COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Obra:

LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

PROYECTO

Titular:

elawan energy

Autor:

satel

Octubre de 2020

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO I MEMORIA

ANEXO I: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

ANEXO II: ÁRBOLES DE CARGA (IMEDEXSA)

ANEXO III: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO IV: PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEXO V: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS AÉREAS DE TENSIÓN NOMINAL ASIGNADA: Un > 30 kV

DOCUMENTO II PRESUPUESTO

DOCUMENTO III PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO IV ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

DOCUMENTO V PLANOS

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES 2
2.- OBJETO DEL PROYECTO 5
3.- ALCANCE DEL PROYECTO 6
4.- PETICIONARIO 6
5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE 7
5.1.- NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS 7
5.2.- OBRA CIVIL 8
5.3.- SEGURIDAD Y SALUD 8
5.4.- MEDIOAMBIENTE 9
5.5.- RELACIÓN DE NORMAS UNE 10
6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 13
7.- TRAZADO DE LA LÍNEA 14
8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN 15
8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES 15
8.2.- APOYOS 16
8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA 17
8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO 18
8.5.- ACCESORIOS 19
8.6.- CIMENTACIONES 19
8.7.- PUESTA A TIERRA 20
8.8.- SEÑALIZACIÓN 20
9.- RELACIÓN DE ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS 21
10.- CONCLUSIONES 22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.- ANTECEDENTES

Se está desarrollando en la actualidad varios proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en la provincia de Zaragoza.

Se trata de un total de 17 plantas solares fotovoltaicas desarrolladas por diferentes promotores.

La denominación de estas 17 plantas, sus promotores y sus correspondientes potencias previstas instaladas se detallan en el siguiente listado:

- **FV Campo de Belchite 1**, RIMA ENERGY, S.L., 30 MWn
- **FV Campo de Belchite 2**, RIMA ENERGY, S.L., 30 MWn
- **FV Campo de Belchite 3**, RIMA ENERGY, S.L., 29.36 MWn
- **FV Elawan Fuendetodos I**, ELAWAN ENERGY, S.L., 21.75 MWn
- **FV Elawan Fuendetodos II**, ELAWAN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L., 21.75 MWn
- **FV Fuendetodos,** IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A., 88.41 MWn
- **FV Libienergy Fuendetodos 2,** LIBIENERGY MT RENOVALBES, S.L.U., 43.5 MWn
- **FV La Ginebrosa,** PLANTA SOLAR OPDE 19, S.L., 40 MWn
- **FV La Ventolera,** PLANTA SOLAR OPDE 19, S.L., 19.57 MWn
- **FV Loreto,** ENERGIAS RENOVABLES DE REA, S.L., 41.27 MWn
- **FV Ilio I,** ENERGIAS RENOVABLES BOALARES, S.L., 42.02 MWn
- **FV Ilio II,** ENERGIAS RENOVABLES CARASOLES, S.L., 42.02 MWn
- **FV Guadalope I,** ENERGIAS RENOVABLES DE NEREIDA, S.L., 41.25 MWn
- **FV Guadalope II,** ENERGIAS RENOVABLES DE UMBRIEL, S.L., 41.25 MWn
- **PE Tosquilla,** ENERGIAS RENOVABLES DE MITRA, S.L., 49.4 MW
- **PE Guadalopillo II,** ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L., 49.4 MW
- **PE El Bailador,** ENERGIAS RENOVABLES SANTIA, S.L., 49.4 MW

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido ha orientado la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2018/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: "*Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos*".

Siguiendo el criterio del párrafo anterior, todos los titulares de las plantas fotovoltaicas anteriormente indicadas han llegado a un acuerdo para desarrollar, explotar y mantener conjuntamente las instalaciones eléctricas colectoras necesarias para la evacuación de estos parques.

La entidad jurídica que se constituya entre RIMA ENERGY, S.L. y ELAWAN ENERGY, S.L. llevará a cabo la tramitación necesaria de las instalaciones comunes objeto de otro proyecto y, a través de las cuales, se evacuará la energía de las 5 centrales de generación eléctrica correspondientes: Campo de Belchite 1, Campo de Belchite 2, Campo de Belchite 3, Elawan Fuendetodos I y Elawan Fuendetodos II, hasta la subestación de promotores del nudo denominada "SE FUENDETODOS COLECTORA 400 kV".

Se proyecta la LAAT 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV", en simple circuito para evacuar la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" que unirá la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV",objeto de otro proyecto, para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3". La línea de doble circuito, objeto de otro proyecto, será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre RIMA ENERGY, S.L. y ELAWAN ENERGY, S.L.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

La "SE FUENDETODOS COLECTORA 132/400 kV" será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre todos los promotores.

A continuación, se resume el estado actual de tramitación para el proyecto de las Instalaciones de conexión de las plantas del nudo Fuendetodos 400 kV.

