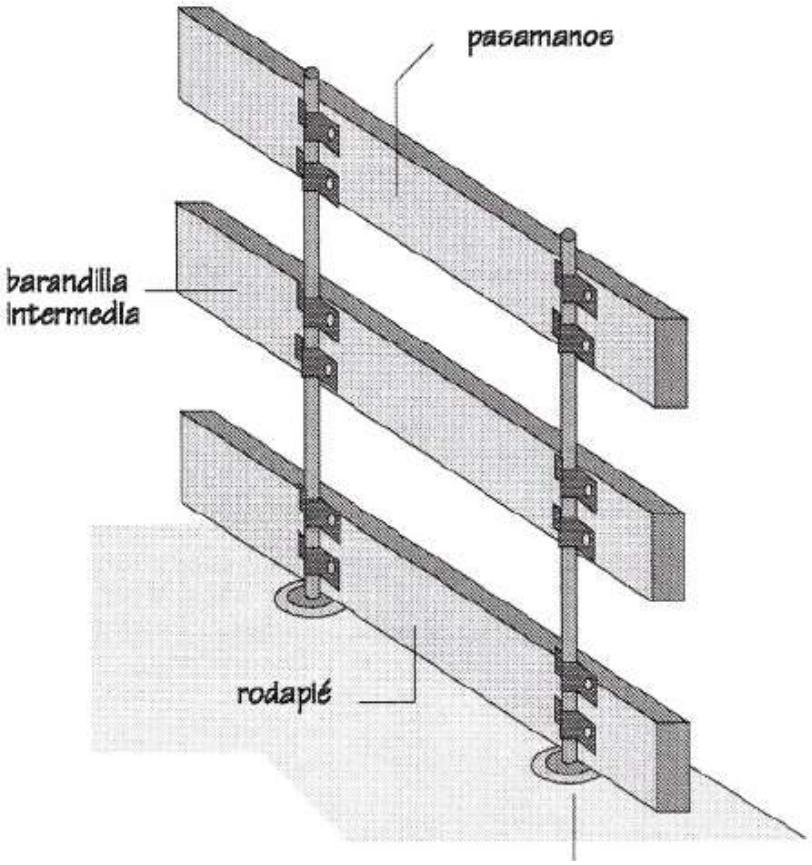
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

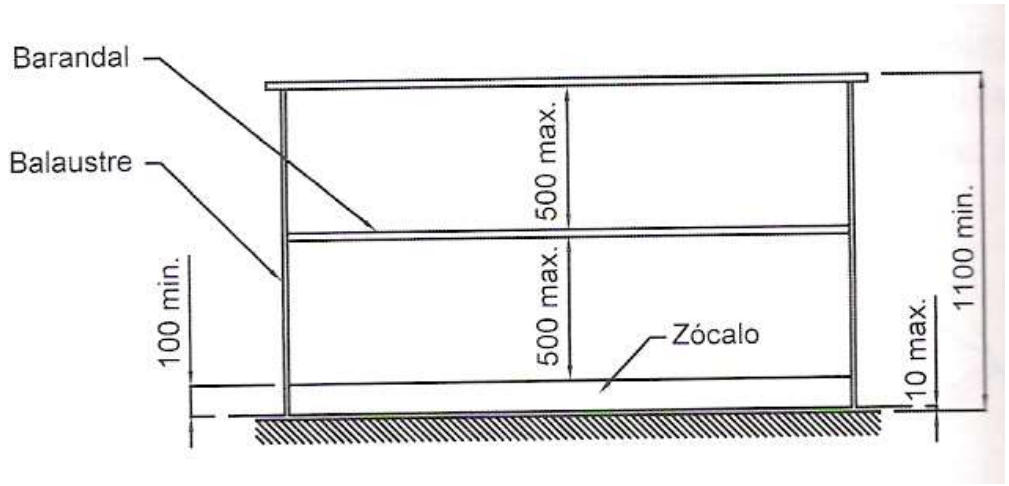


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

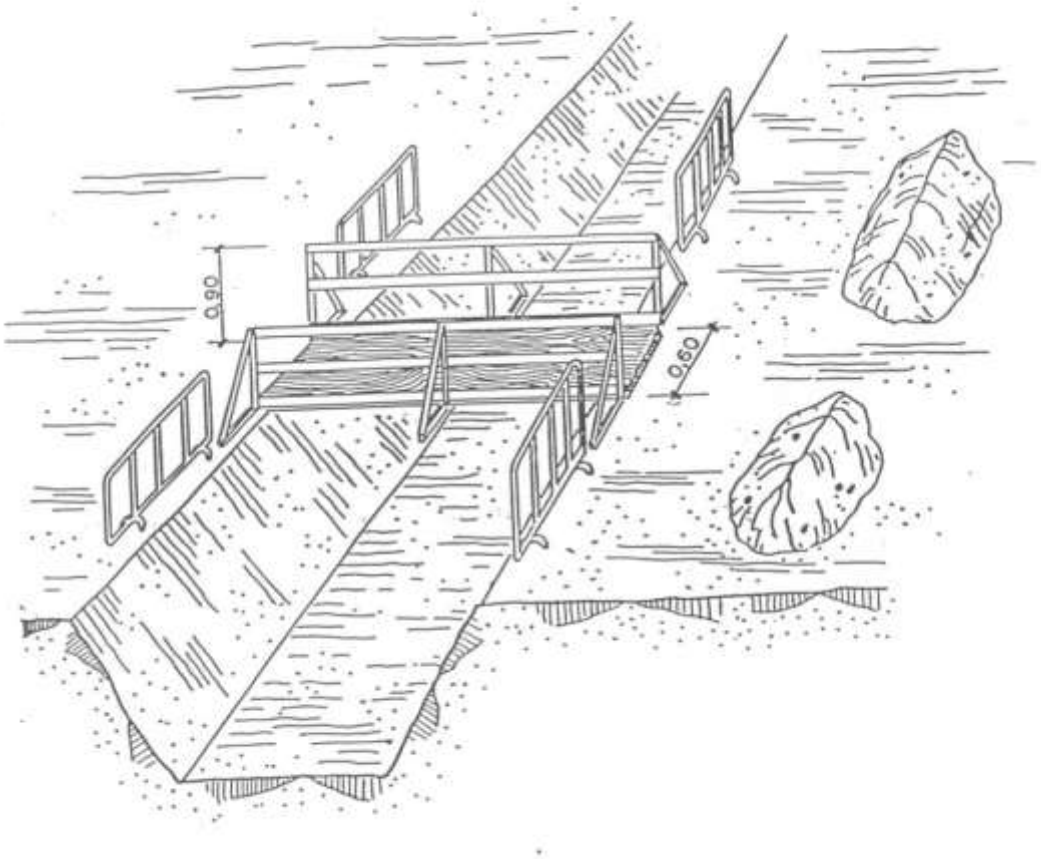




BARANDILLA DE PROTECCIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

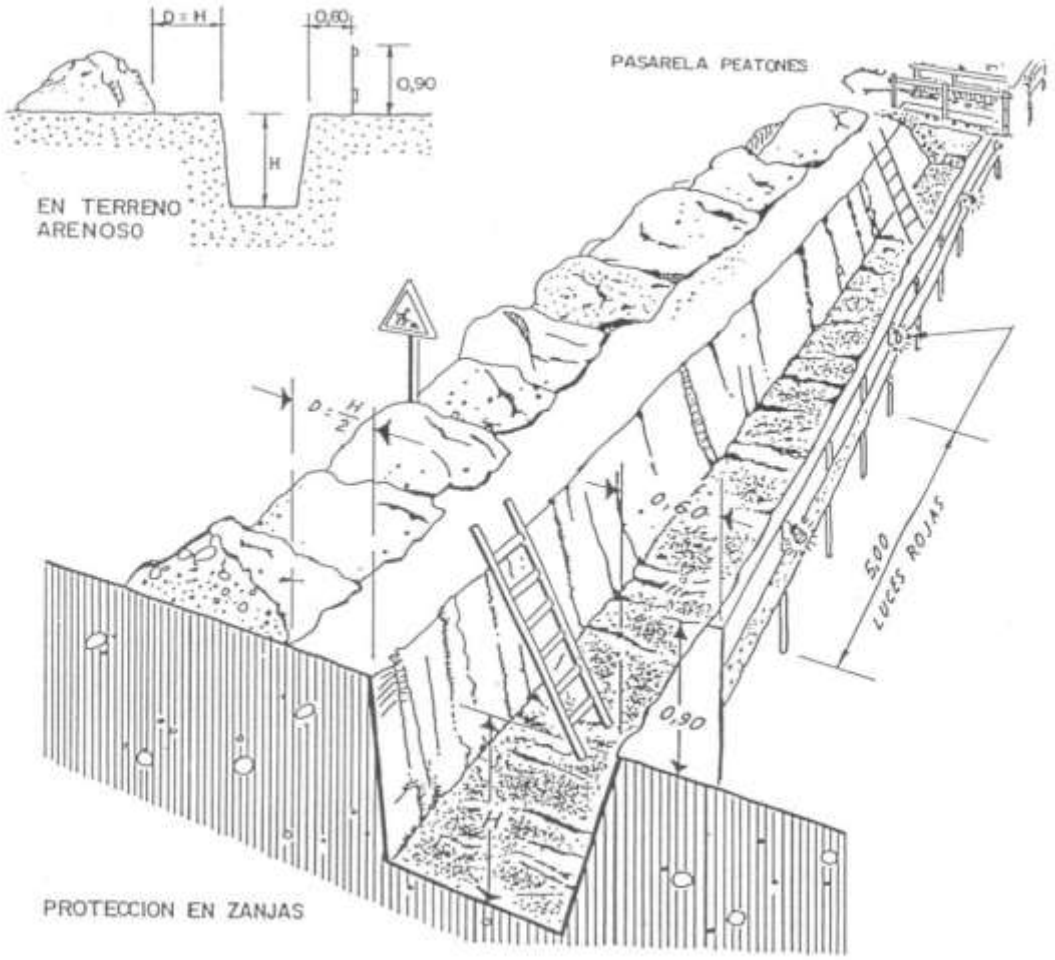
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



PROTECCIÓN EN ZANJAS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

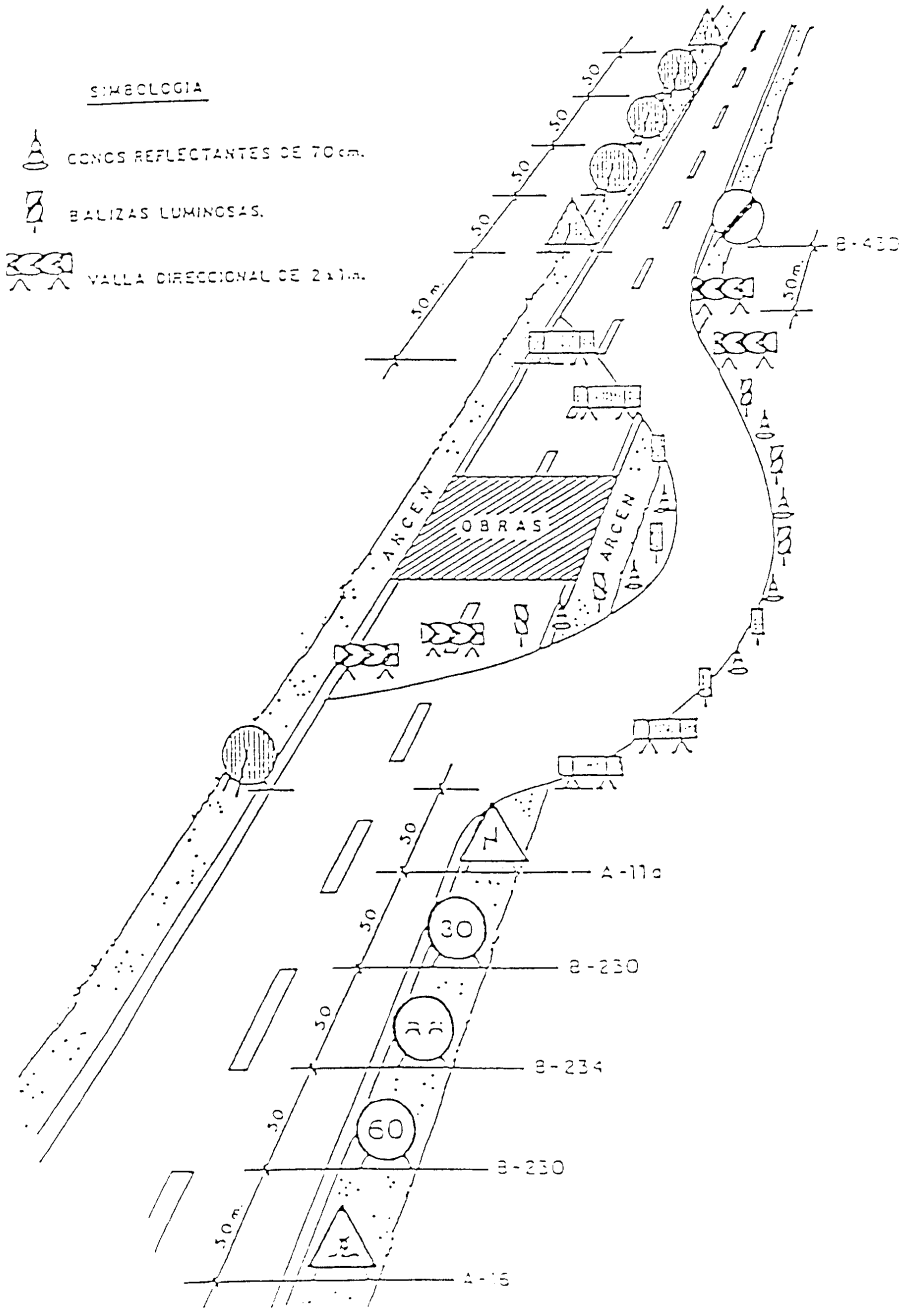
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



PROTECCIÓN EN ZANJAS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

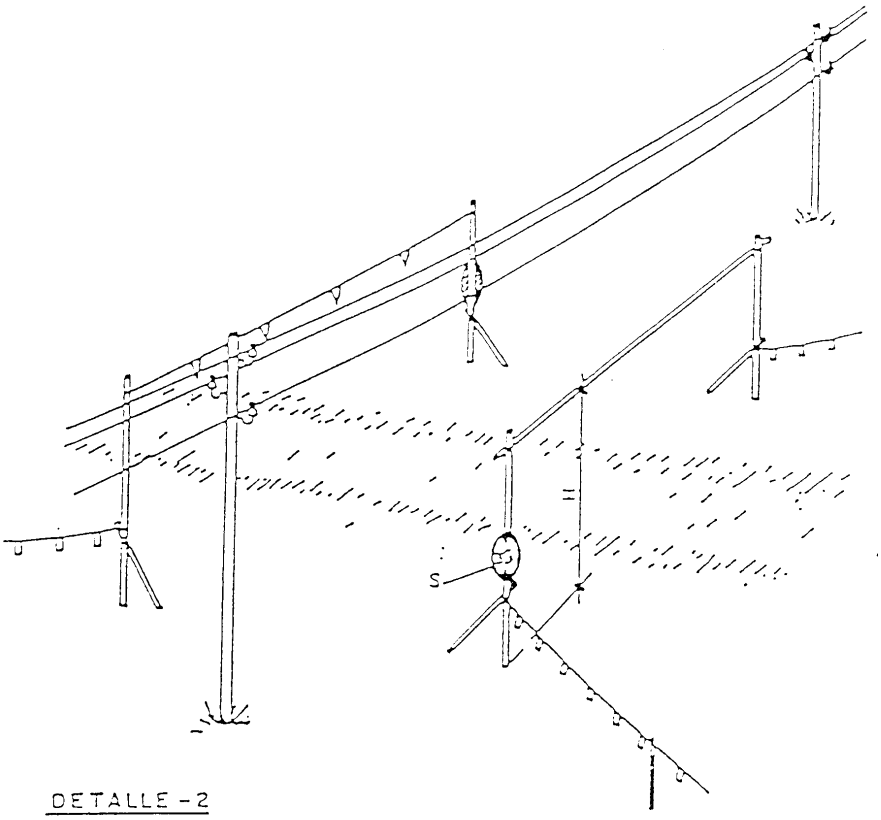


BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

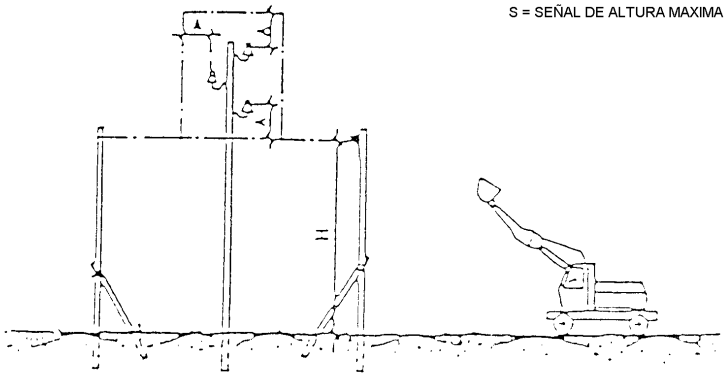
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

PORTICO DE BALIZAMIENTO DE LINEAS ELECTRICAS AEREAS



DETALLE - 2

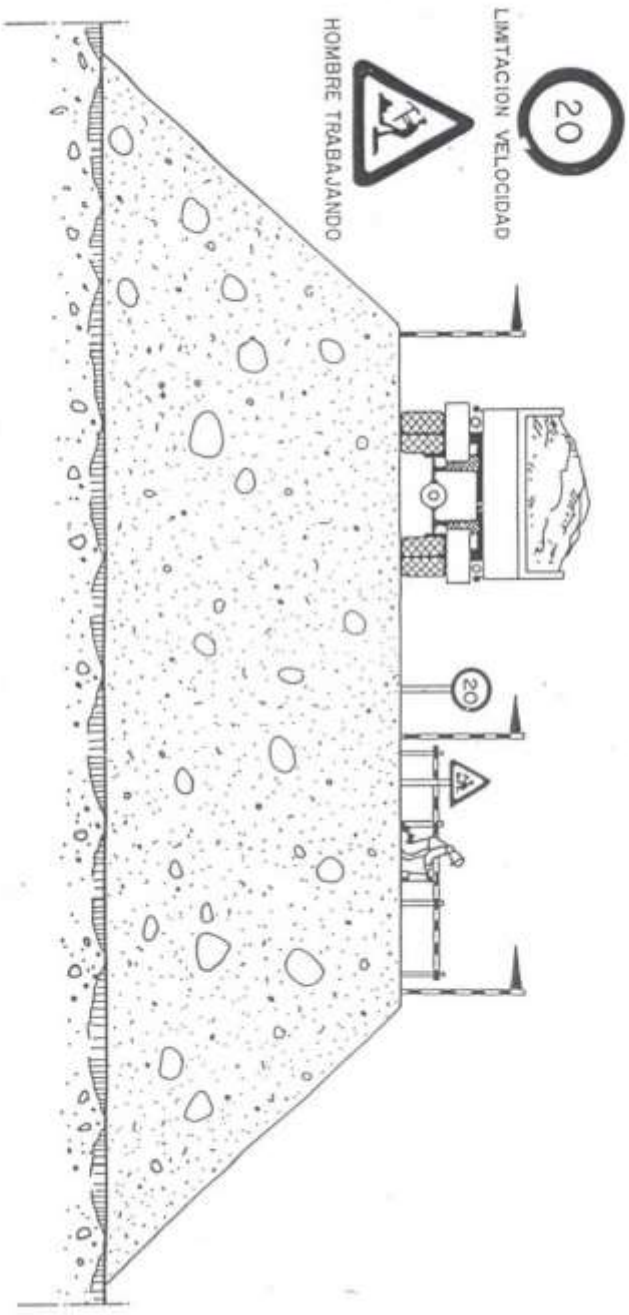
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



TERRAPLENES Y RELLENOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

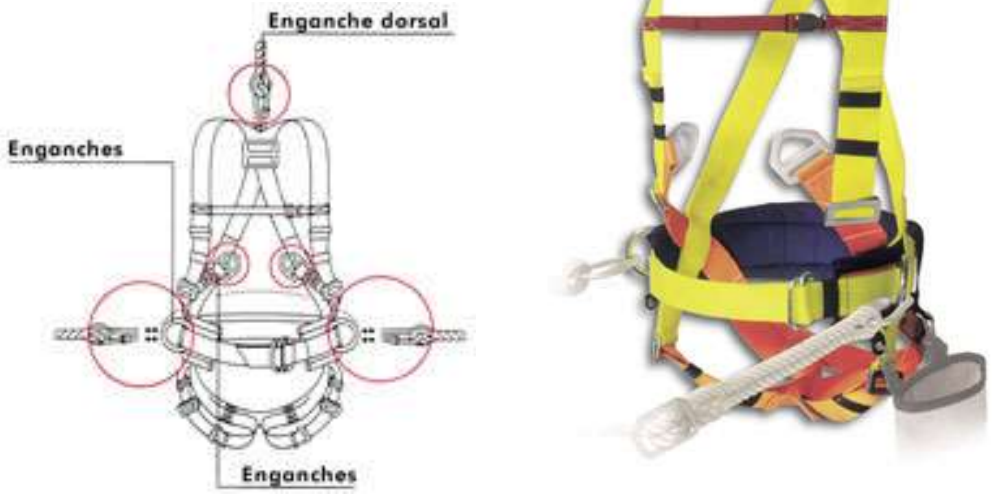
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