- Con fecha 12 de agosto de 2019 se emite el Informe de Viabilidad de Acceso de REE a la subestación FUENDETODOS 400 kV.
- Actualización de contestación de acceso coordinado a la red de transporte en la subestación FUENDETODOS 400 kV con fecha 07/03/2020.
- Con fecha 12 de junio de 2020 se emite informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC) de REE a la subestación FUENDETODOS 400 kV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

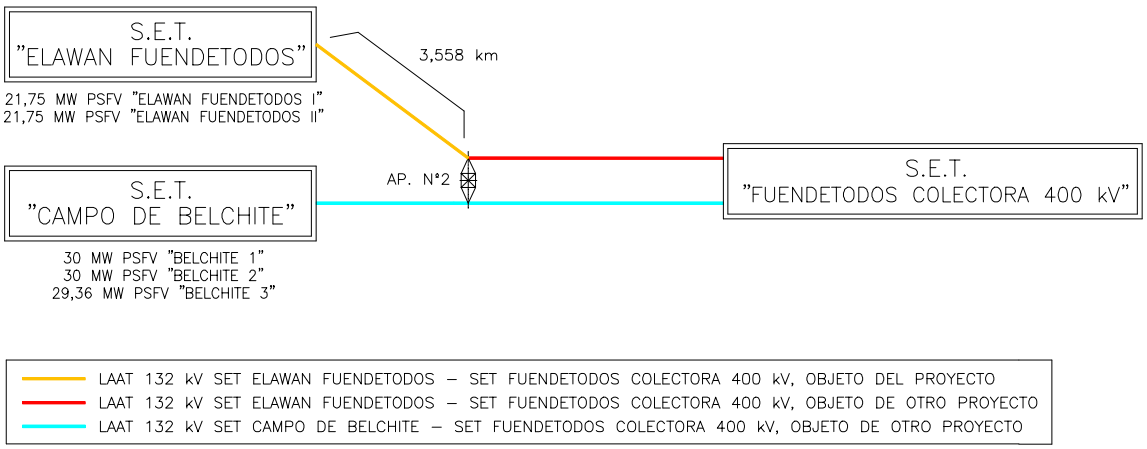
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.- OBJETO DEL PROYECTO

Para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" se proyecta la construcción de una Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV en simple circuito que unirá la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la Línea Aérea Alta Tensión 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto, para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3".

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con él se pretende obtener la Autorización Administrativa previa, Autorización Administrativa de construcción, precisa para la ejecución de las obras, y su posterior Autorización de explotación, y Declaración de Utilidad Pública, si ha lugar.

En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.- ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto está constituido por los siguientes documentos: Memoria, Anexos, Presupuesto, Pliego de Condiciones, Estudio de Seguridad y Salud Laboral y Planos. En él se describen, justifican y valoran, con un nivel de detalle constructivo, los elementos constitutivos de la Línea Aérea necesaria para evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" desde la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la Línea Aérea Alta Tensión 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto, para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3".

Con la presente documentación, se pretende describir las características constructivas 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.

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

4.- PETICIONARIO

SATEL redacta este documento a petición de:

ELAWAN ENERGY S.L.

Calle Ombu, nº 3, piso 10.

28045 Madrid

CIF: B-85146215

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE

La línea de evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" ha sido elaborada de acuerdo al Real Decreto 223/2008 por el que se aprueban el reglamento de condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 A 09.

5.1.- NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- 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 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos

5.2.- OBRA CIVIL

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

5.3.- SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Y todas las modificaciones que lo afectan.
- 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.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

5.4.- MEDIOAMBIENTE

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Real Decreto 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

5.5.- RELACIÓN DE NORMAS UNE

La relación de normas UNE aplicables al proyecto son las siguientes:

GENERALES:	
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/11V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/AI CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.

CABLES Y CONDUCTORES:	
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182 CORR.:2005	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 60794	Cables de fibra óptica.

ACCESORIOS PARA CABLES:	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge"

APOYOS Y HERRAJES	
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

AISLADORES	
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2007	Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por el término municipal de Belchite, provincia de Zaragoza, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
BELCHITE	509 y 510

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

- **Origen de la línea:** Pórtico de la futura SET "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto:

Pórtico	X_{UTM}	Y_{UTM}
P	684.956	4.581.144

- **Vértices:**

Vértice	X_{UTM}	Y_{UTM}
V1 (Apoyo Nº1)	684.917	4.581.123
V2 (Apoyo Nº3)	684.589	4.580.693
V3 (Apoyo Nº6)	683.529	4.580.285
V4 (Apoyo Nº10)	681.926	4.580.353

- **Final de la línea:** Apoyo Nº2 de entronque de la LAAT 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto:

Apoyo	X_{UTM}	Y_{UTM}
Apoyo Nº2 entronque	681.773	4.580.177

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

7.- TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura SET "Elawan Fuendetodos", desde donde y a través de 5 alineaciones y 10 apoyos, se llegará al Apoyo Nº2 de entronque de la LAAT 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV". La longitud total de la línea es de 3.557,79 m, discurriendo por el Término Municipal de Belchite (provincia de Zaragoza).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - 1	45,06	Belchite
2	1 - 3	540,08	Belchite
3	3 - 6	1.135,74	Belchite
4	6 - 10	1.604,55	Belchite
5	10 – Apoyo entronque	232,36	Belchite
TOTAL	**10 Apoyos**	**3.557,79 m**	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 391 m sobre el nivel del mar en el apoyo Nº1 y los 429 m en el apoyo Nº10. Por tanto, al encontrarse toda la línea entre los 0 m y los 500 m de altitud, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Potencia a transportar	43,5 MW
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Uno
Disposición conductores	Tresbolillo
Longitud de la línea:	3.557,79 m
Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	120 km/h
Conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero tipo LA-280
EDS (% de la carga de rotura)	18% - 1.551,6 kg
Cables de tierra	Uno, Cable compuesto OPGW 53G68Z
EDS (% de la carga de rotura)	13% - 1.320,8 kg
Aislamiento	Aislador polimérico CS 120 SB650/3.625-1.380
Apoyos	10 torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series ÁGUILA y ÁGUILA REAL del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: ÁGUILA y ÁGUILA REAL
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de las series ÁGUILA y ÁGUILA REAL del fabricante IMEDEXSA.

Son de cimentación fraccionada (ÁGUILA y ÁGUILA REAL) y están construidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada, y la cabeza con tramos prismáticos rectos así mismo de sección cuadrada y de 1,20 m (ÁGUILA y ÁGUILA REAL) de anchura entre gramiles.

Todos los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía.

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

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X_{UTM}	Y_{UTM}				
P	684.956	4.581.144	PÓRTICO	13	-	-
1	684.917	4.581.123	AGR 18000	18	S1772-ESP	PL/FL
2	684.761	4.580.918	AG 3000	20	S1672	AL/SU
3	684.589	4.580.693	AGR 18000	23	S1672	AN/ANC
4	684.245	4.580.561	AG 3000	30	S1672	AL/SU
5	683.887	4.580.423	AG 3000	30	S1672	AL/SU
6	683.529	4.580.285	AGR 18000	20	S1672	AN/ANC
7	683.143	4.580.301	AG 3000	27	S1672	AL/SU
8	682.739	4.580.318	AG 3000	27	S1672	AL/SU
9	682.334	4.580.335	AG 3000	30	S1672	AL/SU
10	681.926	4.580.353	AGR 21000	25	S1672	AN/ANC

Siendo:

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

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

- Denominación:..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
- Composición:.....26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total: .....281,1 mm²
- Diámetro total:.....21,8 mm
- Peso del cable: .....0,977 kg/m
- Módulo de elasticidad: .....7.700 kg/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal:.....18,9 x 10^{-6} ºC^{-1}
- Carga de rotura:.....8.620 kg

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptico, de las siguientes características:

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Sección:.....118,7 mm²
- Diámetro: .....15,30 mm
- Peso del cable: .....0,683 kg/m
- Módulo de elasticidad: .....12.033 kg/mm^2
- Coeficiente de dilatación lineal:.....14,1 x 10^{-6} ºC^{-1}
- Carga de rotura:.....10.160 kg

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas estarán constituidas por bastones aisladores poliméricos, con acoplamiento en rótula en el lado de la cruceta, y bola en el lado del conductor, con las siguientes características:

- Denominación..... .....CS 120 SB 650/3.625-1.380
- Material..... .....fibra de vidrio y caucho silicona
- Diámetro .....200 mm
- Línea de fuga.....3.625 mm
- Carga de rotura..... 120 kN
- Norma de acoplamiento..... 16A
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros.....650 kV

El nivel de aislamiento será:

$$\frac{3.625}{145} = 25\text{mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento mínimo entre 16 y 20 mm/kV.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.5.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.

- **Salvapájaros:** Se instalarán salvapájaros de tipo espiral sobre el cable de tierra a lo largo de toda la línea. Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, serán de un color vivo para mejorar su visibilidad y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

8.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

8.6.1.-Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos de la serie ÁGUILA y ÁGUILA REAL serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

8.7.- PUESTA A TIERRA

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

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

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

8.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

9.- RELACIÓN DE ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades, con la actual línea en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en los apartados 5.5 a 5.12 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes separatas.

AYUNTAMIENTO DE BELCHITE

Nº AFEC.	APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
1	2 - 3	Cruzamiento con Arroyo del Carcaño	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
2	7 - 8	Cruzamiento con Barranco innominado	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

10.- CONCLUSIONES

En los apartados de esta memoria se ha expuesto la finalidad y justificación de la Línea Eléctrica de Alta Tensión a 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" desde la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la Línea Aérea Alta Tensión 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto.