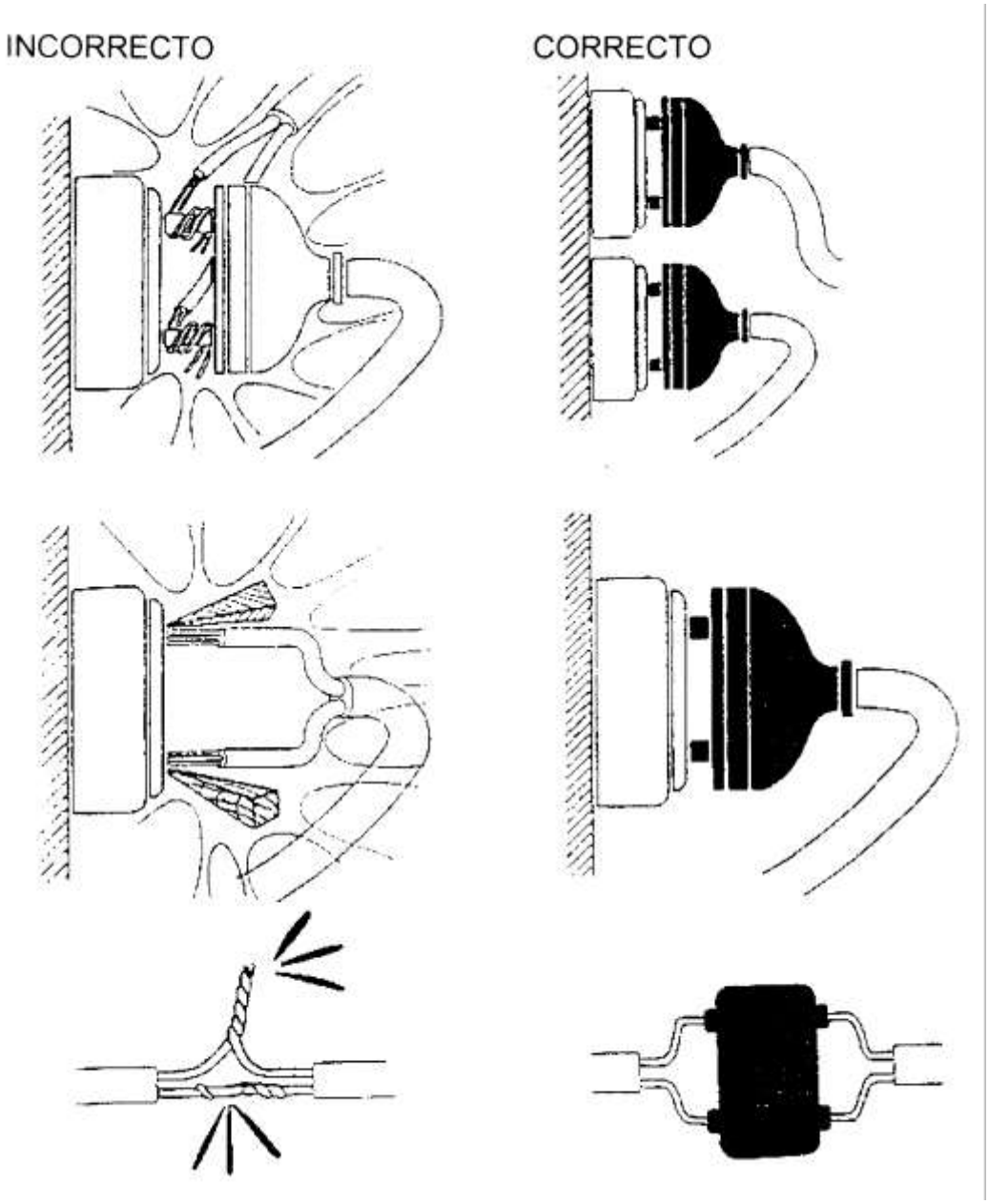




EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

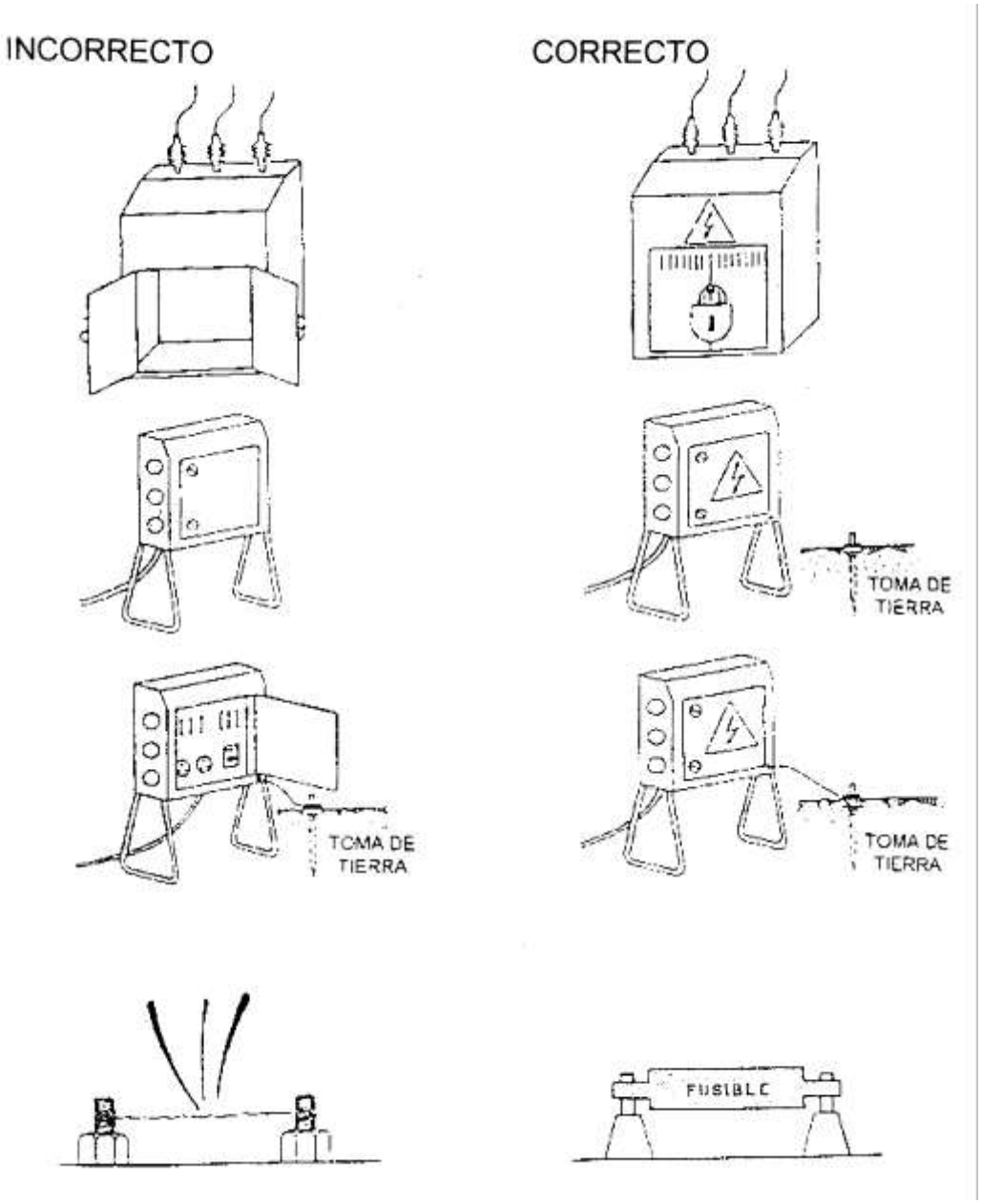
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



RIESGOS ELÉCTRICOS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

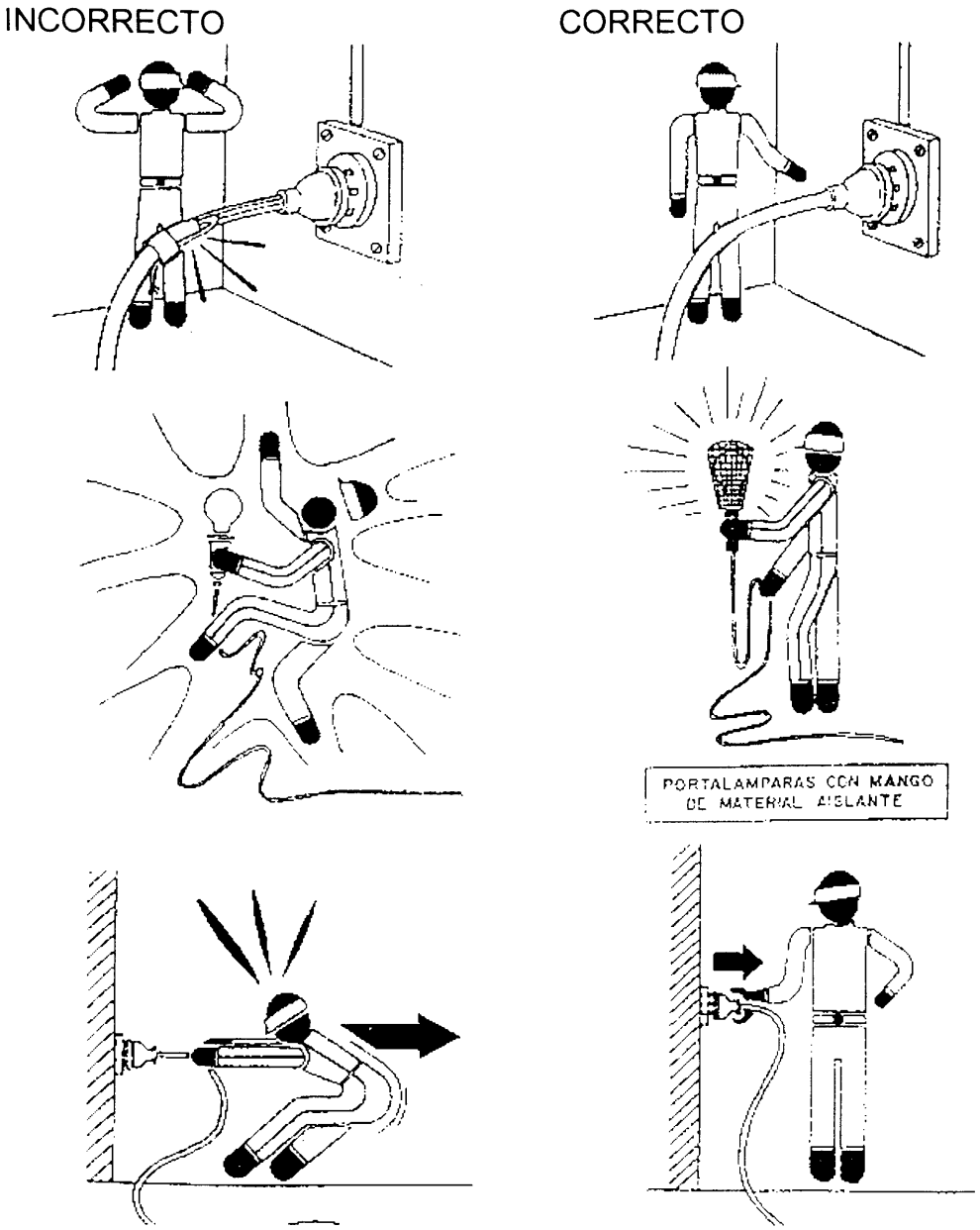
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



RIESGOS ELÉCTRICOS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

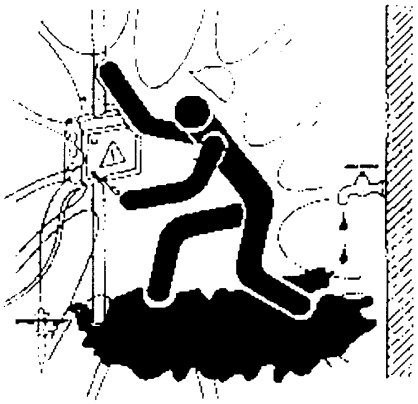


RIESGOS ELÉCTRICOS III

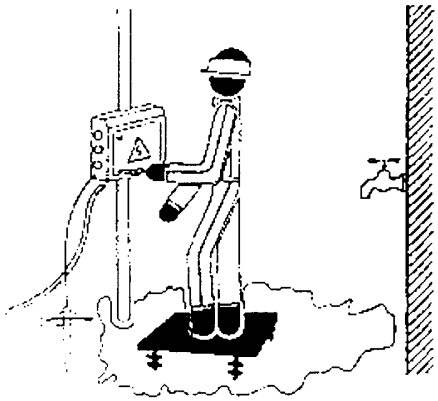
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

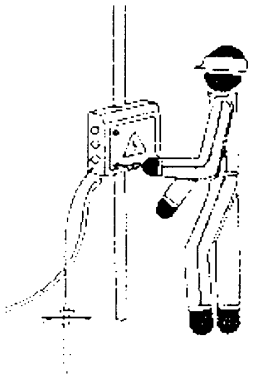
INCORRECTO



CORRECTO



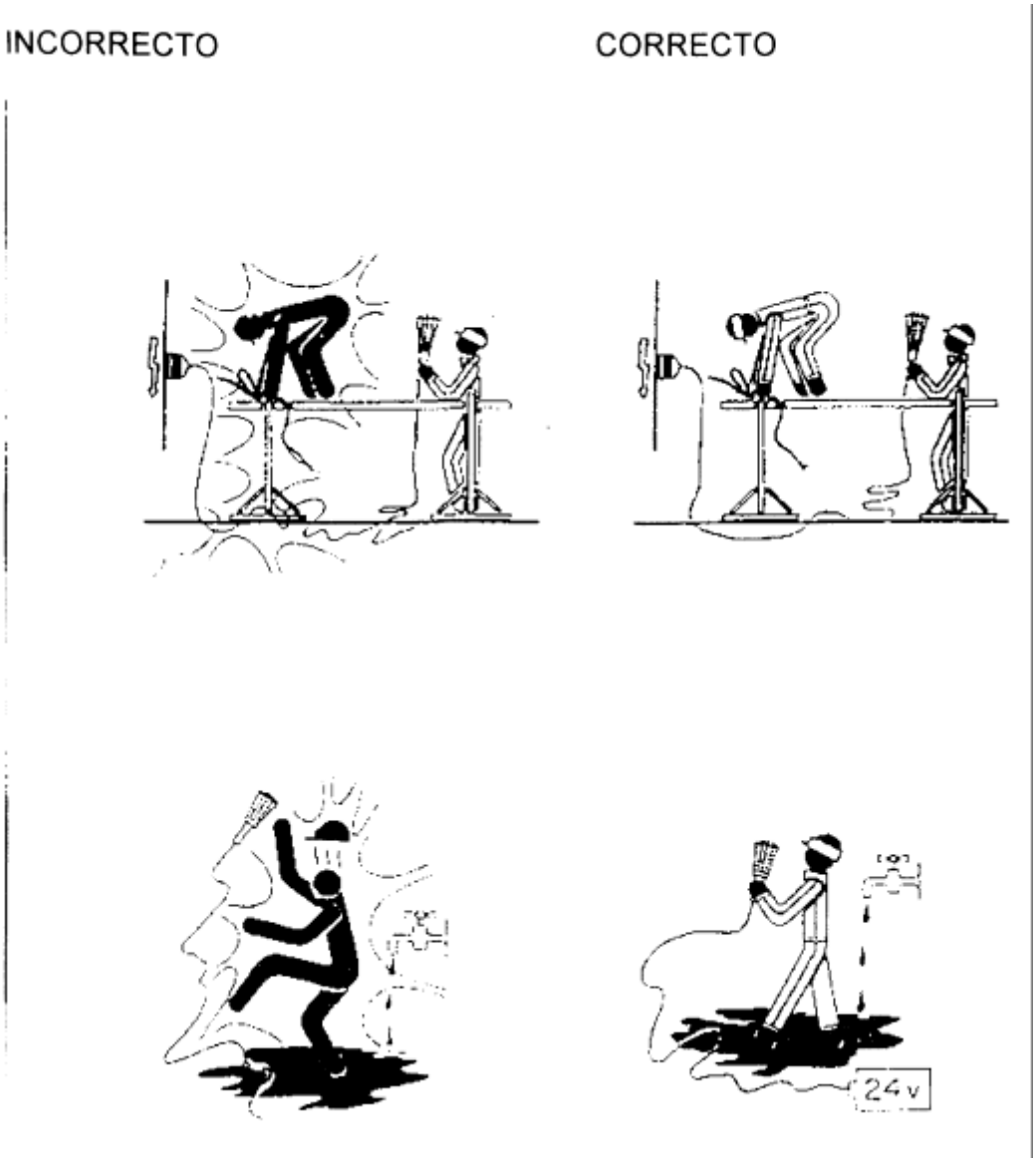




RIESGOS ELÉCTRICOS IV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

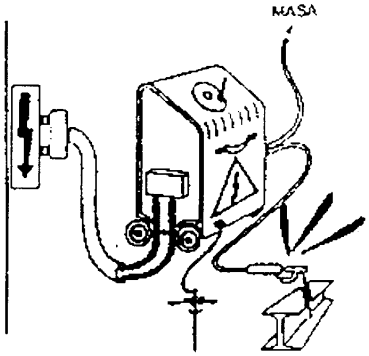


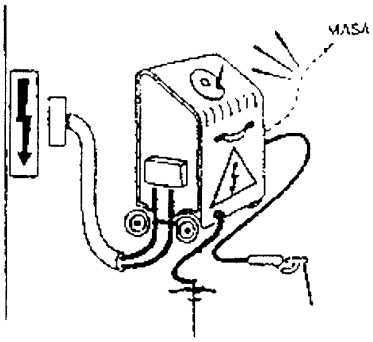
RIESGOS ELÉCTRICOS V

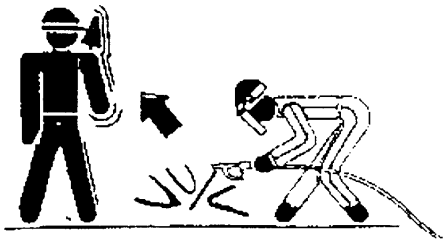
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

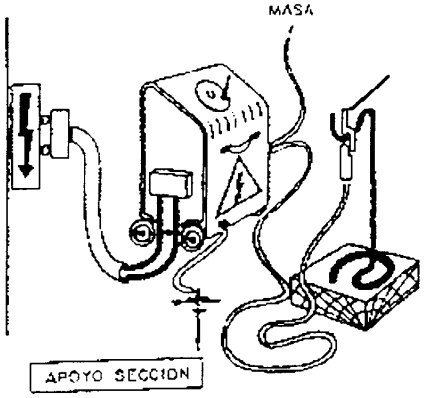
INCORRECTO

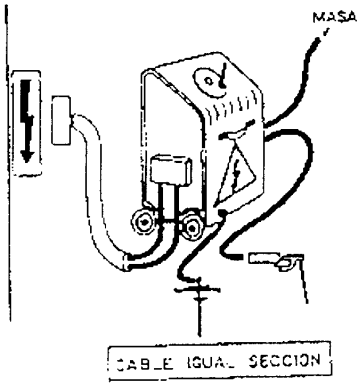


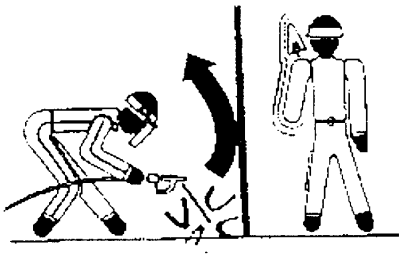




CORRECTO



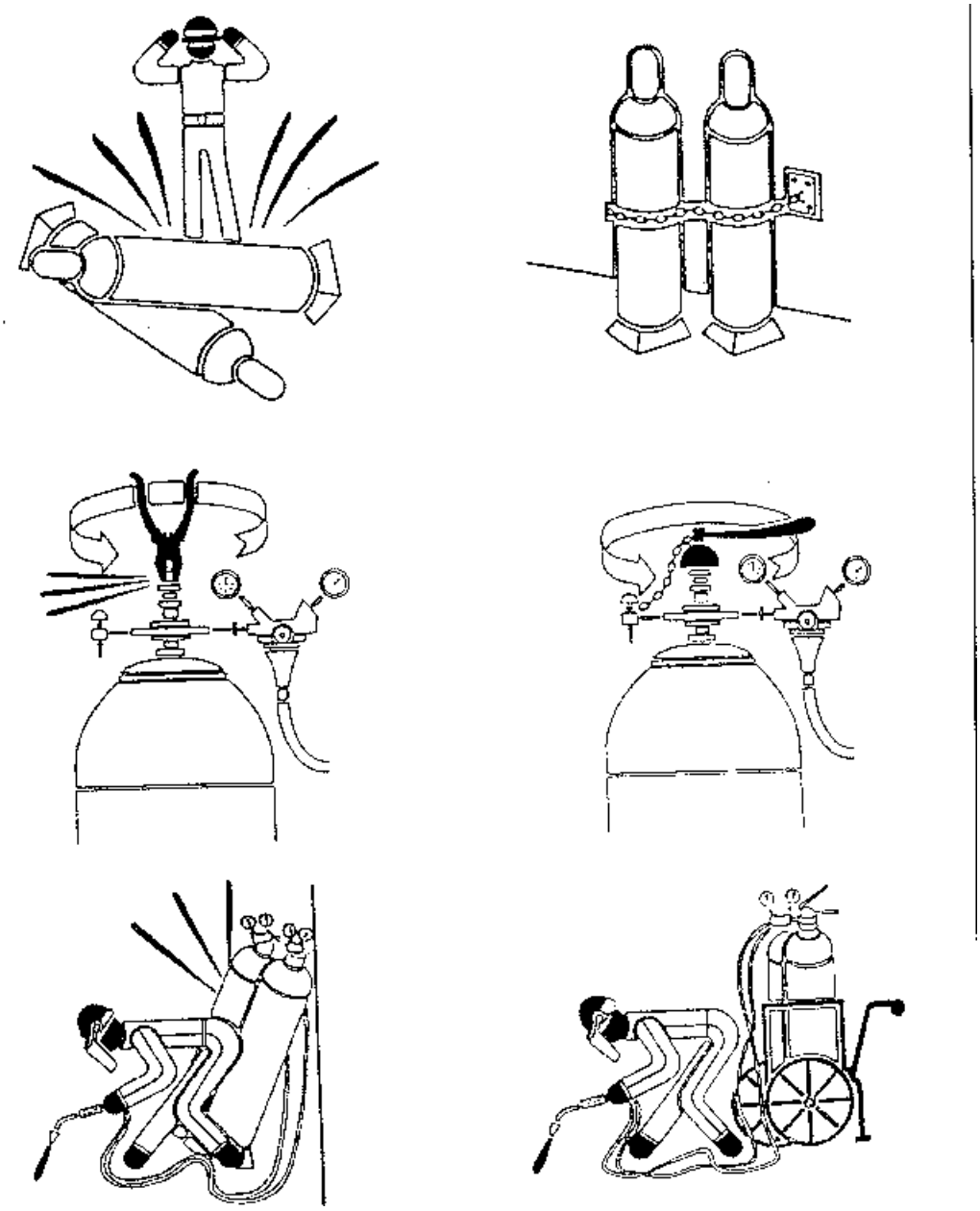




TRABAJOS DE SOLDADURA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

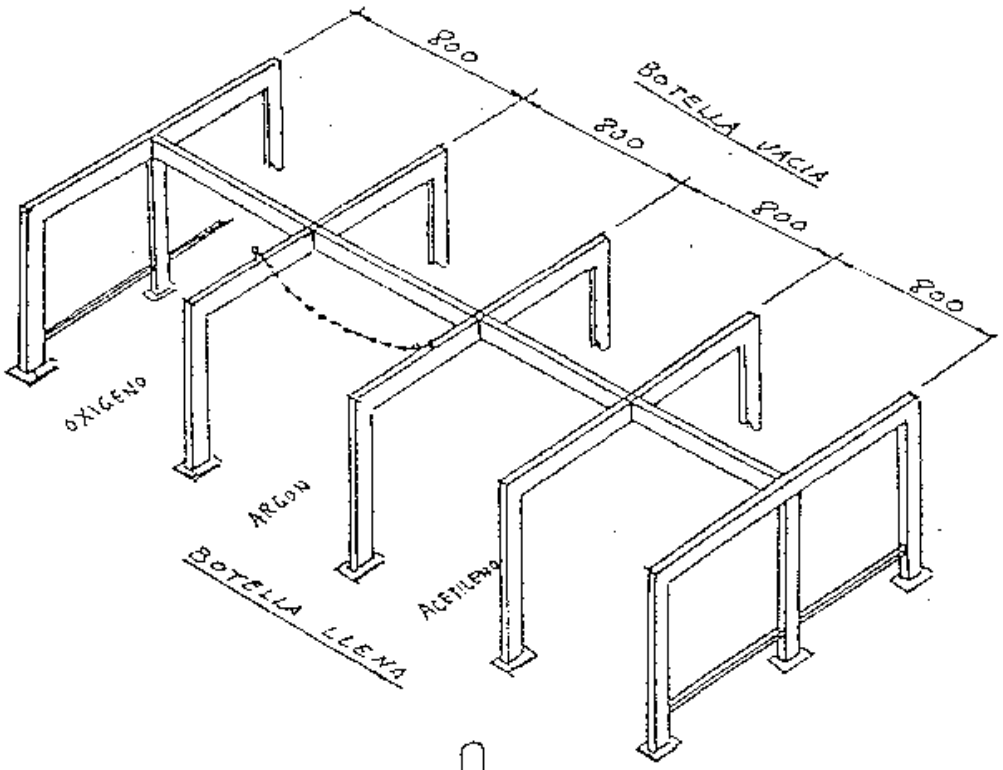
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