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

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

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

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ANEXO I:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS 2
1.1.- CONSTANTES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA 2
1.2.- ECUACIONES DE PROPAGACIÓN 5
1.3.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO 6
1.4.- CAÍDA DE TENSIÓN 6
1.5.- PÉRDIDA DE POTENCIA 7
1.6.- EFECTO CORONA 7
2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 9
2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES Y DEL CABLE DE TIERRA (OPGW) 9
2.2.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO 10
2.3.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 11
2.4.- TABLA RESUMEN DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 14
3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD 15
3.1.- DISTANCIAS DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO 15
3.2.- SEPARACIÓN ENTRE LOS CONDUCTORES Y ACCESORIOS EN TENSIÓN A APOYOS 16
3.3.- SEPARACIÓN ENTRE CONDUCTORES 17
3.4.- DISTANCIAS PARA CRUZAMIENTOS 19
4.- CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS 20
4.1.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO 20
4.2.- TABLAS DE CÁLCULO DE APOYOS 24
4.3.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES 34

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

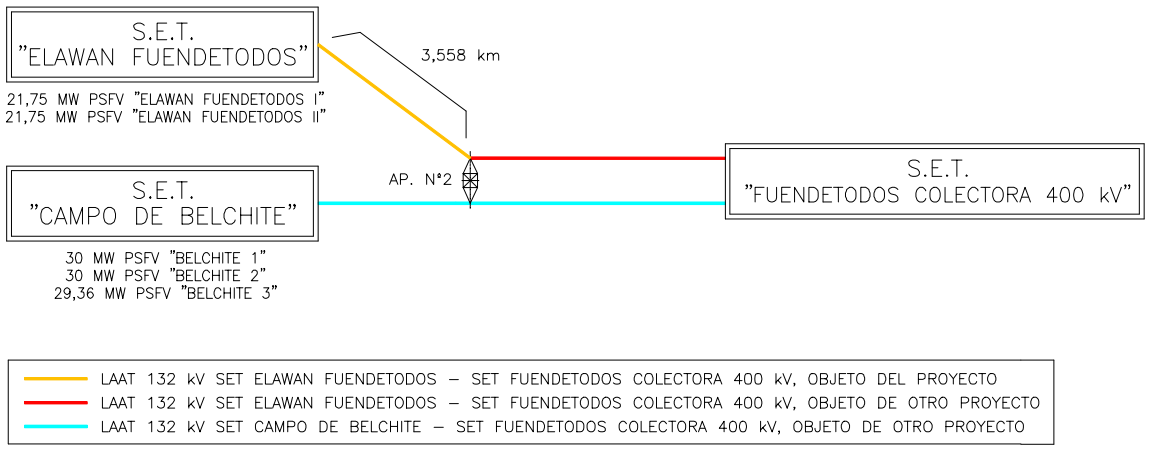
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1.- CONSTANTES Y CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA LÍNEA

A continuación se justifican los cálculos eléctricos de la Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" objeto de este proyecto.

Los cálculos eléctricos que se reflejan a continuación se han realizado para el circuito que une eléctricamente la subestación "Elawan Fuendetodos" hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la Línea Aérea de Alta Tensión 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV".



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Datos eléctricos de la instalación

- Tensión nominal: .....132 kV
- Tensión más elevada:.....145 kV
- Circuitos:..... Uno
- Conductor: 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
- Frecuencia:..... 50 Hz
- Factor de potencia (desfavorable): .....cos φ = 0,9
- Longitud total .....3.557,79 m
- Potencia prevista a transportar:..... 43,5 MW

Características del conductor LA-280

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

La densidad máxima de corriente en régimen permanente para corriente alterna y frecuencia de 50 Hz para una sección total de 281,1 mm^2 es de 2,207 A/mm^2; a este valor se le aplica un coeficiente reductor de 0,937 por tratarse de un conductor de composición 26 + 7 resultando:

$$\theta = 2{,}207 * 0{,}937 = 2{,}068\ A/mm^2$$

que supone una intensidad máxima por conductor de:

$$I = 2{,}068 * 281{,}1 = 581{,}22\ A$$

La distancia media geométrica entre fases para la disposición tresbolillo del circuito de la línea es:

$$D_m = \sqrt[3]{d_{1-2} * d_{1-3} * d_{2-3}} = \sqrt[3]{6{,}135 * 4{,}005 * 6{,}324} = 5{,}376\ m$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

•Resistencia eléctrica:

R_k = 0,1340 Ω/km

R = R_k (Ω/km) * L (km) = Ω

•Reactancia de autoinducción:

$$X_K = L \cdot \omega = \left[0{,}5 + 4{,}6 \cdot \log \frac{D_m}{r} \right] \cdot 10^{-4} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f$$

• Susceptancia: $B_K = C \cdot w = \dfrac{24{,}2}{\log \dfrac{D_m}{r}} \cdot 10^{-9} \cdot 2 \cdot \pi \cdot f$

• Perditancia: Se supone despreciable: G_K=0

• Impedancia: $\overline{Z} = R + j \cdot X = mod \,|\, \underline{arg^{o}}$

• Admitancia: $\overline{Y} = G + j \cdot B = mod \,|\, \underline{arg^{o}}$

• Impedancia característica: $\overline{Z}_C = \sqrt{\dfrac{\overline{Z}}{\overline{Y}}} = mod \,|\, \underline{arg^{o}}$

• Ángulo característico: $\overline{\theta} = \sqrt{\overline{Z} \cdot \overline{Y}} = mod \,|\, \underline{arg^{o}}$

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

En la siguiente tabla se determinan los resultados:

Longitud tramo (m)	3.557,79 m
Distancia media geométrica D_m (mm)	5.376 mm
Resistencia eléctrica R_k (Ω/km) / R (Ω)	0,1340 Ω/km / 0,4766 Ω
Reactancia de autoinducción X_k (Ω/km) / X (Ω)	0,4049 Ω/km / 1,4404 Ω
Susceptancia B_k (S/km) /B (S)	$2{,}8232 \cdot 10^{-6}$ S/km / $1{,}0045 \cdot 10^{-5}$ S
Perditancia G_k	0
Impedancia $\overline{Z}$	0,4766 + j 1,4404 = 1,5172 | 71,69º
Admitancia $\overline{Y}$	0 + j·$1{,}0045 \cdot 10^{-5}$ = $1{,}0045 \cdot 10^{-5}$ | 90º
Impedancia característica $\overline{Z}_C$	383,701 - j 61,829 = 388,651 | - 9,15º
Angulo característico $\overline{\theta}$	0,0006 + j 0,0039 = 0,0039 | 80,85º
Potencia Característica P_C (MW)	44,83 MW

1.2.- ECUACIONES DE PROPAGACIÓN

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

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Las constantes son:

Parámetro propagación $\overline{A}$	0,9999 + j 2,3935·10^{-6} = 0,9999 | 0,0001º
Parámetro propagación $\overline{B}$	0,4766 + j 1,4404 = 1,5172 | 71,69º
Parámetro propagación $\overline{C}$	-8,0140·10^{-12}+ j 1,0044·10^{-5} = 1,0044·10^{-5} | 90º

1.3.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

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

$$P = \frac{\sqrt{3}*U*I*\cos\varphi}{1000} = \frac{\sqrt{3}*132*581,22*0,9}{1000} = 119,60 \text{ MW}$$

1.4.- CAÍDA DE TENSIÓN

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

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

y en valor absoluto:

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

Sustituyendo valores:

Disposición conductores	C.d.T (%)	C.d.T. (V)
Tresbolillo	0,29	387

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.5.- PÉRDIDA DE POTENCIA

$$P\% = \frac{100 \cdot R \cdot P}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} \cdot L$$

y en valor absoluto: P (%) · Pot (MW) = P (MW)

Disposición conductores	P (%)	P (MW)
Tresbolillo	0,15	0,06

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

1.6.- EFECTO CORONA

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

Para ello utilizaremos la fórmula de Peek:

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

donde:

U_C = tensión compuesta crítica eficaz en kV para la que empiezan las pérdidas por efecto corona, es decir tensión crítica disruptiva.

V_C = tensión simple correspondiente.

29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25º C de temperatura, y a la presión barométrica de 76 cm de columna de mercurio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

m_C = coeficiente de rugosidad del conductor (consideramos 0,85 para cables).

m_T = coeficiente meteorológico (con tiempo seco, $m_T = 1$).

r = radio del conductor en cm.

D = distancia media geométrica entre fases en cm.

δ = factor de corrección de la densidad del aire, función de la altura sobre el nivel del mar.

El valor de δ se calculará por:

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

donde:

h = presión barométrica en cm de columna de mercurio.

θ = temperatura en grados centígrados, correspondiente a la altitud de punto que se considere.

El valor de h es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 72,19 cm y una temperatura media de 21º C, obteniendo δ = 0,9627.

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

U_c (tiempo seco)	201,86 kV > 145 kV
U_c (tiempo húmedo)	161,49 kV > 145 kV

De estos valores se desprende que no se producirá efecto corona en la línea.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES Y DEL CABLE DE TIERRA (OPGW)

Datos de cálculo conductor LA-280

- Denominación:..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
- Sección total:.....281,1 mm²
- Diámetro total: .....21,8 mm
- Peso del cable: .....0,977 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) .....1,111 kg/m
- Carga de rotura:.....8.620 kg
- Módulo de elasticidad .....7.700 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal .....$18{,}9 \times 10^{-6}$ ºC^{-1}
- Tenses Condiciones Iniciales ..... 1.552 kg (15ºC-EDS 18%)

Datos de cálculo conductor OPGW 53G68Z

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Sección:.....118,7 mm²
- Diámetro:.....15,30 mm
- Peso del cable: .....0,683 kg/m
- Sobrecarga de viento (máximo 120 km/h) .....0,936 kg/m
- Carga de rotura.....10.160 kg
- Módulo de elasticidad .....12.033 kg/mm²
- Coeficiente dilatación lineal .....$14{,}1 \times 10^{-6}$ ºC^{-1}
- Tenses Condiciones Iniciales: ..... 1.321 kg (15ºC-EDS 13%)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.2.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

Las hipótesis de sobrecarga para el cálculo de las tensiones y flechas del conductor serán las definidas por el Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión en el apartado 3.1, de la ITC-LAT-07, apartados 3.1.2 y 3.1.3, para Zona A, considerando una velocidad de viento máxima de 120 km/h.