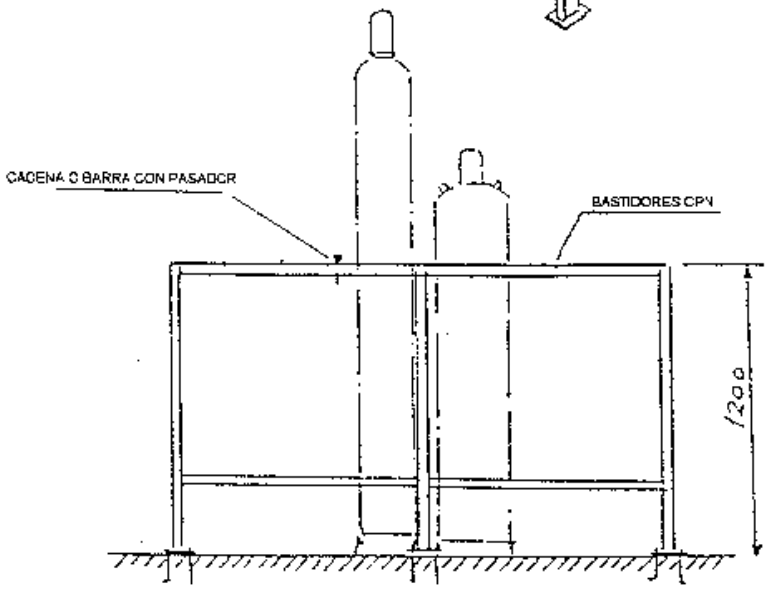


MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

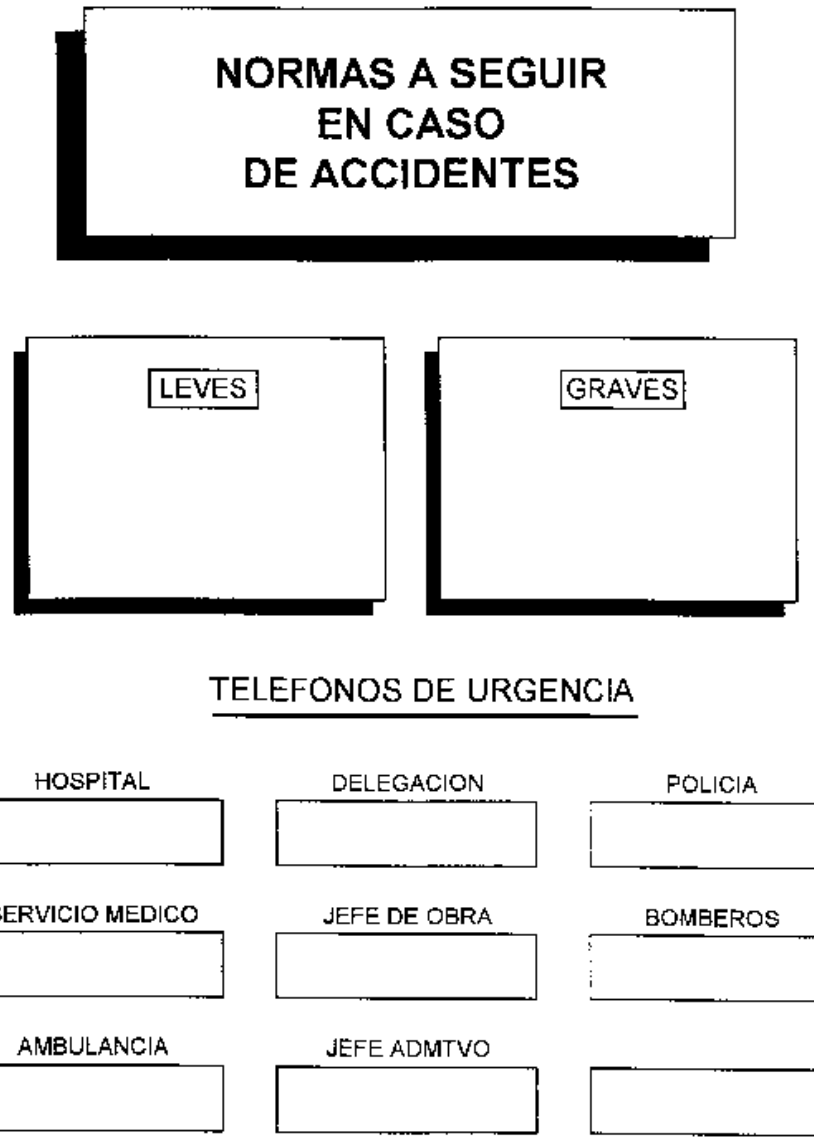




MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

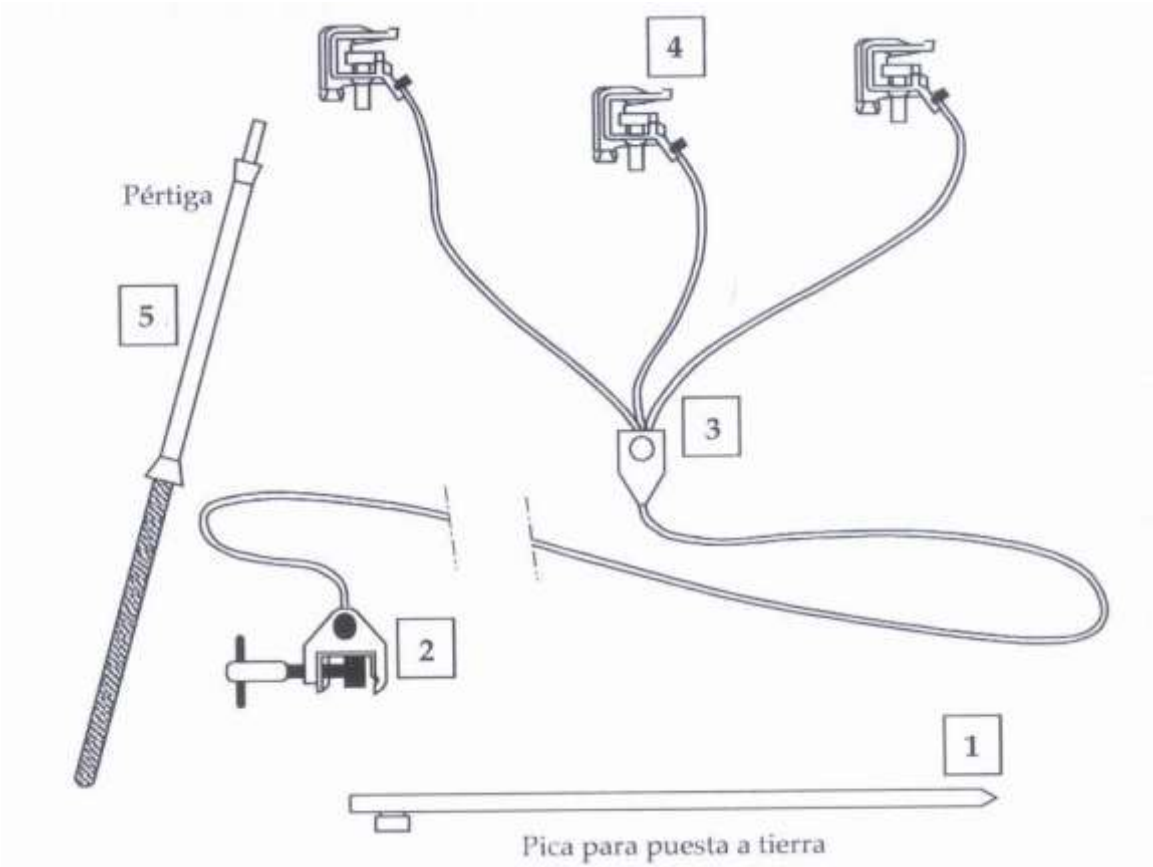
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



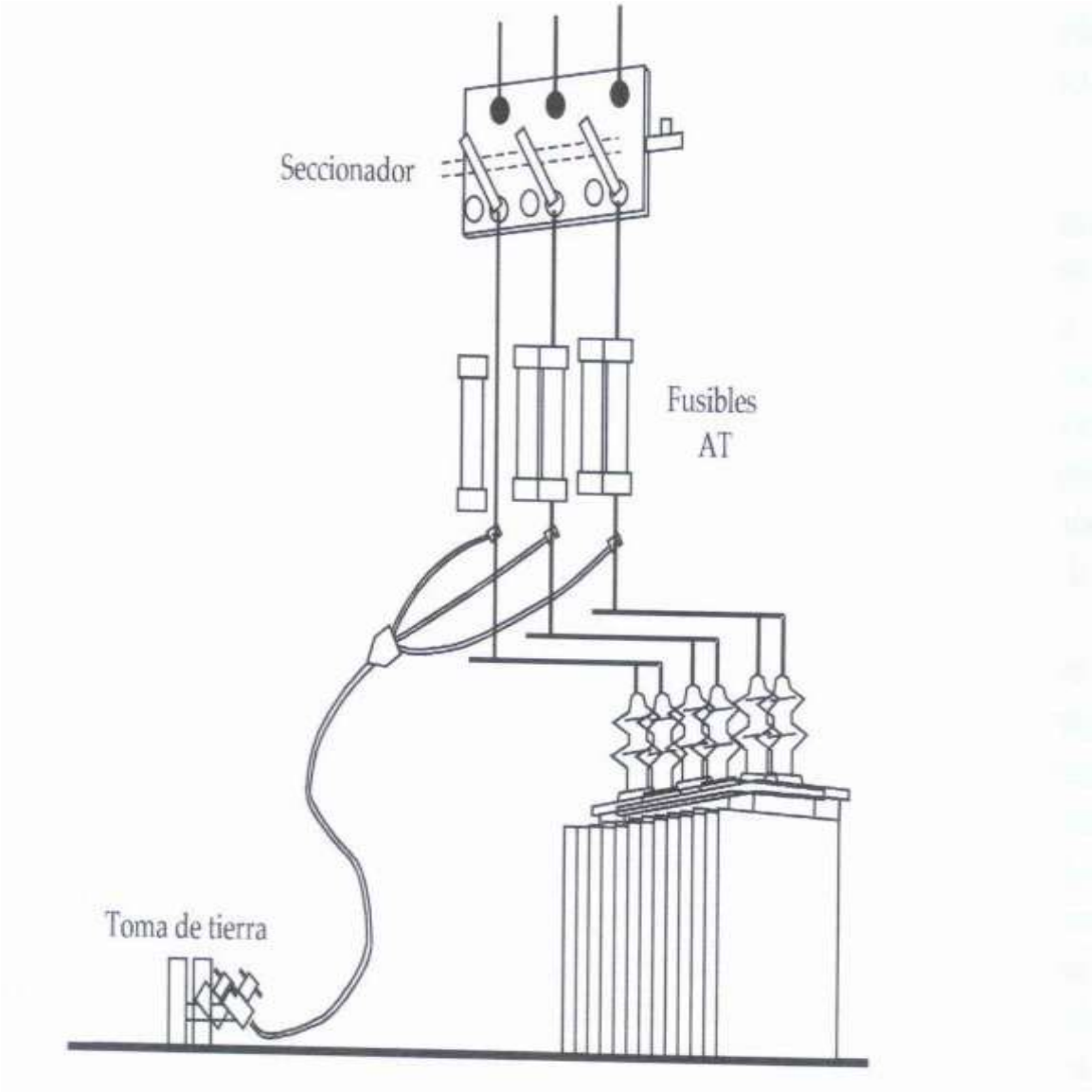
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

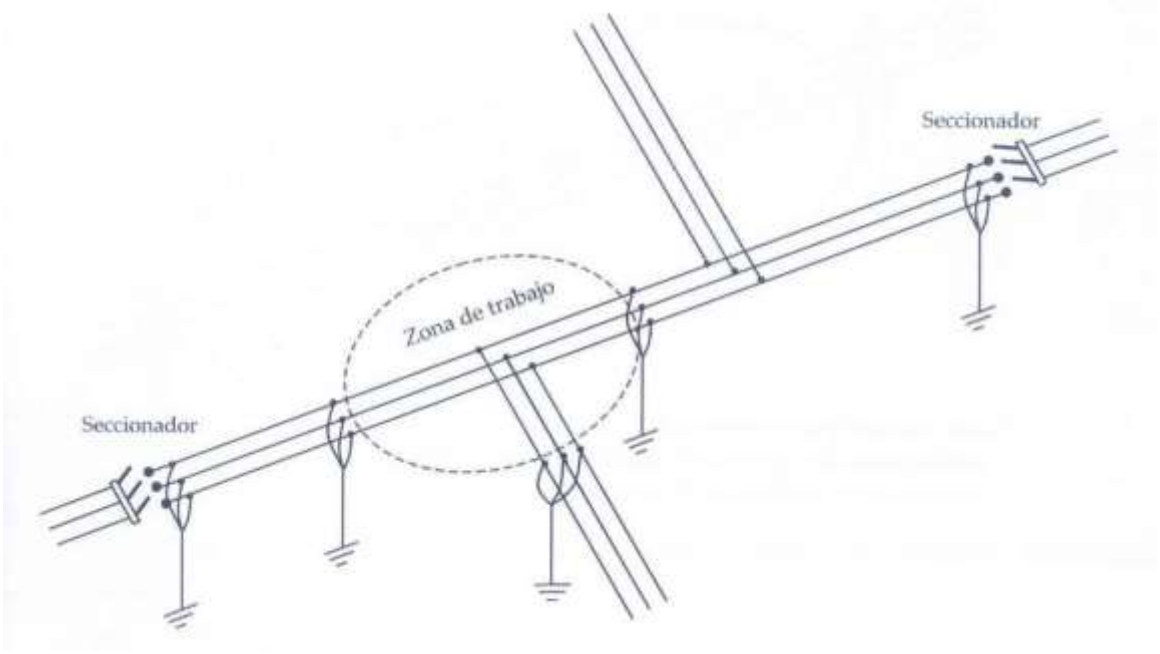
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

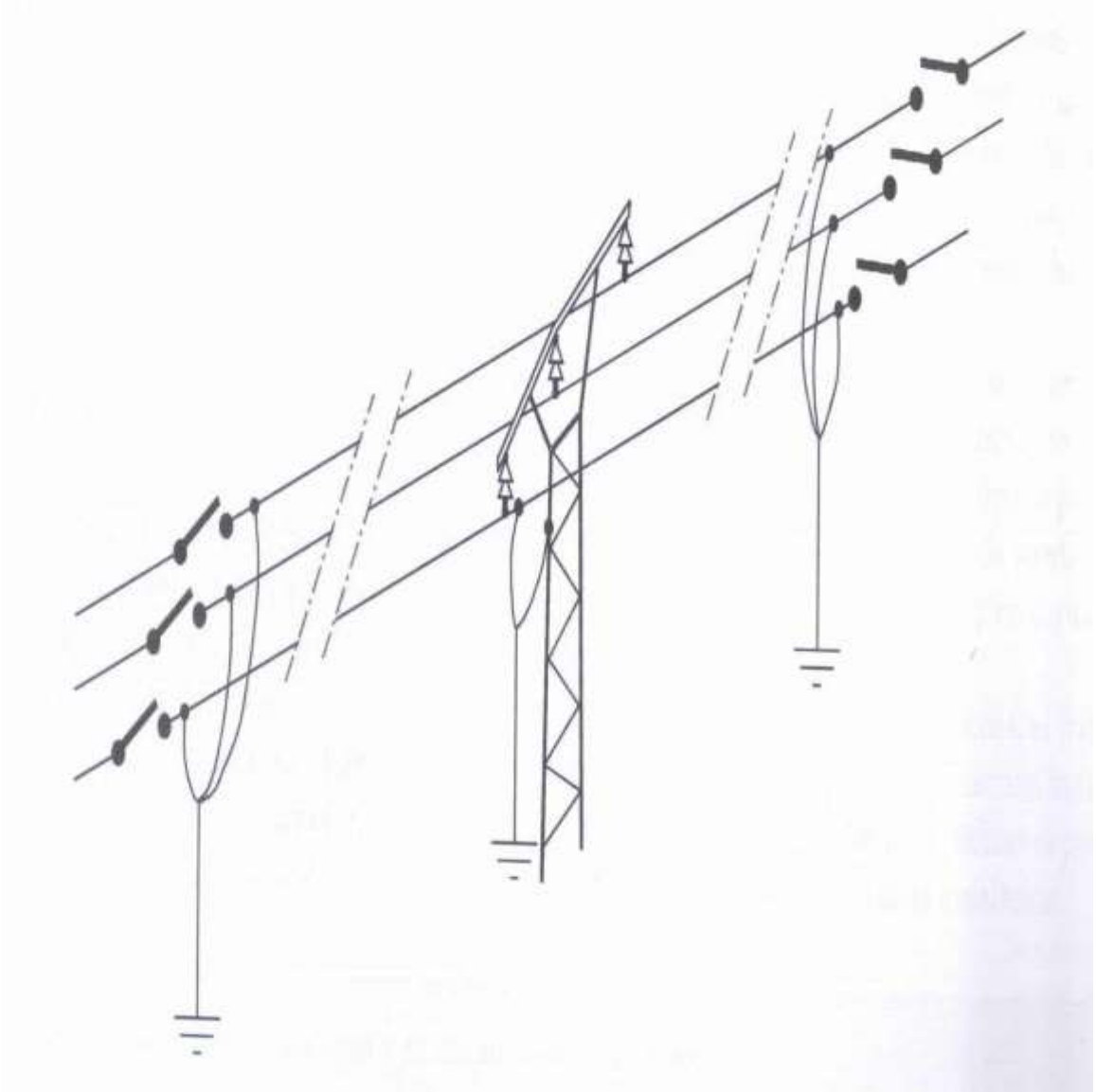
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

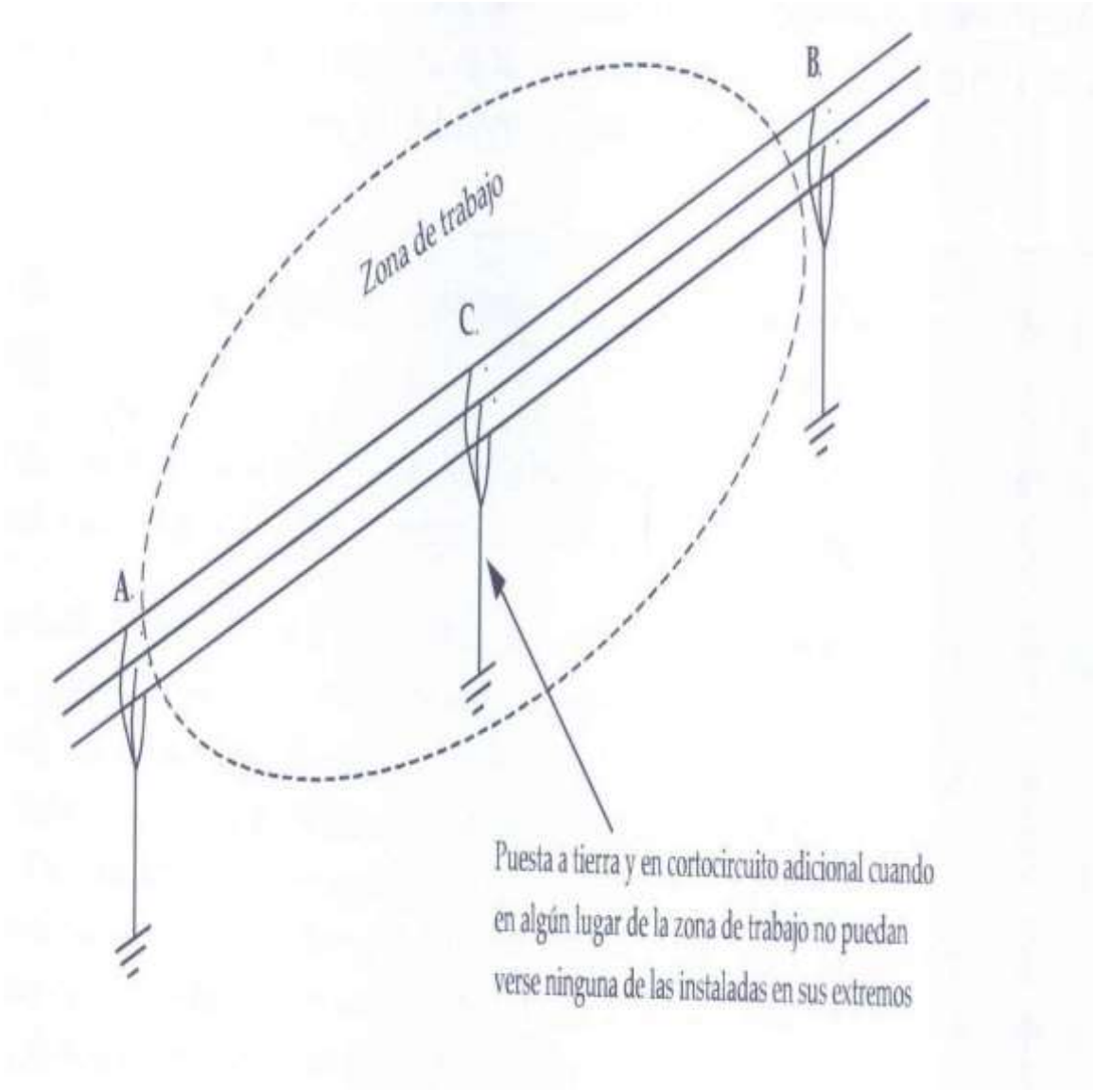
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ANEXO I: NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS INTRODUCCIÓN

1.- DEFINICIÓN

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

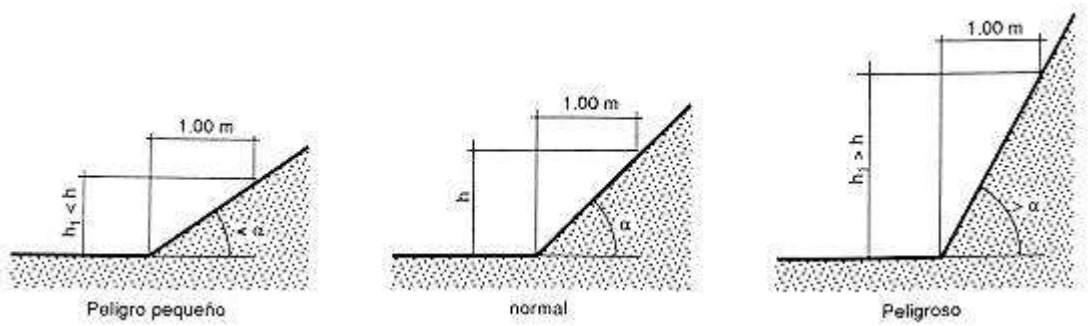


Fig. 1: Talud natural de α^o

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

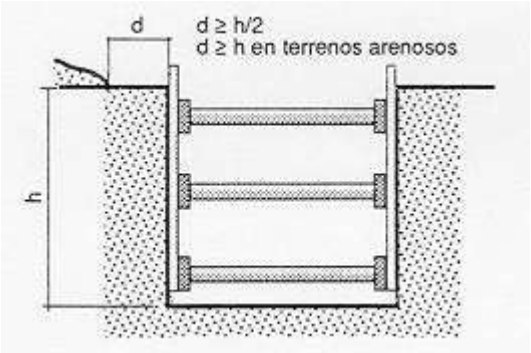


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

2.1.- CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas mas eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

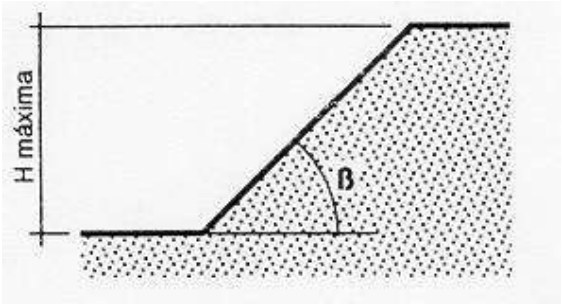
La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**



Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Fig. 3

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

*** Valores intermedios se interpolarán linealmente**

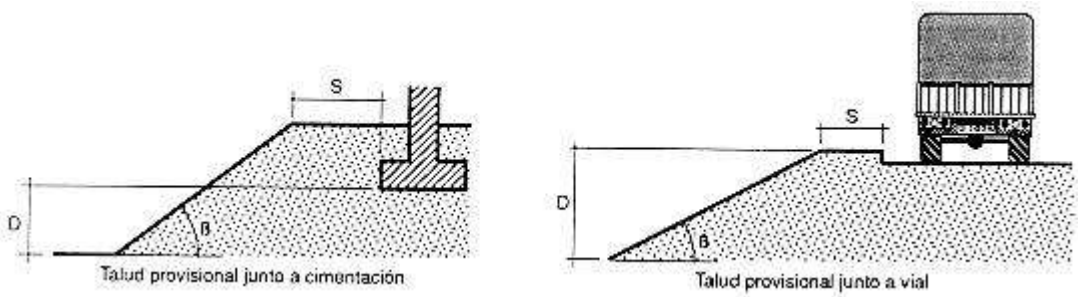


Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

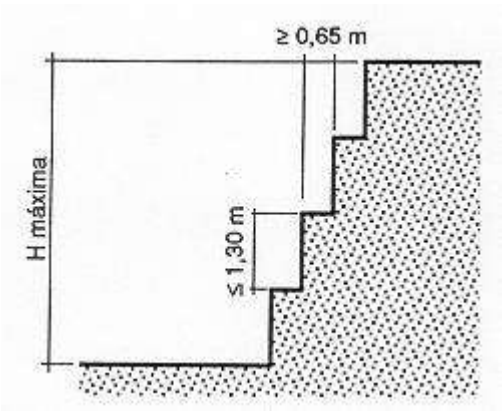


Fig. 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Angulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

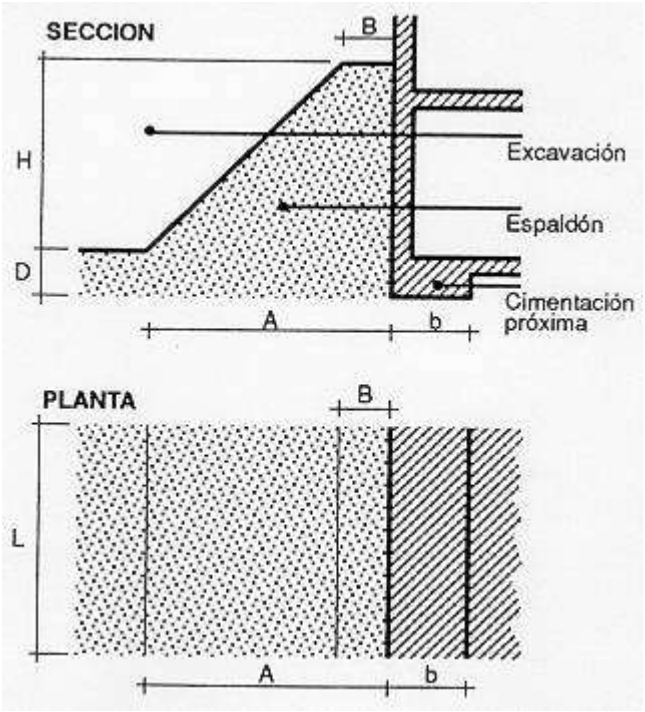


Fig. 6

$$q_s \leq 0{,}9\ (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en kg/cm^2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en kg/cm^2.
m = Factor de influencia (tabla 4).
n = Sobrecarga debida al espaldón en kg/cm^2. (Tabla 5)
Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m*.

b/L	D/b 0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

***Siendo (fig. 6):**

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en kg/cm^2

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A}$ · H en m. 1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

A = Ancho en pie del espaldón en m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

B = Ancho en coronación del espaldón en m.

H = Profundidad del corte en m.

2.2.- CORTES CON ENTIBACIÓN

Cuando no sea posible emplear taludes como medida de protección contra el desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales de sus paredes se deberán entibar éstas en zanjas iguales o mayores a 1,30 m de profundidad. Igual medida se deberá tomar si no alcanzan esta profundidad en terrenos no consistentes o si existe solicitación de cimentación próxima o vial.

El tipo de entibación a emplear vendrá determinada por el de terreno en cuestión, si existen o no solicitaciones y la profundidad del corte (tabla 6).

<Tabla 6: Elección del tipo de cimentación

Tipo de terreno	Solicitación	Profundidad P del corte en m. *			
		< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitación	*	Ligera	Semicuajada	Cuajada
	Solicitación de vial	Ligera	Semicuajada	Cuajada	Cuajada
	Solicitación de cimentación	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada
Suelto	Indistintamente	Cuajada	Cuajada	Cuajada	Cuajada

*** Entibación no necesaria en general**

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Zanjas y pozos", establece el criterio para determinar si el corte en el terreno puede considerarse sin solicitación de cimentación próxima o vial, dándose esta circunstancia cuando se verifique que:

$$P \leq (h + d/2 \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

h = Profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

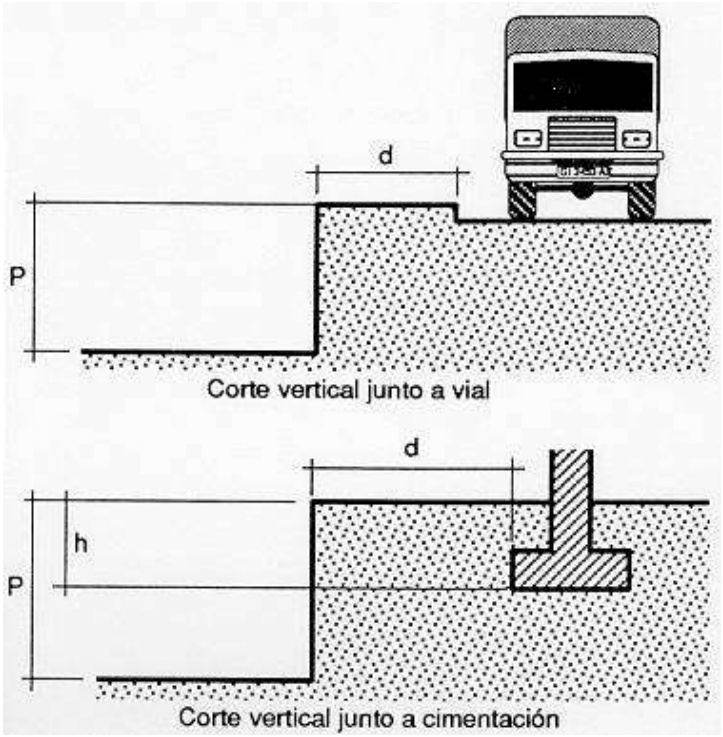


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

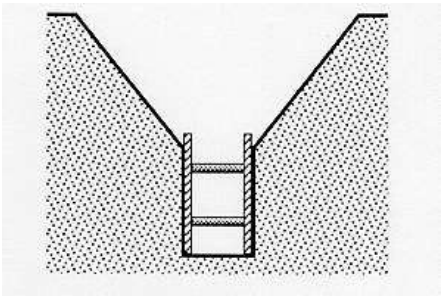


Fig. 8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.3.- SISTEMAS DE ENTIBACIÓN USUALES

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

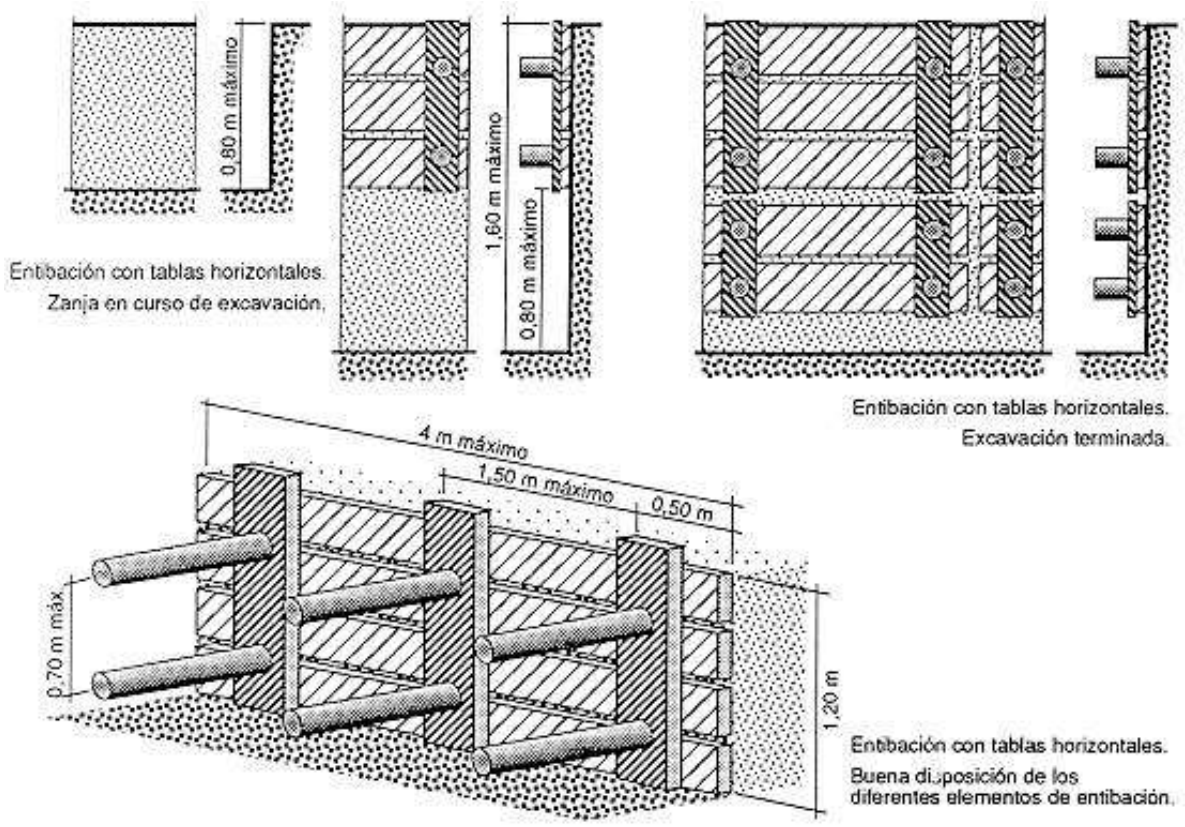


Fig. 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Entibación con tablas verticales

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales variables que en ningún caso deberán pasar de 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación de las tierras alcanzándose la profundidad prevista en sucesivas etapas.

Independientemente de que la entibación se realice con tablas horizontales o verticales, éstas podrán cubrir totalmente las paredes de la excavación (entibación cuajada), el 50% (entibación semicuajada) e incluso menos de esta proporción (entibación ligera).

La Norma Tecnológica NTE-ADZ/1976 permite determinar su empleo en función de la profundidad de excavación, del tipo de terreno y de que exista solicitación de cimentación o vial (Tabla 6), mediante las tablas nº 7, 8, 9, 10, 11, 12 puede determinarse la separación y grosores de los distintos elementos que constituyen la entibación de los principales casos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla: 7

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓E ↓q → S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100

Grueso mínimo del tablero E en mm

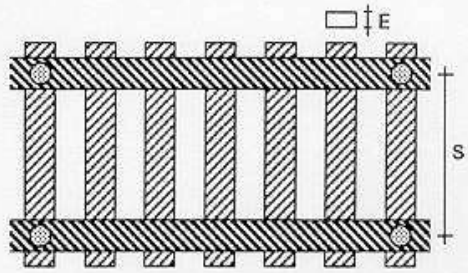


Tabla 8

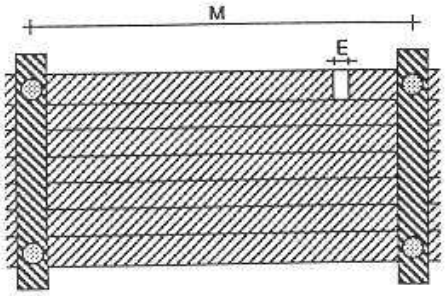
ENTIBACION CUAJADA

↓E ↓q → M

Determinación de la separacione horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla 9

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²

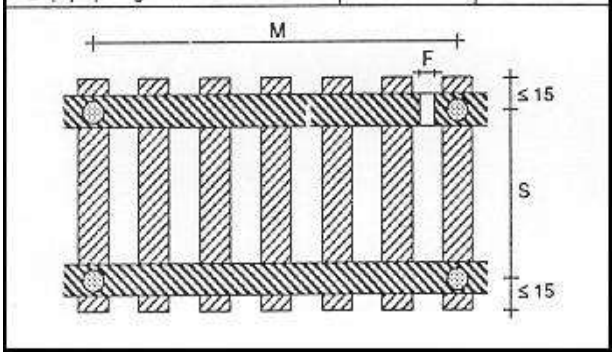


Tabla 10

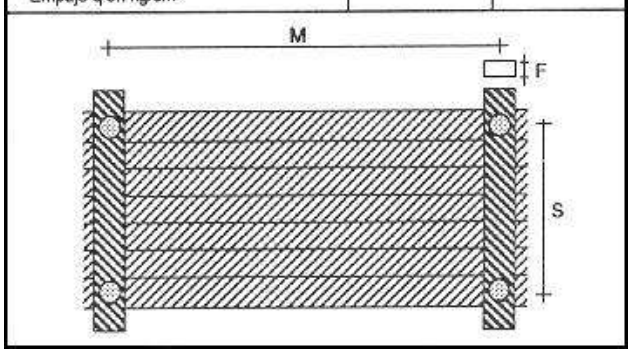
ENTIBACION CUAJADA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Tabla 11

ENTIBACION LIGERA

↓ F
→ q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa.

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
Empuje q en kg cm³		0,04	100	125

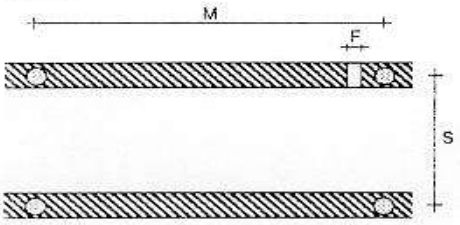


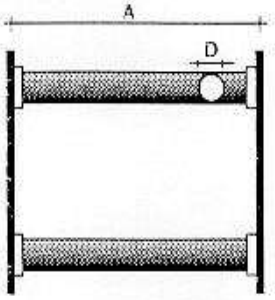
Tabla 12

ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA

↓ H max
↓ D

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H = 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.

H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



2.4.- OTROS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introduce en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

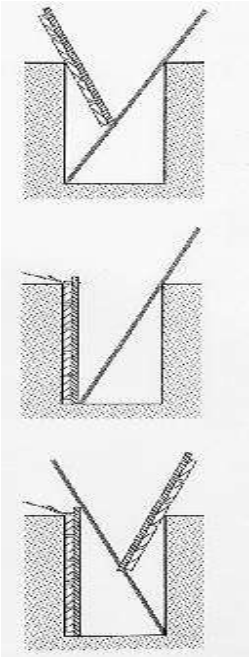


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1 CONDICIONES GENERALES 3
1.1 OBJETO 3
1.2 DISPOSICIONES GENERALES 3
1.2.1 Condiciones facultativas legales 3
1.2.2 Seguridad en el trabajo 8
1.2.3 Seguridad pública 9
1.3 ORGANIZACIÓN 10
1.4 MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO 10
1.5 OBRAS AUXILIARES 11
2 CONDICIONES TÉCNICAS 12
2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 12
2.1.1 Unidades de obra 12
2.1.2 Materiales 12
2.1.3 Instalación de media tensión 13
2.1.4 Instalación de baja tensión 15
2.1.5 Instalación de la red de tierras 16
2.1.6 Ensayos y pruebas 16
2.2 OBRA CIVIL 17
2.2.1 Despeje y desbroce del terreno 17
2.2.2 Subbase 18
2.2.3 Explanaciones 24
2.2.4 Excavaciones en zanjas 29
2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO 34
2.3.1 Descripción 34
2.3.2 Condiciones previas 34
2.3.3 Componentes 34
2.3.4 Ejecución 34
2.3.5 Normativa y Especificaciones 35
2.3.6 Control 35

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.3.7 Seguridad 36

2.3.8 Medición 37

2.3.9 Mantenimiento 37

3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS 38

3.1 PLAZO DE REPLANTEO 38

3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN 38

3.3 RECEPCIÓN PROVISIONAL 38

3.4 PLAZO DE GARANTÍA 39

3.5 RECEPCIÓN DEFINITIVA 39

3.6 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN 39

3.7 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 40

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones del Proyecto del Parque Eólico "Zuera I", en el Término Municipal de Zuera, en la provincia de Zaragoza, cuyas características se definen en la Memoria y Planos del mismo.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que, en lo sucesivo, se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 "Contratación de obras. Condiciones generales", siempre que no sea modificada por el presente Pliego de Condiciones.

1.2.1 Condiciones facultativas legales

En la ejecución de este proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego, se aplicarán todas las Normas Legales Vigentes en la fecha de su aprobación que le sean de aplicación y que se encuentren recogidas en Disposiciones y Reglamentos, las Recomendaciones de UNESA y las disposiciones encuadradas en los Proyectos Tipo de Electrificación Rural.

La Dirección de Obra podrá parar la misma si observara el incumplimiento de las Normas contenidas en este Pliego o de aquellas a las que no se hace referencia expresa y sean de aplicación, y procederá en consecuencia si estas faltas no quedan inmediatamente subsanadas.