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

Ecuación del cambio de condiciones:

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

El valor de k viene dado por la expresión:

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

El tense horizontal del cable se puede expresar como:

$$T = t \cdot s$$

La flecha vendrá dada por la expresión:

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

Siendo:

- t_0 =tensión específica en el estado inicial en kg/mm^2
- t_1 =tensión específica en la hipótesis a calcular en kg/mm^2
- a = vano de regulación en m
- m_0 = coeficiente de simultaneidad de sobrecargas de hielo y viento estado inicial
- m_1 = coeficiente de simultaneidad de sobrecargas de hielo y viento hipótesis a calcular

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

- $\theta_1 - \theta_0$ = diferencia de temperaturas
- λ = coeficiente dilatación lineal
- E = módulo elasticidad en kg/mm^2
- w = peso por metro y por mm² de sección
- T = Tense horizontal en kg
- s = Sección del cable

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

$$Vano_{regulación} = \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum a}}$$

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

$$FLECHA_{VANO\,A\,REGULAR} = Flecha_{VANO\,CALCULO}\left(\frac{Vano_{A\,REGULAR}}{Vano_{CALCULO}}\right)^2$$

2.3.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Se adjuntan las tablas de cálculo mecánico de conductores en la que figuran las tensiones y flechas correspondientes a las hipótesis de cálculo.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.3.1 TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO DEL CONDUCTOR LA-280 y OPGW 53G68Z

Tablas conductor LA-280

SOBRECARGAS	
Viento (kg/m):	1,111
DESNIVEL (%):	0,00

CONDICIONES INICIALES	
Tensión horizontal (kg):	400,00
Temperatura (ºC)	-5º C + Viento

ZONA:	A
Tipo de Cable:	LA-280
Sección Total (mm2):	281,1
Diámetro (mm):	21,80
Carga de Rotura (kg):	8.620
Peso Propio (kg/m):	0,977
Módulo de Elasticidad (kg/mm2):	7.700
Coeficiente de Dilatación (1/ºC):	0,0000189

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima			Desviación Cadenas		Sin Sobrecargas																						VANOS (m)
	- 5º C + Viento			+ 15º C + Viento			+ 50º C			- 5º C			- 5º C + 50% Viento		+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 10º C		
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
45,00	400,00	0,94	21,48	349,83	1,07	236,44	195,85	1,26	200,47	271,21	0,91	277,60	309,51	0,92	200,31	1,24	205,08	1,21	210,20	1,18	215,72	1,15	221,67	1,12	228,13	1,08	235,17	1,05	2,73	242,88	1,02	251,36	0,98	260,75	0,95	282,97	0,87	45,00

SOBRECARGAS	
Viento (kg/m):	1,111
DESNIVEL (%):	0,00

CONDICIONES INICIALES	
Tensión horizontal (kg):	1.551,60
Temperatura (ºC)	15,0

ZONA:	A
Tipo de Cable:	LA-280
Sección Total (mm2):	281,1
Diámetro (mm):	21,80
Carga de Rotura (kg):	8.620
Peso Propio (kg/m):	0,977
Módulo de Elasticidad (kg/mm2):	7.700
Coeficiente de Dilatación (1/ºC):	0,0000189

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima			Desviación Cadenas		Sin Sobrecargas																						VANOS (m)
	- 5º C + Viento			+ 15º C + Viento			+ 50º C			- 5º C			- 5º C + 50% Viento		+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 10º C		
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
232,00	2.357,35	4,22	3,65	2.080,93	4,79	1.406,45	1.234,67	5,33	1.263,74	1.829,49	3,59	1.872,56	1.991,37	3,80	1.270,45	5,18	1.308,88	5,03	1.350,25	4,87	1.394,85	4,72	1.443,03	4,56	1.495,15	4,40	1.551,60	4,24	18,00	1.612,82	4,08	1.679,23	3,92	1.751,31	3,75	1.914,21	3,43	232,00
271,00	2.355,94	5,77	3,65	2.127,84	6,39	1.438,16	1.290,42	6,96	1.320,80	1.767,47	5,08	1.809,08	1.948,14	5,30	1.321,03	6,80	1.353,56	6,63	1.388,17	6,47	1.425,06	6,30	1.464,44	6,13	1.506,53	5,96	1.551,60	5,78	18,00	1.599,92	5,61	1.651,79	5,43	1.707,52	5,26	1.831,98	4,90	271,00
379,00	2.353,47	11,30	3,64	2.211,86	12,03	1.494,95	1.389,36	12,64	1.422,07	1.669,57	10,52	1.708,87	1.877,19	10,76	1.409,77	12,46	1.431,01	12,28	1.453,13	12,09	1.476,18	11,90	1.500,24	11,71	1.525,35	11,51	1.551,60	11,32	18,00	1.579,06	11,12	1.607,81	10,92	1.637,95	10,72	1.702,78	10,31	379,00
401,00	2.353,14	12,65	3,63	2.223,42	13,40	1.502,76	1.402,94	14,02	1.435,97	1.657,64	11,86	1.696,67	1.868,25	12,11	1.421,83	13,83	1.441,43	13,64	1.461,78	13,45	1.482,92	13,26	1.504,90	13,07	1.527,78	12,87	1.551,60	12,67	18,00	1.576,43	12,47	1.602,33	12,27	1.629,38	12,07	1.687,20	11,65	401,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020 CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Tablas OPGW 53G68Z