En cualquier caso, no tendrá el Contratista derecho a indemnización alguna cuando la modificación que se introduzca obedezca al hecho de tener que cumplir lo mandado en cualquier Disposición Legal Vigente en la fecha de redacción de este proyecto, aún cuando en la misma no haya sido tenido en cuenta.

Entre las Disposiciones Legales Vigentes se encuentran:

- Reglamentación General de Contratación (Real Decreto 1098/2001).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007 de 30 de octubre de contratos del Sector Público.
- 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.
- 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.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT).
- Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de la Energía.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Ministerio de Industria y Energía. [Vigente]

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación con sus posteriores modificaciones.
- PG 3-4/88 y sus revisiones (Ministerio de Fomento).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 31/1.995 de 8 de noviembre de 1.955, de Prevención de Riesgos Laborales. Derogada parcialmente por RD legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Convenios Colectivos Provinciales.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como a lo referente a obra civil.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, 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 artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, por el que se amplía el ámbito de aplicación R.D. 71/1992, de 31 de enero.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de Elevación y manutención de los mismos.
- Orden de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Normativa de seguridad específica del cliente.
- Convenios Colectivos Autonómicos y/o municipales.

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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.2.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en los Reales Decretos que la desarrollan, citados anteriormente, además de los distintos reglamentos y normativas que sean de aplicación en materia de seguridad y salud.

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

Igualmente, el Director de Obra podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

En el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto se describen todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contenidos en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

1.2.3 Seguridad pública

El Contratista deberá tomar las precauciones máximas en las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y demás elementos del entorno de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

Se deberá prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a esta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños, civil, etc. en que uno u otros puedan incurrir como consecuencia de 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.3 ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades inherentes, quedando obligado al pago de los salarios y todas aquellas cargas que legalmente estén establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de las obras.

La organización de la obra, la determinación de la procedencia de los materiales a emplear y la responsabilidad de la seguridad contra accidentes correrán a cargo del Contratista, el cual deberá informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, de la procedencia de los materiales, así como observar cuantas órdenes de éste.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y de cuantos gastos vaya a realizar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% a los del mercado, el Contratista solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de urgencia manifiesta, en los que se dará cuenta posteriormente.

Las órdenes, consultas y cualquier tipo de comunicaciones que puedan influir en la buena marcha de las obras se harán por escrito.

1.4 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 Obra y cuyo precio haya sido convenido antes de proceder a su ejecución.

La Dirección de Obra 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:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

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.

1.5 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 Obra.

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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2 CONDICIONES TÉCNICAS

2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1.1 Unidades de obra

Se trata de suministrar e instalar las siguientes unidades de obra:

- Centros de Transformación.
- Líneas subterráneas de conexión entre centros de transformación y de éstos con el Centro de Seccionamiento.
- Líneas subterráneas de conexión con la torre de medición.

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 a la Dirección de Obra para su aprobación.

Todos los planos deberán llevar la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra para poder iniciar las instalaciones correspondientes.

2.1.2 Materiales

Todos los materiales a emplear en las instalaciones eléctricas (conductores, transformadores, aparamenta, instrumentación, etc.), incluyendo también el pequeño material de instalación, serán los que vengan definidos en el documento Memoria, siempre de marcas homologadas y de primera calidad, pudiendo modificarse únicamente cuando el Director de Obra lo apruebe.

El Contratista someterá a aprobación con antelación a la puesta en obra, muestras de los materiales objeto de su suministro, con objeto de cumplir con una calidad mínima de las instalaciones. De cualquier manera, la Dirección de Obra será la responsable de la aprobación última de dichos materiales, pudiendo exigir certificados u otra documentación a tal efecto.

La vigilancia y conservación del material suministrado correrá a cargo del Contratista.

Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material serán producto de un mismo fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.1.3 Instalación de media tensión

2.1.3.1 Celdas prefabricadas

Las celdas prefabricadas se ajustarán a las Normas UNE 20099, IEC 298 segunda edición, "Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 36 kV", a las Recomendaciones UNESA correspondientes.

Estarán diseñadas para su utilización en interior con las siguientes condiciones de servicio:

- Máxima temperatura ambiente: 40º C.
- Mínima temperatura ambiente: - 5º C.
- Aire del recinto exento de polvo, humo, gases o vapores inflamables.
- Se construirán a base de chapa de acero de alta calidad, plegada, de forma que el conjunto sea mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación (interruptores automáticos) y por las fuerzas electrodinámicas (cortocircuitos). Además, la chapa debe ser sometida a un tratamiento sucesivo de:
- Desengrasado alcalino por inmersión en baño caliente, a fin de eliminar grasas y aceites de la superficie del metal.
- Fosfatación amorfa.
- Pasivado crómico.
- Secado.
- Pintado.

Las puertas de las mismas permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje.

Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda.

La observación directa del estado de conexión del aparellaje se realizará a través de una mirilla protegida por una placa de adecuado grado de protección frente al impacto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Deberán disponerse los enclavamientos adecuados para efectuar o impedir las maniobras de los diferentes elementos integrantes de la celda (interruptores, seccionadores, rejillas, puertas, etc.)

Estas celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos:

- Cualquier maniobra a realizar en el interruptor o seccionador de puesta a tierra sólo podrá efectuarse con la puerta cerrada.
- Imposibilidad de tener cerrados simultáneamente el interruptor y el seccionador de puesta a tierra.
- Para acceder al interior de la celda será necesario tener el seccionador de puesta a tierra, cuyo accionamiento desbloqueará la puerta y el aislamiento entre el cubículo del interruptor y el de barras generales.

Tras las puertas deberán disponerse rejillas de protección contra contactos accidentales y que sirvan como pantallas electrostáticas. Estos elementos serán puestos a tierra.

Así mismo, como complemento de seguridad, deberá colocarse una tapa de expansión en el techo de las celdas para permitir la posible salida de gases (de cortocircuitos) y la evacuación de sobrepresiones, a fin de que el personal quede totalmente protegido.

2.1.3.2 Transformadores BT/MT

Serán del tipo seco encapsulados de acuerdo a las normas UNE 20178, UNE 21538 y CEI 726, así como UNE 20182 y CEI 76. Sus características deberán responder a las estipulaciones de la Memoria del Proyecto.

2.1.3.3 Cables red subterránea Media Tensión

Cumplirán los requisitos de la Norma IEC 60502 para "Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 a 30 kV", las recomendaciones UNESA 3305, la norma UNE HD 620.

Los conductores estarán constituidos por cuerdas redondas compactadas de aluminio o cobre recocido.

El conductor irá recubierto de una primera capa semiconductora cuya misión es la de impedir la ionización del aire que se encuentra confinado entre el conductor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

metálico y el material aislante, así como la de mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

Sobre esta primera capa semiconductora se coloca la capa de aislamiento de polietileno reticulado. Se trata de un material termoestable que presenta una muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

Sobre el aislamiento se coloca una segunda capa semiconductora y sobre ésta una pantalla metálica que desempeña las misiones siguientes:

- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.
- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos próximos.
- Reducir el peligro de electrocuciones.

Finalmente se coloca la cubierta exterior de material termoplástico según UNE 3305 C. Este material conjuga una gran resistencia y flexibilidad a bajas temperaturas, con una elevada resistencia al desgarro y a la deformación en caliente y una muy baja permeabilidad al agua.

2.1.4 Instalación de baja tensión

La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con todos sus apartados (secciones de conductores, diámetros de tubos, etc.).

2.1.4.1 Conductores

Los conductores serán aislados de cobre y estarán aislados con materias plásticas o elastómeros adecuadas.

Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE 21024.

Los conductores serán generalmente unipolares y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas.

2.1.4.2 Montaje y condiciones generales

- Todos los materiales a emplear serán de primera calidad, acordes con las características reglamentarias.
- El aislamiento entre conductores, y entre éstos y tierra, deberá tener una resistencia de 500 kΩ como mínimo.
- Todos los conductores irán timbrados y con colores normalizados.
- Terminada la instalación, se someterá ésta a las pruebas reglamentarias en presencia del Director de Obra.

2.1.5 Instalación de la red de tierras

La instalación deberá realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los aerogeneradores, del Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.1.6 Ensayos y pruebas

Todos los materiales eléctricos deberán ser suministrados con los correspondientes certificados de haber superado los ensayos y pruebas de acuerdo a la normativa de aplicación en cada caso. No obstante, el Director de Obra podrá ordenar cuantos ensayos y pruebas complementarios estime conveniente, considerándose que le coste de estas pruebas está incluido en el precio unitario, hasta un límite del 1% del presupuesto de adjudicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2 OBRA CIVIL

2.2.1 Despeje y desbroce del terreno

2.2.1.1 Definición y alcance

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y en condiciones para el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.2.1.2 Ejecución de las obras.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-4/88) del M.O.P.T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2.1.3 *Medición y abono*

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

2.2.2 Subbase

2.2.2.1 *Definición*

Se define como subbase la capa de material granular situada entre la base del firme y la explanada. Está formada básicamente por partículas no trituradas.

2.2.2.2 *Materiales*

Características generales

Los materiales de la subbase procederán de graveras o depósitos naturales, suelos naturales o una mezcla de ambos. En general serán materiales locales, exentos de arcilla, marga u otras materias extrañas. No serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o de alteración física o química apreciables bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en el lugar de empleo. Tampoco podrán dar origen con el agua a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del firme, o de contaminar el suelo o las corrientes de agua.

El Director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriesen.

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento (1,0 %).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la subbase será superior a 25.

Plasticidad

Podrán admitirse los siguientes valores:

- Límite líquido inferior a 25 según UNE 103103
- Índice de plasticidad inferior a 6 según UNE 103104

Composición granulométrica

El tamaño máximo del árido no rebasará la mitad del espesor de la tongada.

La fracción cernida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 será menor que los dos tercios del cernido por el tamiz 0,250 mm de la UNE-EN 933-2

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, estará comprendida dentro del siguiente huso granulométrico:

Tamices UNE	Cernido ponderal acumulado (%)
40	80-100
25	65-85
20	60-80
8	50-75
4	45-65
2	35-55
0,500	20-40
0,250	10-25
0,063	0-15

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2.2.3 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

La subbase se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

El Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de las subbases, de modo que se garantice un reparto homogéneo y uniforme del material.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. El equipo de compactación deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la subbase en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

2.2.2.4 *Ejecución de las obras*

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la subbase. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la subbase, en tongadas de espesor no superior a cuarenta centímetros (40 cm), 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.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la subbase 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 a las exigidas en el resto de la tongada.

2.2.2.5 Especificaciones de la unidad terminada

La compactación de la subbase deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

2.2.2.6 Limitaciones de ejecución

Las subbases se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones significativas en la humedad del material

Durante las obras se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2.2.7 *Control de calidad*

Control de procedencia

Si el material utilizado se encuentra, a juicio del Director de las Obras, sancionado por la práctica, o si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria. Esto no supondrá en ningún caso la aceptación del material ni de la unidad de obra terminada, que no se producirán hasta que no se hayan estudiado los ensayos de recepción y de puesta en obra.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayarán un mínimo de dos (2) muestras, añadiéndose una (1) más por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) o fracción, de exceso sobre cien mil metros cúbicos (100.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la subbase.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Control de ejecución

Antes de verter la subbase, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes a una sola tongada de subbase:

- Una longitud de mil metros (1000 m) de calzada.
- Una superficie de siete mil metros cuadrados (7.000 m2) de calzada.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada 250 m.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

La densidad media obtenida no será inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta tres (3) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2.3 Explanaciones

2.2.3.1 Descripción

Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación. Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisen de explosivos o los muy blandos.

2.2.3.2 Componentes

Para rellenos, aportación de tierras.

2.2.3.3 Condiciones previas

- Plantas, secciones y pendientes naturales acotadas de la explanación a realizar.
- Servidumbres que pueden ser afectadas por la explanación.
- Plano topográfico con curvas de nivel de la zona de la explanación, con los accidentes más notables.
- Cota del nivel freático y corrientes de agua subterránea.
- Desbroce y limpieza superficial.
- Replanteo.
- Se prestará especial atención a la posible existencia de servicios e instalaciones que puedan verse afectados por la explanación, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

2.2.3.4 Ejecución

- Se evitarán los deslizamientos por descalces, erosiones y filtraciones, tomando las medidas precisas para no alterar la resistencia del terreno sin excavar.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.
- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación.
- La Dirección Facultativa tomará siempre las decisiones que fueran necesarias en los siguientes aspectos:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- En aquellas construcciones que rebasen los límites de la explanación.
- En aquellos terrenos en los que aparezca roca.
- En los bordes junto a construcciones ya establecidas.
- En aquellas zonas de la explanación en las que aparezcan cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
- En aquellos taludes y paredes en los que sea necesario colocar un entibamiento o refuerzo.
- En la apertura de los préstamos que puedan ser necesarios.
- Por circunstancias imprevistas, anomalías o urgencias.

- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.
- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2ºC.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, etc., se realizarán inmediatamente después de la ejecución del talud.
- Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, se deberán dar al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- La transición entre taludes de desmonte y terraplén se realizará suavizando al máximo la intersección.
- La tierra vegetal deberá separarse del resto de los productos explanados, permitiéndose su utilización posterior solamente en protección de taludes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Las zanjas de préstamo quedarán como mínimo a una distancia de 4 m de la base del terraplén.

2.2.3.5 Control

Desmontes:

- Se hará un control de replanteo cada 50 m de perímetro y no menos de uno por desmonte, no aceptándose en casos de errores superiores al 2,5%o y variaciones de + 10 cm.
- Se hará un control de altura de la franja excavada cada 2.000 m3, y no menos de uno al descender 3,00 m, no aceptándose, en caso de altura mayor de 1,65 m, la ejecución por con medios manuales.
- Se hará un control de nivelación de la explanada cada 1.000 m2, y no menos de 3 por explanada, no aceptándose en caso de variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm en general y de 30 mm en viales.
- Se hará un control de borde con talud permanente al descender 3,00 m y no menos de uno por talud, no aceptándose en caso de variación en el ángulo del talud superior a + 2º.

Base del terraplén:

- Se hará un control de las dimensiones del replanteo igual que en el desmonte.
- Se hará un control de excavación de la base del terraplén cada 1.000 m^2 en proyección y no menos de uno por explanada, no aceptándose si no se ha excavado la capa vegetal y si su profundidad es inferior a 15 cm; tampoco se aceptará en pendientes superiores a 1:5 que no se hayan realizado bermas y las mesetas no tengan la pendiente especificada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

Terraplén:

- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno del núcleo cada 1.000 m^3 de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 92% del Proctor, ni a 1,45 kg/dm^3.
- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno de coronación cada 1.000 m^3 de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 95% del Proctor, ni a 1,75 kg/dm^3.
- Se hará un control de nivelación de la explanada como en desmonte.
- Se hará un control de borde con talud permanente como en desmonte.

2.2.3.6 Normativa y Especificaciones

- NTE-ADE/1977
- PCT-DGA/1960
- PG-4/1988
- UNE: 7377-76, 7378-75
- NLT: 107, 11, 117, 152

2.2.3.7 Seguridad y salud

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de maquinaria será de 4,50 m.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o de marcha atrás, lo hará con una señal acústica.
- Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.
- La excavación del terreno "a tumbo" está prohibida.
- No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.
- El refino de las paredes ataluzadas se realizará para profundidades no mayores a 3,00 m.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad y Salud en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2.2.3.8 Medición

- En desmontes, por m^3 de cubicación del volumen excavado sobre perfiles, incluso desbroce, replanteo y refinado, no considerando el esponjamiento, midiendo aparte la carga y transporte a vertedero.
- En terraplenes, por m^3 del volumen sobre perfiles, incluyéndose el transporte interior, midiendo aparte el exterior procedente de préstamos.
- Todas aquellas variaciones en exceso que surjan por negligencia de la Contrata, por conveniencia o erosión, no se abonarán.

2.2.3.9 Mantenimiento

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.
- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m^2 junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavará en su pie ni en su coronación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se consultará a la Dirección de Obra si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

2.2.4 Excavaciones en zanjas

2.2.4.1 Descripción

Excavación estrecha y larga que se hace en el terreno para instalar una conducción subterránea.

2.2.4.2 Componentes

En caso necesario, madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

2.2.4.3 Condiciones previas

- Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección de Obra haya comprobado el replanteo.
- Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.
- Habrán sido investigados los servicios existentes que pueden ser afectados, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, redes de electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc.
- Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.
- Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.
- Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1 m para el tránsito de peatones y de 2 m para vehículos, medidos desde el borde del corte.

2.2.4.4 Ejecución

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.
- El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.
- La Dirección de Obra indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, siendo su acabado limpio.
- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección de Obra.
- La Dirección de Obra podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.
- El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado.
- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de ocho días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.
- Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.
- Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.
- Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

2.2.4.5 Control

- Cada 20 m o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5% y variaciones superiores a + 10 cm, en cuanto a distancias entre ejes.
- El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección de Obra, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + 5 cm, respecto a las superficies teóricas.
- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.2.4.6 *Normativa*

- NTE-ADZ/1976
- PG-4/1988
- PCT-DGA/1.960
- Normas UNE 56501, 56505, 56507, 56508, 56509, 56510, 56520, 56521, 56525, 56526, 56527, 56529, 56535, 56537, 56539, 7183 y 37501.

2.2.4.7 *Seguridad y salud*

- Se acotará una zona, no menor de 1 m para el tránsito de peatones, ni menor de 2 m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o el de vehículos junto el borde del corte de la zanja, se dispondrá de vallas móviles que estarán iluminadas cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.
- El acopio de materiales y tierras, en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, se realizará a una distancia no menor de 2 m del borde del corte de la zanja.
- Existirá un operario fuera de la zanja, siempre que la profundidad de ésta sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.
- En zanjas de profundidad mayor a 1,30 m, y siempre que lo especifique la Dirección de Obra, será obligatoria la colocación de entibaciones, sobresaliendo un mínimo de 20 cm del nivel superficial del terreno.
- Cada día, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpe el trabajo más de un día.
- Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se utilizarán las entibaciones como escaleras, ni se utilizarán los codales como elementos de carga.
- En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.
- Llegado el momento de desentibar las tablas se quitarán de una en una, alcanzando como máximo la altura de 1 m tapando a continuación el tramo desentibado para evitar el desplome del terreno, comenzando el desentibado siempre por la parte inferior de la zanja.
- Las zanjas que superen la profundidad de 1,30 m, será necesario usar escaleras para entrada y salida de las mismas de forma que ningún operario esté a una distancia superior de 30 m de una de ellas, estando colocadas desde el fondo de la excavación hasta 1 m por encima de la rasante, estando correctamente arriostrada en sentido transversal.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se contará en la obra con una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que se reservarán para caso de emergencia, no pudiéndose utilizar para la entibación.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2.2.4.8 Medición y valoración

- Las excavaciones para zanjas se abonarán por m3, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.
- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.
- El Contratista podrá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

2.3.1 Descripción

Unidades de obra realizadas con hormigón y armadura de barras de acero para conseguir la resistencia solicitada en el proyecto.

2.3.2 Condiciones previas

- Fabricación y montaje de los encofrados.
- Definición de las características del hormigón.
- Replanteo.
- Fabricación de las armaduras.
- Conformidad de la Dirección de Obra con la colocación y montaje de los elementos descritos.

2.3.3 Componentes

- Cemento.
- Áridos.
- Agua.
- Ferralla.
- Aditivos necesarios.
- Hormigón de central, con sello INCE.

2.3.4 Ejecución

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado, etc.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.

- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o se prevea que lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero siempre bajo la autorización de la Dirección de Obra.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. Se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

2.3.5 Normativa y Especificaciones

- Real Decreto 470/2021 (EHE).
- NTE-EH. Estructura, hormigón.
- Normas UNE: 83301-91, 83302-84, 83304-84, 83313-90.
- Sello INCE para el hormigón preparado.
- Homologación sello CIETSID.

2.3.6 Control

Se comprobará:

- El replanteo, dimensiones, nivelación y aplomado de las piezas.
- La separación y espesor de las juntas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- La disposición de la armadura, tipo de acero, armado y ejecución de la armadura.

Se ensayará:

- La consistencia y resistencia del hormigón, según la RD 470/2021 (EHE), y las indicaciones de la Dirección de Obra.
- La armadura de acero.

Se rechazarán las piezas con las siguientes deficiencias:

- Resultados de los ensayos inferiores a los especificados.
- Suministro del hormigón con principio de fraguado.
- Deficiente disposición de los encofrados, armaduras y apeos.
- Hormigonado a temperatura inadecuada.
- Aparición de coqueras mayores que el tamaño máximo del árido, disgregaciones y fisuras de más de 0,2 mm.
- Flechas o contraflechas mayores del uno por mil de la longitud característica.
- Desplomes superiores a 5 mm.
- Espesores de juntas mayores de lo especificado en proyecto, o con variaciones de más de 5 mm.

2.3.7 Seguridad

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento por la hormigonera.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes producidos por la maquinaria empleada.

Protecciones personales:

- Casco, guantes, calzado adecuado, cremas protectoras.

Protecciones colectivas:

- Todas las máquinas utilizadas tendrán toma de tierra, y su conexión será mediante clavija.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

- No se permitirá la aproximación a la zona de hormigonado, para lo que se vallará y señalizará convenientemente ésta.
- En todos los casos se seguirán las indicaciones del Estudio de Seguridad.

2.3.8 Medición

En general se medirá por m^3 de volumen ejecutado, incluyendo parte proporcional de encofrado y medios auxiliares.

2.3.9 Mantenimiento

Se proporcionará por el Contratista la documentación que recoja las cargas admisibles de los elementos estructurales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS

3.1 PLAZO DE REPLANTEO

El plazo de Replanteo quedará definido en el Contrato y empezará a contar a partir del primer día hábil a partir de la firma del mismo.

3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el Contrato, empezarán a contar a partir de la fecha de Replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir dichos plazos, que serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra 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 obra la prórroga estrictamente necesaria.

3.3 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 la Propiedad, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

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.

3.4 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.).

3.5 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.

3.6 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Todos los gastos que puedan originarse, tanto por los trabajos de replanteo como por los de liquidación de las obras, serán por cuenta del Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.7 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

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 la Dirección de Obra.

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 la Dirección de Obra, con un mínimo de una mensual.

Las mediciones parciales podrán realizarse por el Contratista ante la Dirección de Obra.

El Director de Obra 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.