SOBRECARGAS

Viento (kg/m): 0,936

DESNIVEL (%): 0,00

CONDICIONES INICIALES

Tensión horizontal (kg): 300,00
Temperatura (ºC) -5º C + Viento

ZONA:	A
Tipo de Cable:	OPGW53G68Z
Sección Total (mm2):	118,7
Diámetro (mm):	15,30
Carga de Rotura (kg):	10.160
Peso Propio (kg/m):	0,683
Módulo de Elasticidad (kg/mm2):	12.033
Coeficiente de Dilatación (1/ºC):	0,0000141

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima			Desviación Cadenas		Sin Sobrecargas																						VANOS (m)
	- 5º C + Viento			+ 15º C + Viento			+ 50º C			- 5º C			- 5º C + 50% Viento		+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 10º C		
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
45,00	300,00	0,98	33,74	272,84	1,08	235,51	143,03	1,21	209,42	182,92	0,95	267,82	219,36	0,96	145,66	1,19	148,42	1,17	151,35	1,14	154,45	1,12	157,75	1,10	161,26	1,07	165,00	1,05	1,62	169,00	1,02	173,30	1,00	177,92	0,97	188,34	0,92	45,00

SOBRECARGAS

Viento (kg/m): 0,936

DESNIVEL (%): 0,00

CONDICIONES INICIALES

Tensión horizontal (kg): 1.320,80
Temperatura (ºC) 15,0

ZONA:	A
Tipo de Cable:	OPGW53G68Z
Sección Total (mm2):	118,7
Diámetro (mm):	15,30
Carga de Rotura (kg):	10.160
Peso Propio (kg/m):	0,683
Módulo de Elasticidad (kg/mm2):	12.033
Coeficiente de Dilatación (1/ºC):	0,0000141

VANOS (m)	Tensión Máxima			Flecha Máxima						Flecha Mínima			Desviación Cadenas		Sin Sobrecargas																						VANOS (m)
	- 5º C + Viento			+ 15º C + Viento			+ 50º C			- 5º C			- 5º C + 50% Viento		+ 45º C		+ 40º C		+ 35º C		+ 30º C		+ 25º C		+ 20º C		+15º C			+ 10º C		+ 5º C		0º C		- 10º C		
	T (kg)	F (m)	Cs	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	P (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	EDS (%)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	T (kg)	F (m)	
232,00	1.972,28	3,95	5,14	1.796,45	4,34	1.550,64	1.068,41	4,30	1.564,29	1.516,65	3,03	2.220,57	1.661,93	3,35	1.098,46	4,19	1.130,33	4,07	1.164,11	3,95	1.199,94	3,83	1.237,93	3,71	1.278,18	3,60	1.320,80	3,48	13,00	1.365,88	3,37	1.413,51	3,25	1.463,75	3,14	1.572,23	2,92	232,00
271,00	2.008,71	5,30	5,04	1.855,65	5,73	1.601,74	1.107,99	5,66	1.622,24	1.482,52	4,23	2.170,59	1.652,23	4,60	1.133,84	5,53	1.161,05	5,40	1.189,73	5,27	1.219,94	5,14	1.251,80	5,01	1.285,39	4,88	1.320,80	4,75	13,00	1.358,13	4,62	1.397,47	4,49	1.438,90	4,36	1.528,38	4,10	271,00
379,00	2.082,73	10,00	4,85	1.975,35	10,54	1.705,06	1.182,40	10,38	1.731,18	1.418,78	8,65	2.077,27	1.633,51	9,11	1.200,00	10,23	1.218,27	10,08	1.237,23	9,92	1.256,93	9,77	1.277,40	9,61	1.298,67	9,45	1.320,80	9,29	13,00	1.343,83	9,13	1.367,80	8,97	1.392,77	8,81	1.445,88	8,49	379,00
401,00	2.093,96	11,13	4,82	1.993,58	11,69	1.720,80	1.193,09	11,52	1.746,84	1.410,01	9,74	2.064,44	1.630,83	10,21	1.209,46	11,36	1.226,41	11,21	1.243,95	11,05	1.262,13	10,89	1.280,98	10,73	1.300,52	10,57	1.320,80	10,40	13,00	1.341,85	10,24	1.363,71	10,08	1.386,41	9,91	1.434,55	9,58	401,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.4.- TABLA RESUMEN DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