Zaragoza, febrero de 2024

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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

DOCUMENTO IV

PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1.- OBRA CIVIL 3

1.1.- VIALES 3

1.1.1.- Movimiento de tierras 3

1.2.- CANALIZACIONES MT 4

1.3.- PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES 5

1.3.1.- Movimientos de tierras 5

1.4.- MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN 6

2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS 7

2.1.- RED DE MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES 7

2.1.1.- Cableado exterior 7

2.1.2.- Accesorios 7

2.2.- RED DE TIERRAS 7

3.- AEROGENERADORES 8

4.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN 9

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 10

6.- PRESUPUESTO GENERAL 11

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.- OBRA CIVIL

1.1.- VIALES

1.1.1.- Movimiento de tierras

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.1.1	12.398,00	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para ejecución de camino, acopio de material procedente de dicho trabajo en zonas habilitadas al efecto para posterior uso en restitución. (15 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	0,47	5.827,06
1.1.1.2	14.205,00	m³	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de camino, totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	2,19	31.108,95
1.1.1.3	12.477,00	m³	Terraplén, para ejecución de camino, con productos de la excavación o de préstamo, totalmente finalizado (98% P.M.), con formación de taludes de pendiente 3/2, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	4,25	53.027,25
1.1.1.4	5.053,00	m³	Formación de firme viales, de 30 cm de espesor de zahorra artificial, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3	25,48	128.750,44
			TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES		**218.713,70**

TOTAL OBRA CIVIL VIALES.	**218.713,70**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.2.- CANALIZACIONES MT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.2.1	2.035,80	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para ejecución de zanjas, acopio de material procedente de dicho trabajo en zonas habilitadas al efecto para posterior uso en restitución. (30 cm de profundidad y 2 m de anchura), con carga y transportes a vertedero y/u obra si fuese necesario y con p.p. de medios auxiliares.	0,47	956,83
1.2.2	1.500,20	m³	Excavación en cualquier tipo de terreno.	2,19	3.285,44
1.2.3	404,04	m³	Relleno con arena. Totalmente terminada y compactada con apisonadora manual (capa 30 cm)	14,49	5.854,54
1.2.4	1.102,40	m³	Relleno de material procedente de la excavación seleccionado, para limitar la granulometría a 200 mm. Compactación con apisonadora manual.	11,60	12.787,84
1.2.5	3.471,00	ml	Suministro y colocación de cinta plástica señalizadora normalizada, enterrada en zanjas para cables eléctricos.	0,33	1.145,43
1.2.6	3.393,00	ml	Suministro y colocación de loseta prefabricada o plancha de PPC como protección mecánica, enterrada para zanjas de cables eléctricos.	2,05	6.955,65
1.2.7	3,00	Ud.	Cruces zanja hormigonados (tubos PEAD: D=200mm y 90 mm, hormigón HM-20). ejecutados en hormigón HM-20 incluyendo excavación y preparación del terreno, y partes proporcionales de medios auxiliares,suministro e instalacion de tubos, totalmente terminado.	235,00	705,00
1.2.8	69,00	Ud.	Hitos de señalización de zanja cada 50 m. Mojones de hormigón prefabricados de medidas 120x120x900 mm, empleados para señalización de zanjas de cables, incluyendo aporte, suministro y colocación del mismo, p.p. de excavación manual de medidas 200x200x400.	39,78	2.744,82
			TOTAL		**34.435,55**

TOTAL CANALIZACIONES MT.	**34.435,55**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.3.- PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES

1.3.1.- Movimientos de tierras

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.1.1	2.553,00	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para explanación de plataformas y cimentaciones, acopio de material procedente de dicho trabajo en zonas habilitadas al efecto para posterior uso en restitución. (15 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	0,47	1.199,91
1.3.1.2	12.528,00	m³	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de plataformas, totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o	2,19	27.436,32
1.3.1.3	1.642,00	m³	Terraplén, para ejecución de plataformas, con productos de la excavación o de préstamo, totalmente finalizado (98% P.M.), con formación de taludes de pendiente 3/2, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	4,25	6.978,50
1.3.1.4	105,00	m³	Formación de firme en plataformas, con base (20 cm de espesor) en zona de grúa, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3	8,79	922,95
1.3.1.5	1.996,00	m³	Excavación a cielo abierto y por medios mecánicos en pozos de cimentación en todo tipo de terrenos con una profundidad superior a dos metros, incluso desbroce y limpieza superficial del terreno, achique de agua, entibación.	5,60	11.177,60
1.3.1.6	1.197,00	m³	Relleno de material clasificado procedente de la propia excavación, comprendiendo extendido y compactado en tongadas de 30 cm de espesor, incluido escarificado, humectación, según pliego de condiciones.	3,50	4.189,50
1.3.1.7	48,00	m³	Hormigón en masa , elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación.	63,22	3.034,56
1.3.1.8	644,00	m³	Hormigón en masa para armar, elaborado en central, en relleno de zapatas de cimentación, i/vertido con medios mecánicos, vibrado y colocación.Según RD 470/2021.	78,13	50.315,72
1.3.1.9	77.000,00	kg	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos de cimentación. Incluso p.p solapes, armadura de montaje, corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido y separadores; puesto en obra según RD 470/2021. Medido en peso nominal. Según Prescripciones Técnicas.	0,75	57.750,00
1.3.1.10	1,00	Ud	Descarga, colocación y montaje de virola de base para sustentación del aerogenerador. Incluso anclajes, soldaduras y nivelación. Colocada según planos del fabricante.	1.100,00	1.100,00
1.3.1.11	1,00	Ud	Junta de sellado a suministrar por el fabricante del anillo de un componente tipo Sikafex-35SL ó Sikaflex-15LM, totalmente colocada.(ver especificación fabricante aerogenerador)	11,00	11,00
1.3.1.12	1,00	Ud	Vaina de plástico de 80 mm de longitud a colocar como protección de la barra corrugada de 32 mm de diámetro que atraviesa el anillo metálico. (ver especificación del fabricante aerogenerador)	1,20	1,20
1.3.1.13	1,00	Ud	Canalizaciones eléctricas tubos PVC D=200mm (cables 20 kV) y D=90mm (F.O.). Incluso sellado de tubos con poliuretano. Según plano de zapata del aerogenerador.	375,00	375,00
			TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS.		**164.492,26**

TOTAL PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES.	**164.492,26**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

1.4.- MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.4.1	1,00	PA	Revestimiento de taludes en plataformas y viales con hidrosiembra completa. Realizada en dos pasadas, una inmediatamente después de la otra, según dosis y productos de acuerdo a vegetación autóctona.	30.000,00	30.000,00
			TOTAL		**30.000,00**

TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN.	**30.000,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1.- RED DE MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES

2.1.1.- Cableado exterior

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.1.1	0,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RH5Z1 18/30 kV 3x(1x150 mm² Al).	15,50	0,00
2.1.1.2	0,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RH5Z1 18/30 kV 3x(1x240 mm² Al).	31,50	0,00
2.1.1.2	3.595,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RH5Z1 18/30 kV 3x(1x400 mm² Al).	40,50	145.597,50
2.1.1.3	0,00	ml	Suministro y montaje de cable tipo RH5Z1 18/30 kV 3x(1x630 mm² Al).	57,10	0,00
2.1.1.4	0,00	ml	Suministro y tendido de cable RV 4x1x25 mm², aislamiento 0,6/1 kV para alimentación a torre meteorológica, incluso conexión en aerogenerador más cercano y en la propia torre.	5,00	0,00
2.1.1.5	3.595,00	ml	Línea de transmisión de señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de 8 fibras, tipo holgado. Según especificaciones del fabricante de aerogenerador.	2,20	7.909,00
			TOTAL CABLEADO EXTERIOR		**153.506,50**

2.1.2.- Accesorios

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.2.1	6,00	Ud.	Terminales unipolares (material + montaje) conexión celda de línea aerogeneradores y a la SET	142,51	855,08
2.1.2.2	1,00	Ud.	Armario de empalme y conexión de fibra óptica en aerogeneradores y torre de medición	654,45	654,45
2.1.2.3	9,00	Ud.	Empalmes unipolares (material+montaje) para cables de Media Tensión.	221,48	1.993,32
			TOTAL ACCESORIOS		**3.502,85**

TOTAL RED MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES.	**157.009,35**

2.2.- RED DE TIERRAS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.2.1	3.595,00	m	Suministro y tendido de enlace entre la puesta a tierra del aerogenerador y la de la SET a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm², incluso tendido del conductor en zanja, p/p de soldadura aluminotermica, pequeño material y conexionado.	2,82	10.137,90
2.2.2	1,00	Ud.	Puesta a tierra del aerogenerador / torre de medición según planos del fabricante.	1.056,00	1.056,00
			TOTAL		**11.193,90**

TOTAL TOMAS DE TIERRA.	**11.193,90**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

3.- AEROGENERADORES

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.1	1,00	Ud.	Aerogenerador 6,6 MW con altura de buje de 117 m y diámetro de rótor 172 m. Incluye: - Rotor (buje y palas) - Góndola (adaptador, corona de giro, chasis, generador, acoplamiento elástico, freno, multiplicador, eje principal, rodamiento principal, sistema hidraulico, sistema de orientación y otros sistemas auxiliares y carcasa) - Torre - 3 palas de fibra de vidrio reforzado de 84 m de longitud cada una - Carrete de anclaje - Armario de potencia y control - Bateria de compensación de reactiva - Protección contra rayos - Transformador de potencia de 7,500 kVA y Celdas MT Se contempla el suministro, el transporte, el montaje, pruebas y puesta en marcha.	3.410.000,00	3.410.000,00
3.2	0,00	Ud.	Suministro y montaje de torre de medición, completamente instalada, conectada y puesta en funcionamiento.	100.000,00	0,00
3.3	1,00	Ud.	Suministro e intalación de sistema de telecontrol para gestión integral del parque (SCADA).	125.000,00	125.000,00
			TOTAL AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN.....		**3.535.000,00**

TOTAL AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN	**3.535.000,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

4.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1	1,00	Ud.	Gestión de los residuos no peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo III "Producción y Gestión de Residuos".	3.824,10	3.824,10
4.2	1,00	Ud.	Gestión de los residuos peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo III "Producción y Gestión de Residuos".	2.531,20	2.531,20
			TOTAL		**6.355,30**

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	**6.355,30**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5.1	1,00	Ud.	Estudio de Seguridad y Salud Laboral	25.545,80	25.545,80
			TOTAL		**25.545,80**

TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	**25.545,80**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

6.- PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO 1		**OBRA CIVIL PARQUE EÓLICO**	
	1.1.	VIALES	218.713,70
	1.2.	CANALIZACIONES MT	34.435,55
	1.3.	PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES	164.492,26
	1.4.	MEDIDAS AMBIENTALES Y DE REVEGETACIÓN	30.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 1	***447.641,51***
CAPÍTULO 2		**RED MT PARQUE EÓLICO**	
	2.1.	CABLEADO EXTERIOR Y ACCESORIOS	157.009,35
	2.2.	TOMAS DE TIERRA	11.193,90
		TOTAL CAPÍTULO 2	***168.203,25***
CAPÍTULO 3	3.1.	**AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN**	3.535.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 3	***3.535.000,00***
CAPÍTULO 4	4.1	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**	6.355,30
		TOTAL CAPÍTULO4	***6.355,30***
CAPÍTULO 5	5.1	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	25.545,80
		TOTAL CAPÍTULO 5	***25.545,80***
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***4.182.745,86***

El presupuesto de Ejecución de Material asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES CIENTO OCHENTA Y DOS MIL SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (4.182.745,86 €).**

Zaragoza, febrero de 2024

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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

DOCUMENTO V

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA: 6/2/24
E-VISADO

ÍNDICE

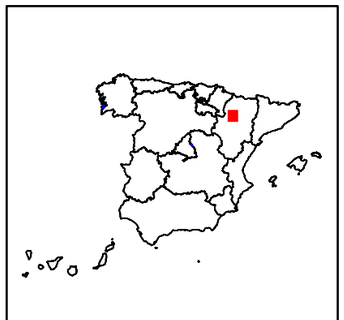
1. SITUACIÓN GENERAL
2. EMPLAZAMIENTO Y ACCESO
3. PLANTA GENERAL.CARTOGRAFÍA
4. PLANTA GENERAL.ORTOFOTO
5. PLANTA TRAZADO DE VIALES
6. PERFILES LONGITUDINALES
7. SECCIONES TIPO VIALES
8. PLATAFORMA TIPO
9. CIMENTACIÓN TIPO
10. ZANJAS TIPO
11. OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN DE ZANJAS RSMT
12. ESQUEMA UNIFILAR DE RED DE MT
13. RED DE TIERRAS DEL PARQUE
14. RED DE COMUNICACIONES DEL PARQUE
15. 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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

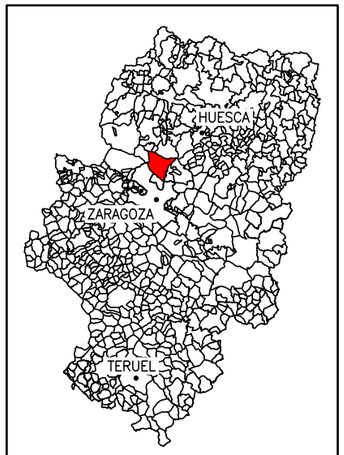
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

N
O E
S

ESPAÑA



ARAGÓN



SITUACIÓN DEL PROYECTO

JORGE ENERGY	satel
PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA I" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: FEBRERO 2024 ESCALA: 1/400.000
PLANO: SITUACIÓN GENERAL	PLANO Nº. 01 HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado entre archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG005563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ALSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA: 6/2/24
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

MAP DATUM ETRS 89 HUSO 30		
COORDENADAS VÉRTICES POLIGONAL		
VÉRTICE	X UTM	Y UTM
1	683.300	4.643.488
2	683.308	4.643.617
3	683.071	4.644.666
4	682.350	4.644.988
5	681.989	4.645.251
6	681.759	4.645.273
7	681.615	4.645.323
8	681.255	4.645.466
9	680.956	4.645.556
10	680.093	4.646.003
11	679.614	4.646.317
12	679.430	4.646.282
13	679.402	4.646.058
14	679.527	4.645.668
15	679.638	4.645.563
16	679.781	4.645.393
17	679.946	4.645.274
18	679.996	4.645.139

MAP DATUM ETRS 89 HUSO 30		
COORDENADAS VÉRTICES POLIGONAL		
VÉRTICE	X UTM	Y UTM
19	680.129	4.645.126
20	680.268	4.645.041
21	680.376	4.645.034
22	680.503	4.644.895
23	681.360	4.644.593
24	681.535	4.644.684
25	681.805	4.644.682
26	681.869	4.644.467
27	682.033	4.644.494
28	682.271	4.644.328
29	682.311	4.644.175
30	682.402	4.643.983
31	682.515	4.643.940
32	682.858	4.643.614
33	683.122	4.643.549
34	683.193	4.643.559
35	683.238	4.643.514

LEYENDA

ZUI-01 — Aerogenerador P.E. "ZUERA I"

Poligonal P.E. "ZUERA I"

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:

PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

EMPLAZAMIENTO

FECHA: FEBRERO 2024

ESCALA: 1/50.000

PLANO Nº. 02

HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

N
O E
S

T.M. ZUERA

CRTA. A-124

ZUI-01

1 — 2

2 — 2

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

PFV "ZUERA SOLAR I"
EXISTENTE

CRTA. A-124

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "ZUERA I"

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X ZUI-01 = 679.516	Y ZUI-01 = 4.646.144

LEYENDA

ZUI-XX — Aerogenerador PE "Zuera I" (1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Caminos Existentes

Carreteras

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Cursos de agua

JORGE ENERGY

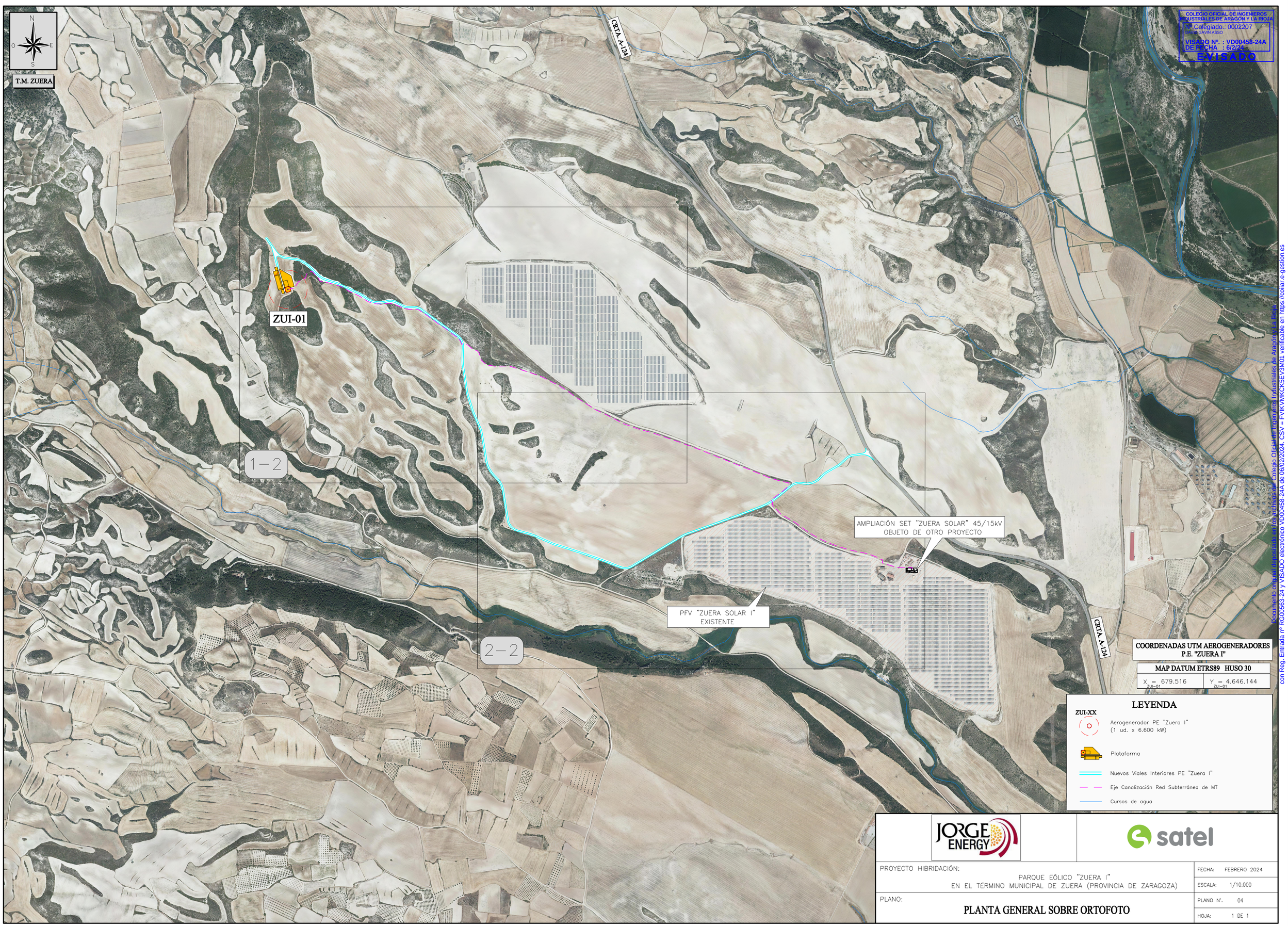
satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:
PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: 1/10.000
PLANO Nº. 03
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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCKEEV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

[Documento obtenido descargando en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "ZUERA I"

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X $_{ZUI-01}$ = 679.516	Y $_{ZUI-01}$ = 4.646.144

LEYENDA

ZUI-XX — Aerogenerador PE "Zuera I" (1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Cursos de agua

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:

PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

FECHA:	FEBRERO 2024
ESCALA:	1/10.000
PLANO Nº.	04
HOJA:	1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

T.M. ZUERA

EJE ZUI-01

ZUI-01

EJE ACCESO

LEYENDA

ZUI-XX — Aerogenerador PE "Zuera I" (1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Viales Tramo Hormigonado

Caminos Existentes

Carreteras

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Cursos de agua

1–2

2–2

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:
PLANTA TRAZADO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 05
HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

N
O E
S

T.M. ZUERA

EJE ACCESO

CRTA. A-124

EJE ACCESO

CRTA. A-124

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

PFV "ZUERA SOLAR I"
EXISTENTE

LEYENDA

ZUI-XX
Aerogenerador PE "Zuera I"
(1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Viales Tramo Hormigonado

Caminos Existentes

Carreteras

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte

Terraplén

Cursos de agua

1–2

2–2

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:
PLANTA TRAZADO DE VIALES

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 05
HOJA: 2 DE 2

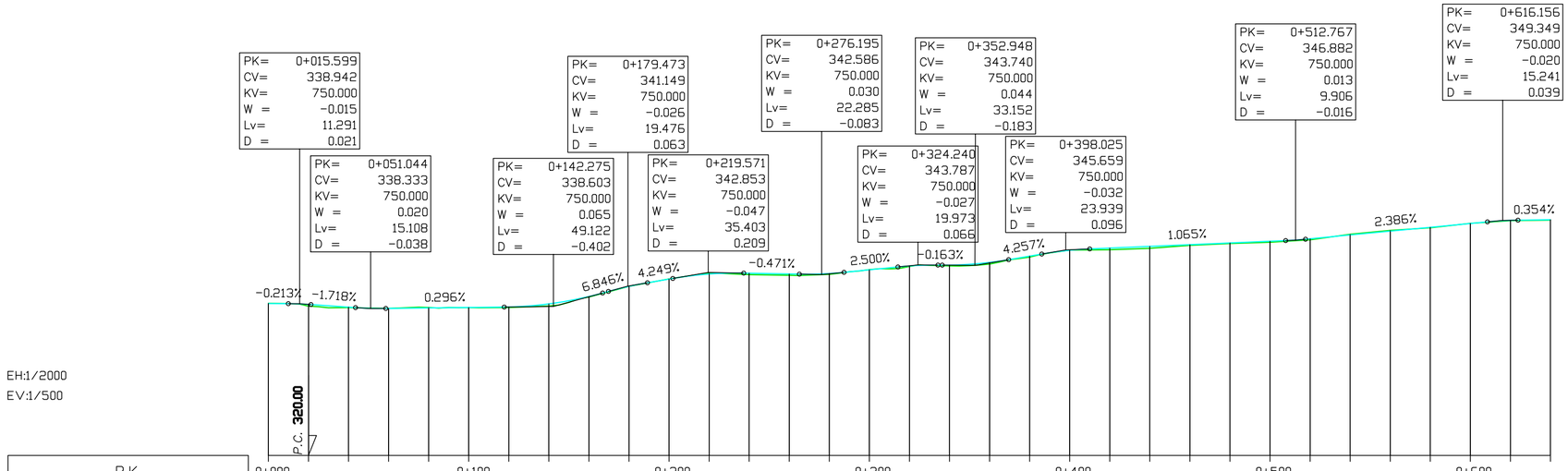
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural

Rasante



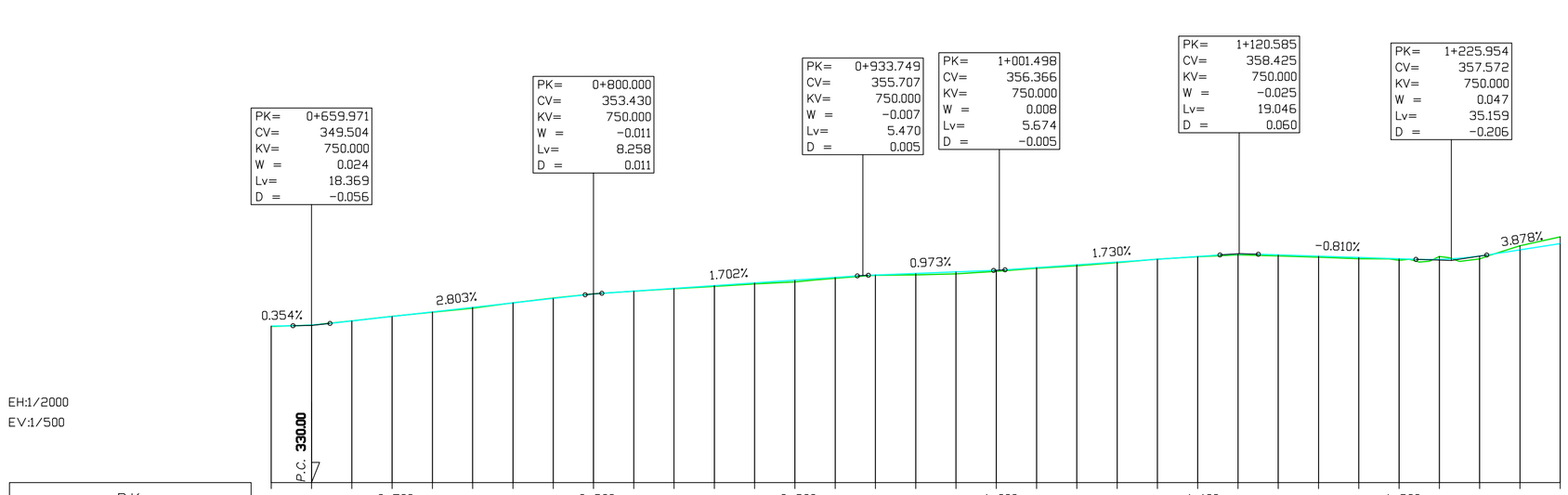
EH:1/2000
EV:1/500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

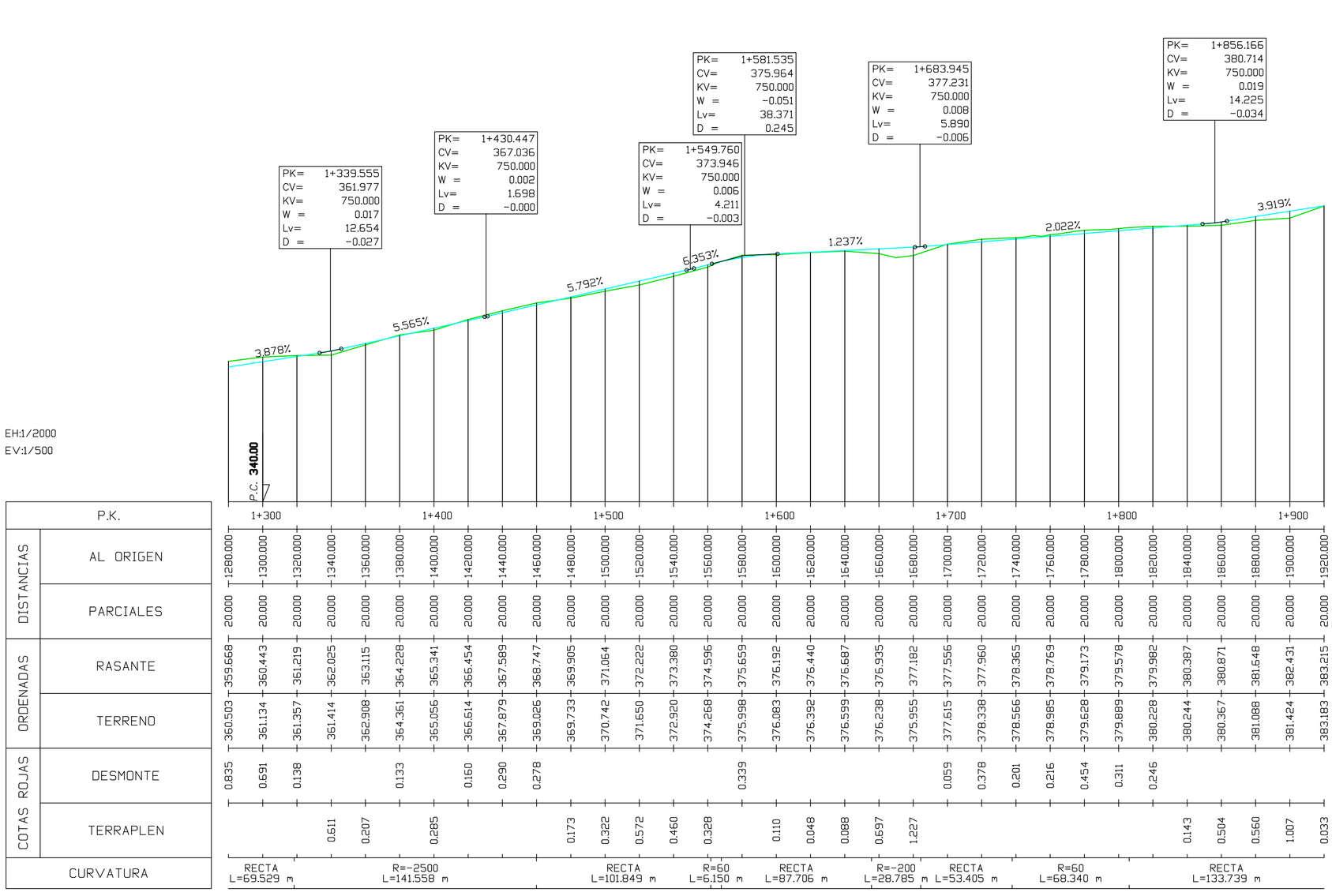
| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural

Rasante



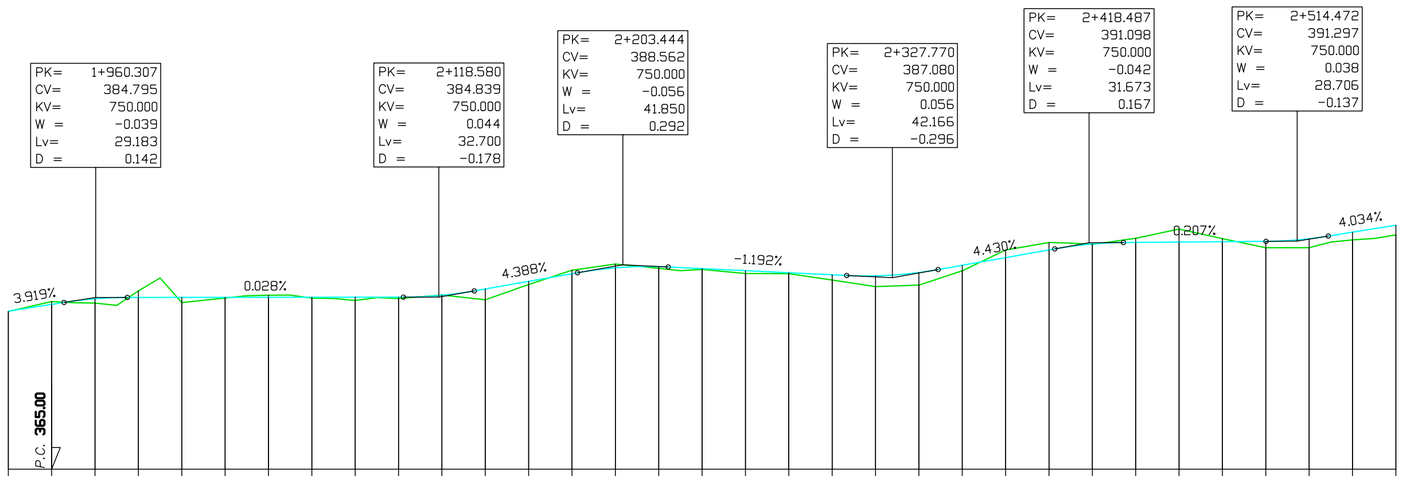
| | | 1+300 | | |

LEYENDA

Terreno natural

Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



EH:1/2000
EV:1/500

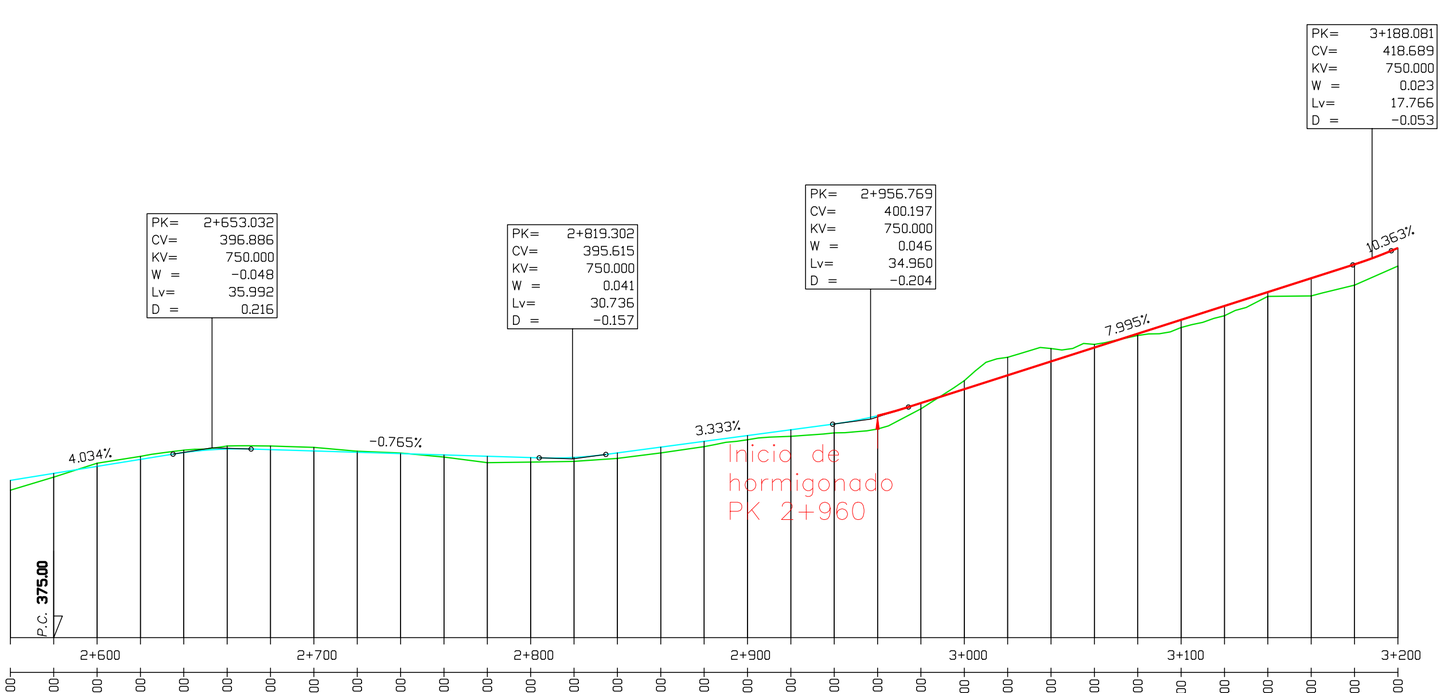
| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural

Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

	P.K.	2560.000	2580.000	2600.000	2620.000	2640.000	2660.000	2680.000	2700.000	2720.000	2740.000	2760.000	2780.000	2800.000	2820.000	2840.000	2860.000	2880.000	2900.000	2920.000	2940.000	2960.000	2980.000	3000.000	3020.000	3040.000	3060.000	3080.000	3100.000	3120.000	3140.000	3160.000	3180.000	3200.000
DISTANCIAS	AL ORIGEN																																	
	PARCIALES	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
ORDENADAS	RASANTE	393.134	393.940	394.747	395.554	396.344	396.752	396.680	396.527	396.374	396.221	396.068	395.915	395.762	395.781	396.305	396.971	397.638	398.305	398.971	399.638	400.591	402.054	403.653	405.252	406.851	408.450	410.049	411.648	413.247	414.845	416.444	418.044	419.925
	TERRENO	392.006	393.511	395.117	395.905	396.616	397.097	397.099	396.939	396.499	396.289	395.822	395.177	395.244	395.328	395.671	396.300	397.026	397.820	398.217	398.614	399.056	401.386	404.632	407.326	408.340	408.814	409.844	410.763	412.123	414.348	414.405	415.646	417.848
COTAS ROJAS	DESMONTE			0.369	0.351	0.272	0.345	0.419	0.412	0.124	0.068													0.979	2.074	1.489	0.365							
	TERRAPLEN	1.128	0.429									0.247	0.739	0.519	0.454	0.634	0.672	0.612	0.485	0.755	1.024	1.534	0.669					0.205	0.884	1.124	0.498	2.040	2.398	2.077
	CURVATURA	R=200 L=38.691 m		RECTA L=53.661 m		R=-60 L=58.100 m						RECTA L=199.037 m							R=-60 L=39.148 m	RECTA L=20.356 m	R=60 L=32.147 m	RECTA L=25.465 m		R=-60 L=48.061 m	RECTA L=2.701 m			R=98 L=87.797 m			RECTA L=27.604 m	R=-60 L=16.111 m	RECTA L=65.343 m		

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCKSEV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

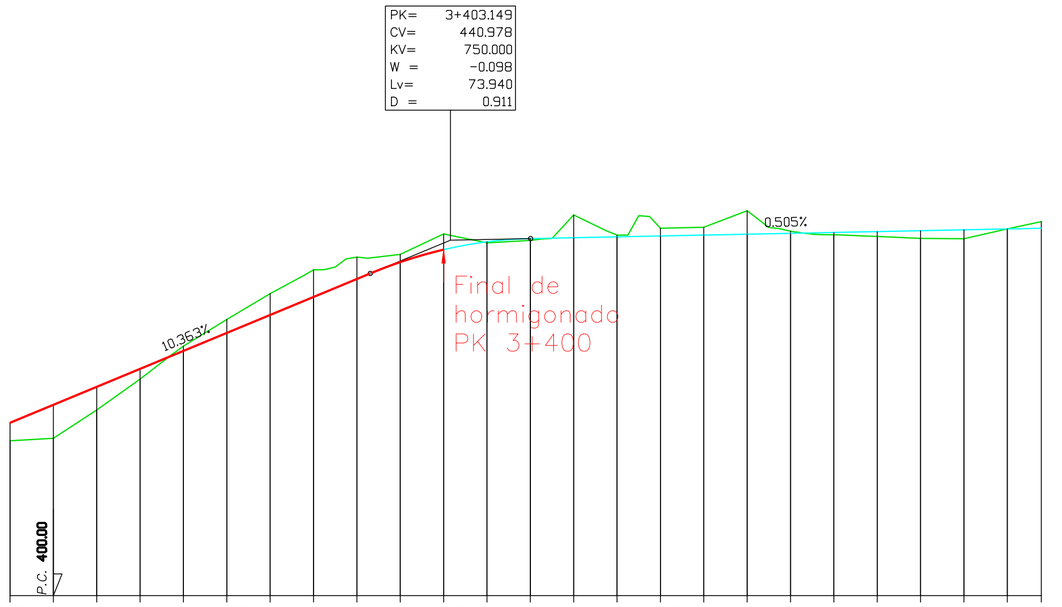
PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL (EJE ACCESO)

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº. 06
HOJA: 5 DE 7

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

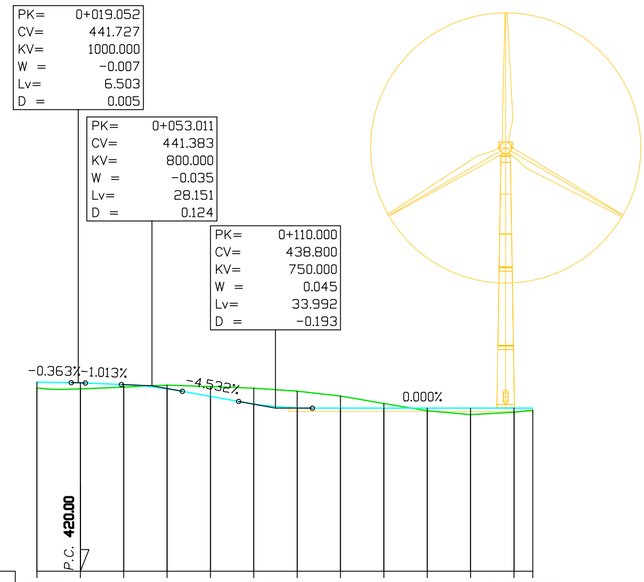


| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



		0+000										0+100										0+228.679
P.K.		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	228.679								
DISTANCIAS	AL ORIGEN	0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	228.679								
	PARCIALES	0.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	8.679								
ORDENADAS	RASANTE	441.796	441.715	441.514	441.035	440.160	439.286	438.833	438.800	438.800	438.800	438.800	438.800	438.800								
	TERRENO	441.125	441.015	441.224	441.453	441.286	441.095	440.756	440.195	439.334	438.496	438.053	438.332	438.563								
COTAS ROJAS	DESMONTE				0.419	1.126	1.810	1.924	1.395	0.534												
	TERRAPLEN	0.671	0.700	0.290							0.304	0.747	0.468	0.237								
CURVATURA		RECTA L=80.514 m								RECTA L=208.165 m												

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCKSEV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

JORGE ENERGY | satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: INDICADAS

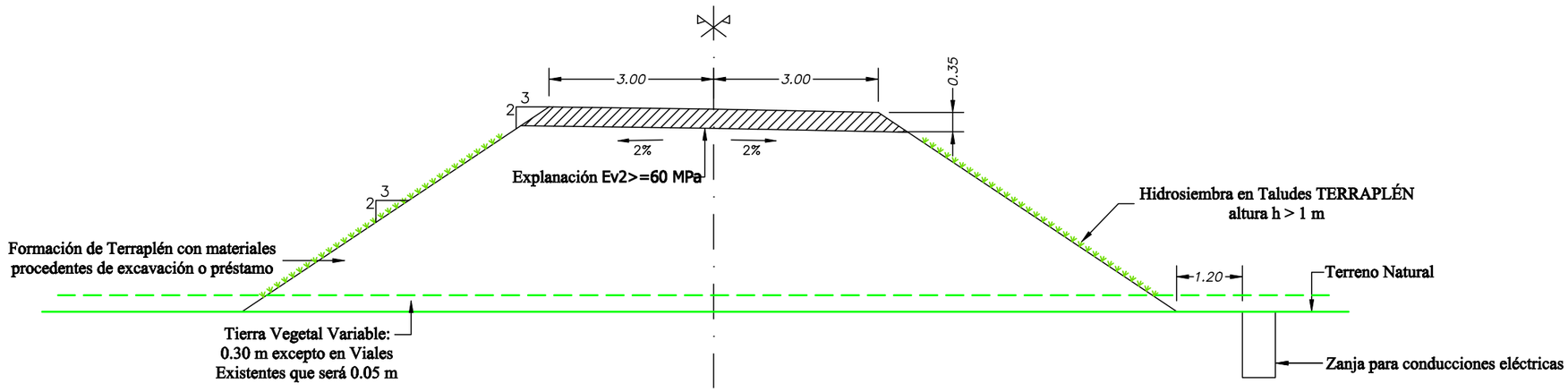
PLANO:
PERFIL LONGITUDINAL (EJE ZUI-01)

PLANO Nº. 06
HOJA: 7 DE 7

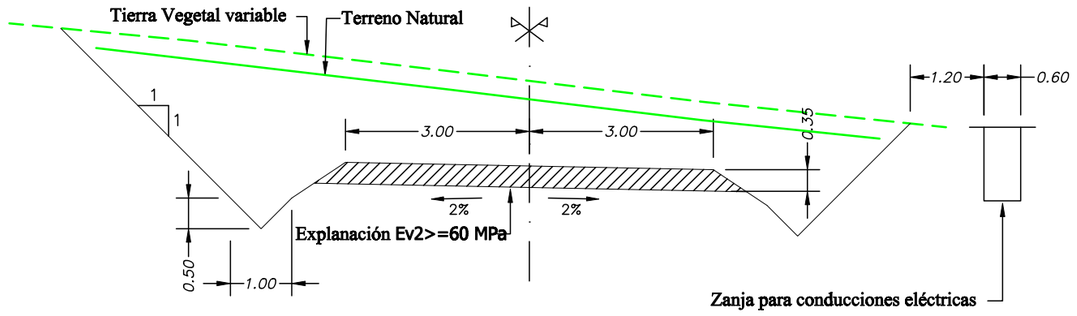
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE EÓLICO

SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



BASE (MATERIAL GRANULAR)		SUBBASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	15 cm	Espesor	20 cm
CBR	≥ 80%	CBR	≥ 80%
Compactación	>98% P.M.	Compactación	>98% P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm	Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%	Contenido de finos que pasa por el tamiz 200	< 10%
Índice de Plasticidad	< 9	Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	M_r>800 kg/cm²	Módulo de deformación	M_r>800 kg/cm²

EXPLANADA
La explanada debe cumplir Ev2>=60 MPa. Una vez seleccionada la explanada que se quiere conseguir, el dimensionamiento de la misma depende del material subyacente en el emplazamiento o terreno natural.

FIRMES	Zahorra
	0.35 m.

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

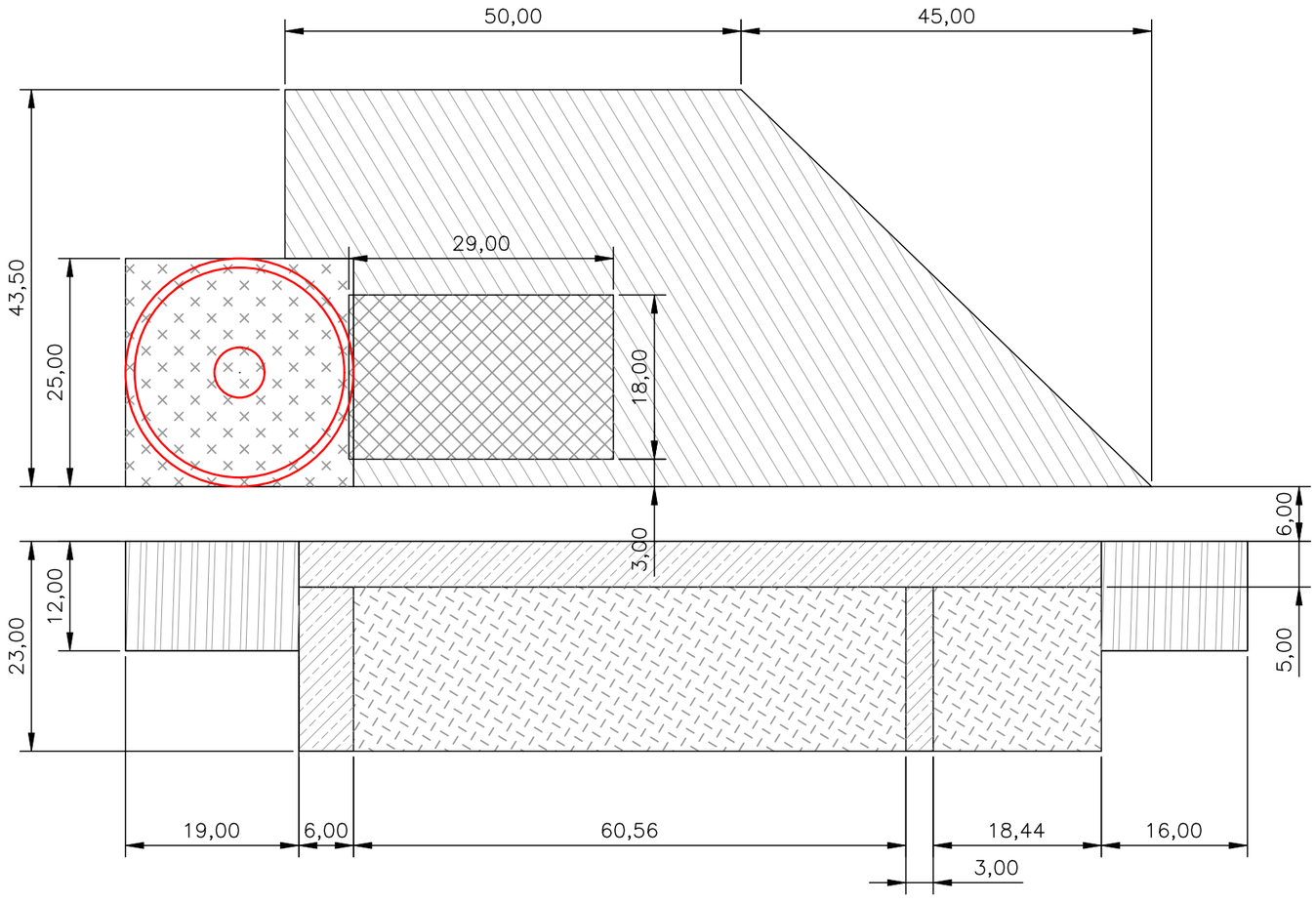
FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: 1/100

PLANO:
SECCIÓN TIPO VIALES

PLANO Nº. 07
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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



Leyenda:

- **CIMENTACIÓN**
- **GRÚA PRINCIPAL**
  Capacidad portante: 4 Kg/cm²
- **ACOPIO DE COMPONENTES**
  Capacidad portante: 2 Kg/cm²
- **PLATAFORMA PALAS**
  Capacidad portante: 2 Kg/cm²
- **PLATAFORMA PALAS**
  Zona libre de obstáculos
- **ZONA ACOPIO AUXILIARES**

***Nota 1: Unidades en metros.**

JORGE ENERGY

satel

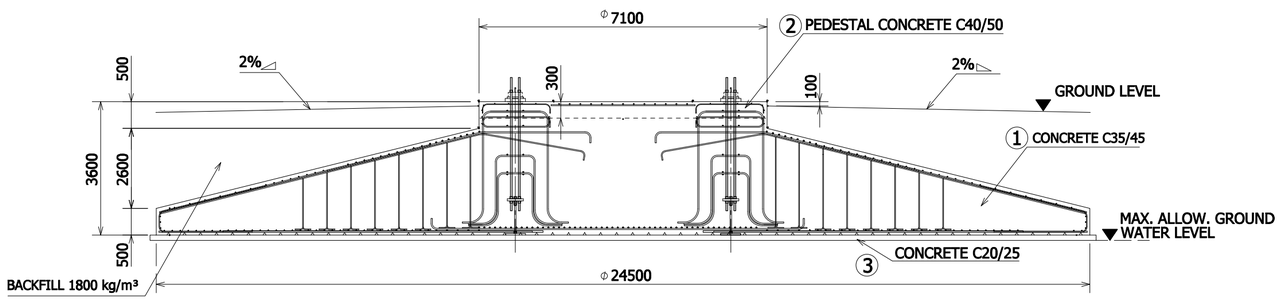
PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: S/E
PLANO Nº. 08
HOJA: 1 DE 1

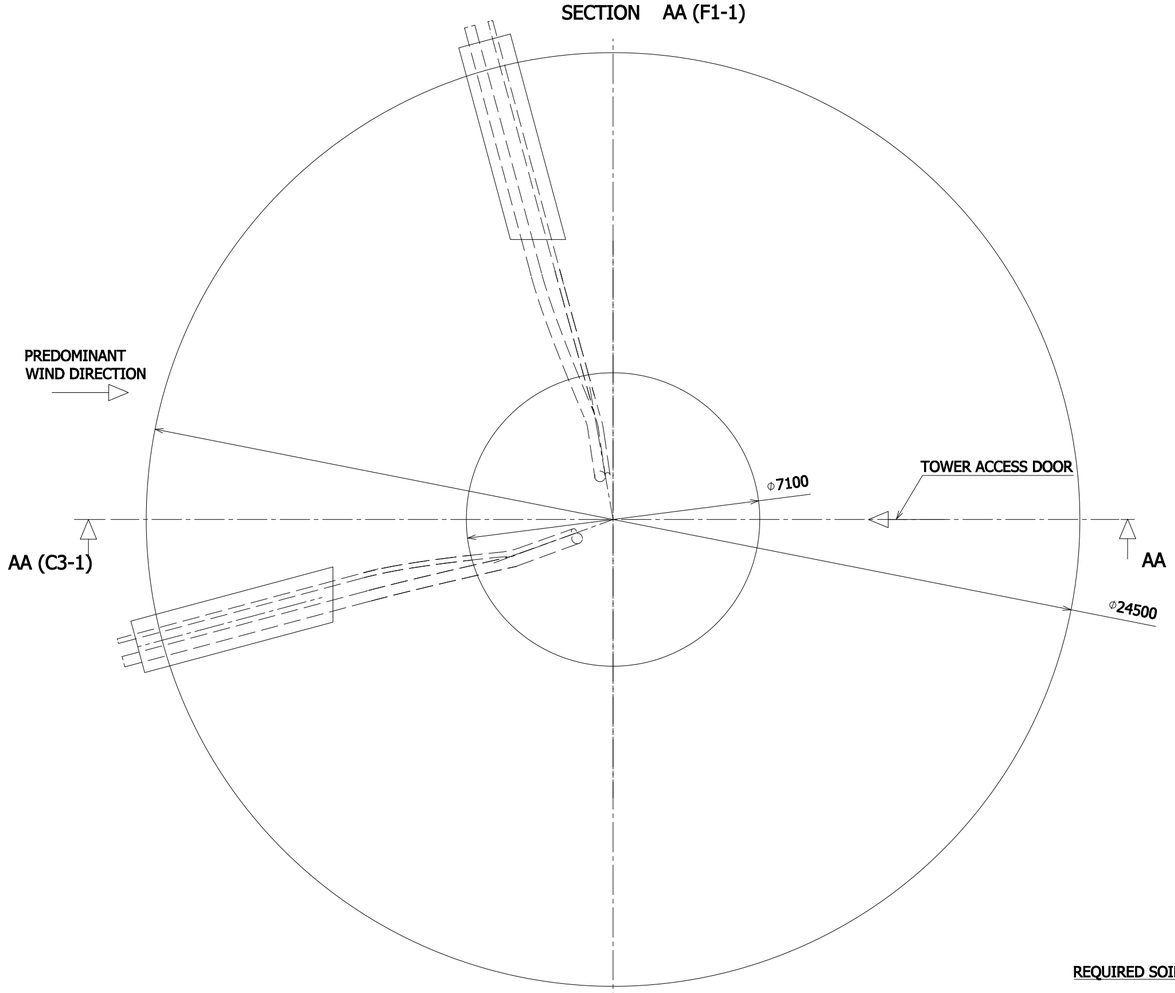
PLANO:
PLATAFORMA TIPO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

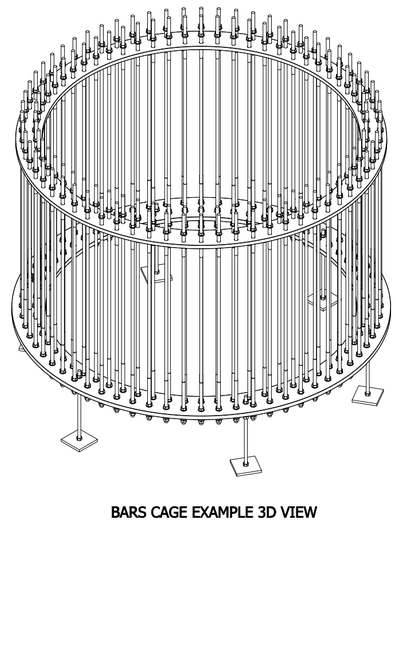
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO



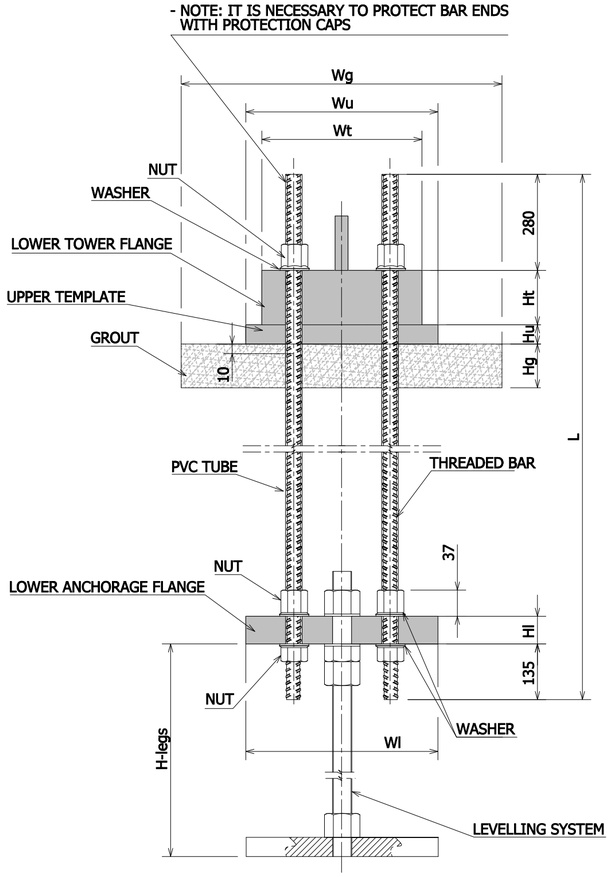
SECTION AA (F1-1)



TOP VIEW



BARS CAGE EXAMPLE 3D VIEW



DETAIL OF CONECTION BETWEEN FLANGES

REQUIRED SOIL CONDITIONS:

MINIMUM SOIL BEARING CAPACITY =3 kg/cm2 (SF=2 applied)
STATIC YOUNG MODULUS E= 75 MPa
DYNAMIC YOUNG MODULUS E= 200 MPa
POISSON COEFFICIENT = 0,3
INTERNAL FRICTIONAL ANGLE: 30º

REFILL SOIL DENSITY = 1800 kg/m³
WATER LEVEL LOCATED BELOW SUPPORT LAYER
MAXIMUM SETTLEMENTS 3mm/m

JORGE ENERGY | satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: S/E
PLANO Nº. 09
HOJA: 1 DE 1

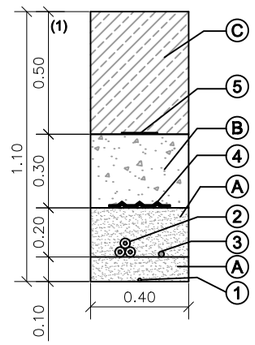
PLANO:
CIMENTACIÓN AEROGENERADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

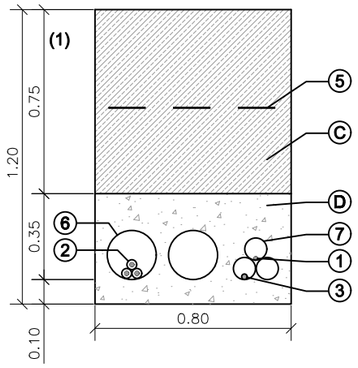
DETALLE SECCIÓN ZANJA
TIPO CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO
(POR LATERAL VIALES Y CAMPO A TRAVÉS*)

1 LÍNEA MT

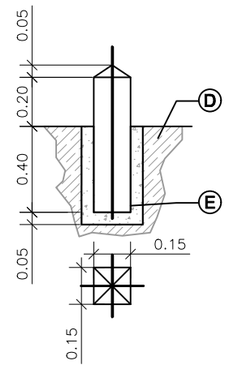


DETALLE SECCIÓN ZANJA TIPO CRUCE VIAL Y CRUCE DRENAJES

1 LÍNEA MT



HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



Codificación de colores
- Señalización de conducción cada 50 m. Rojo
- Empalmes de conductores subterráneos. Azul
- Paso de conductores de viales de caminos. Verde

LEYENDA

- Ⓐ ARENA LAVADA DE RÍO
- Ⓑ COMPACTADO MANUAL MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN
- Ⓒ COMPACTADO MECÁNICO MATERIAL SELECCIONADO DE LA EXCAVACIÓN
- Ⓓ HORMIGÓN HM-20
- ① CABLE DE TIERRA
- ② CONDUCTORES 18/30 kV
- ③ CABLE DE COMUNICACIONES
- ④ PLACA DE SEÑALIZ. Y PROTECCIÓN
- ⑤ CINTA DE SEÑALIZACIÓN
- ⑥ TUBO PEAD Ø200mm
- ⑦ TUBO PEAD Ø90mm

NOTAS:

Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en cambios de dirección.

*Cuando haya zanja campo a través la profundidad del cable será de 1,40 metros en lugar de 1 metro.

(1)- Dimensiones en metros.

(2)- Cuando discurra por terreno campo a través su profundidad será mayor para garantizar posibles usos agrarios.

JORGE ENERGY | satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA I" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: FEBRERO 2024
	ESCALA: 1/25
PLANO: ZANJAS TIPO	PLANO Nº. 10
	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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS I
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA: 6/2/24
E-VISADO

T.M. ZUERA

ZUI-01

CS01

1–2

2–2

LEYENDA

ZUI-XX

Aerogenerador PE "Zuera I"
(1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Cursos de agua

Zanja Tipo 1 Circuito

CS01 Zanja Tipo Cruce

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:

PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN DE ZANJAS MT

FECHA: FEBRERO 2024

ESCALA: 1/5.000

PLANO Nº. 11

HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

N
O E
S

T.M. ZUERA

CRTA. A-124

CRTA. A-124

CS02

CS03

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

PFV "ZUERA SOLAR I"
EXISTENTE

1–2

2–2

LEYENDA

ZUI-XX
Aerogenerador PE "Zuera I"
(1 ud. x 6.600 kW)

Plataforma

Nuevos Viales Interiores PE "Zuera I"

Cursos de agua

Zanja Tipo 1 Circuito

CS01 Zanja Tipo Cruce

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

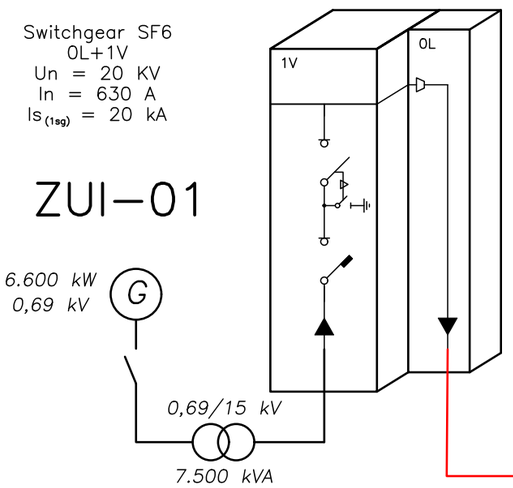
PLANO:
OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN DE ZANJAS MT

FECHA:	FEBRERO 2024
ESCALA:	1/5.000
PLANO Nº.	11
HOJA:	2 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

TIPO 1



AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR"
45/15 kV

JORGE ENERGY

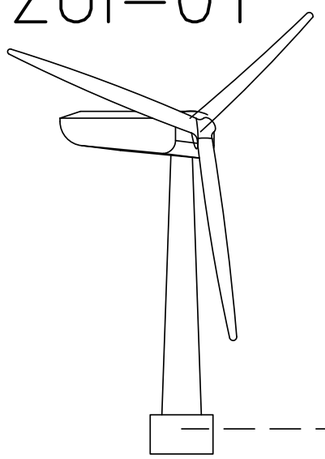
satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA I" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: FEBRERO 2024
	ESCALA: S/E
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR RED MT	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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ZUI–01



3.595 m

AMPLIACIÓN SET
"ZUERA SOLAR" 45/15KV

1x50 mm^2 Cu — — — — Cable de Puesta a Tierra (en proyecto)

• Soldadura Aluminotérmica

JORGE ENERGY

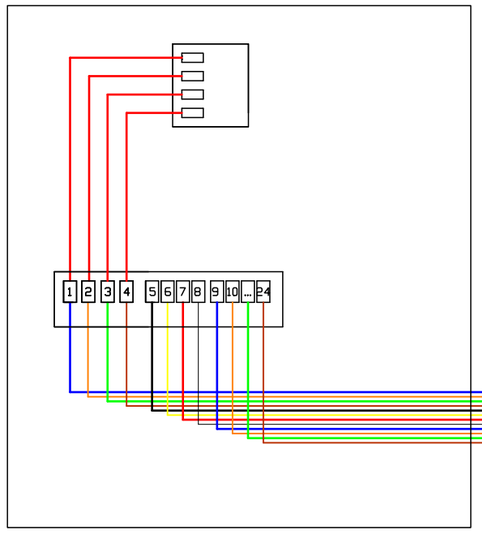
satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA I" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: FEBRERO 2024
	ESCALA: S/E
PLANO: RED DE TIERRAS DEL PARQUE	PLANO Nº. 13
	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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 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. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

ZUI-01



CIRCUITO 1

3.595 m
24 fibras monomodo
9/125

A ARMARIO SCADA EN AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR"

LEYENDA

CABLE FIBRA ÓPTICA MONOMODO
24 FIBRAS (NÚCLEO E 9/125)

PROYECTO HIBRIDACIÓN: PARQUE EÓLICO "ZUERA I" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: FEBRERO 2024
	ESCALA: S/E
PLANO: RED DE COMUNICACIONES	PLANO Nº. 14
	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 RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD00458-24A
DE FECHA: 6/2/24
E-VISADO

T.M. ZUERA

ZUI-01

16

8

16

1–2

2–2

LEYENDA

ZUI-01

- Servidumbre de Vuelo por las Palas
- Pleno Dominio (Plataformas)
- Pleno Dominio (Cimentaciones)
- Pleno Dominio (Viales)
- Servidumbre de paso (Zanja)
- Ocupación Temporal (Plataformas)
- XX N° Finca de Proyecto

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:

PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: FEBRERO 2024

ESCALA: 1/5.000

PLANO: **RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

PLANO N°. 15

HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD00458-24A
DE FECHA : 6/2/24
E-VISADO

N
O E
S

T.M. ZUERA

CRTA. A-124

CRTA. A-124

16 8 5 4 2 11 12 3 6 9 10 14 15 14

AMPLIACIÓN SET "ZUERA SOLAR" 45/15kV
OBJETO DE OTRO PROYECTO

PFV "ZUERA SOLAR I"
EXISTENTE

1–2

2–2

LEYENDA

ZUI-01

- Servidumbre de Vuelo por las Palas
- Pleno Dominio (Plataformas)
- Pleno Dominio (Cimentaciones)
- Pleno Dominio (Viales)
- Servidumbre de paso (Zanja)
- Ocupación Temporal (Plataformas)
- (XX) Nº Finca de Proyecto

JORGE ENERGY

satel

PROYECTO HIBRIDACIÓN:
PARQUE EÓLICO "ZUERA I"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ZUERA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

FECHA: FEBRERO 2024
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 15
HOJA: 2 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG00563-24 y VISADO electrónico VD00458-24A de 06/02/2024. CSV = FVIKVMKCK5EV3M01 verificable en https://coiiar.e-gestion.es