Tablas conductor LA-280

APOYOS		VANO	VANO CÁLCULO	SERIE	ZONA	LA-280						
						1ª Hip.: TENSE -5ºC + Viento (120 km/h)	Tense EDS (15ºC)	EDS (%)	Tense Flecha máxima (50ºC)	Parámetro Flecha máxima (50ºC)	Tense Flecha mínima (-5ºC)	Parámetro Flecha mínima (-5ºC)
P	T1	45,06	45	0	A	400	235	2,73	196	200	271	278
T1	T2	257,14	271	1	A	2356	1552	18	1290	1321	1767	1809
T2	T3	282,94	271	1	A	2356	1552	18	1290	1321	1767	1809
T3	T4	368,51	379	2	A	2353	1552	18	1389	1422	1670	1709
T4	T5	383,26	379	2	A	2353	1552	18	1389	1422	1670	1709
T5	T6	383,97	379	2	A	2353	1552	18	1389	1422	1670	1709
T6	T7	386,37	401	3	A	2353	1552	18	1403	1436	1658	1697
T7	T8	404,64	401	3	A	2353	1552	18	1403	1436	1658	1697
T8	T9	405,45	401	3	A	2353	1552	18	1403	1436	1658	1697
T9	T10	408,09	401	3	A	2353	1552	18	1403	1436	1658	1697
T10	T11	232,37	232	4	A	2357	1552	18	1235	1264	1829	1873

Tablas OPGW 53G68Z

APOYOS		VANO	VANO CÁLCULO	SERIE	ZONA	OPGW						
						1ª Hip.: TENSE -5ºC + Viento (120 km/h)	Tense EDS (15ºC)	EDS (%)	Tense Flecha máxima (50ºC)	Parámetro Flecha máxima (50ºC)	Tense Flecha mínima (-5ºC)	Parámetro Flecha mínima (-5ºC)
P	T1	45,06	45	0	A	300	165	1,62	143	209	183	268
T1	T2	257,14	271	1	A	2009	1321	13	1108	1622	1483	2171
T2	T3	282,94	271	1	A	2009	1321	13	1108	1622	1483	2171
T3	T4	368,51	379	2	A	2083	1321	13	1182	1731	1419	2077
T4	T5	383,26	379	2	A	2083	1321	13	1182	1731	1419	2077
T5	T6	383,97	379	2	A	2083	1321	13	1182	1731	1419	2077
T6	T7	386,37	401	3	A	2094	1321	13	1193	1747	1410	2064
T7	T8	404,64	401	3	A	2094	1321	13	1193	1747	1410	2064
T8	T9	405,45	401	3	A	2094	1321	13	1193	1747	1410	2064
T9	T10	408,09	401	3	A	2094	1321	13	1193	1747	1410	2064
T10	T11	232,37	232	4	A	1972	1321	13	1068	1564	1517	2221

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

3.1.- DISTANCIAS DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

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

$$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}2 = 6{,}5\ \text{m}$$

D_{add}= Distancia de Aislamiento Adicional (m)

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

La flecha máxima se obtendrá en las hipótesis de 50ºC sin sobrecarga o 15ºC con sobrecarga de viento, según se refleja en la tabla de cálculo mecánico de conductores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.2.- SEPARACIÓN ENTRE LOS CONDUCTORES Y ACCESORIOS EN TENSIÓN A APOYOS

Según el apartado 5.4.2, de la ITC 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (15 de Febrero de 2008), la distancia entre los conductores y los accesorios en tensión a apoyos no será inferior a 1,2 m. Para los apoyos de la serie ÁGUILA con armado S1672, el máximo ángulo de oscilación de la cadena de suspensión permitido para cumplir este requerimiento es de 36,8º.

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

APOYO Nº	TIPO DE APOYO	CADENAS	Desviación de cadenas (-5ºC + Presión de viento mitad a 120 km/h)			
			Tracción (kg)	Resultante (kg/m)	Vano de peso (m)	Angulo de oscilación (º sex.)
T1	AGR 18000 18 S1772-ESP	CA	1948	1,124	161,56	0,00
T2	AG 3000 20 S1672	CS	1948	1,124	233,96	33,36
T3	AGR 18000 23 S1672	CA	1877	1,124	376,87	0,00
T4	AG 3000 30 S1672	CS	1877	1,124	400,13	28,20
T5	AG 3000 30 S1672	CS	1877	1,124	493,21	23,96
T6	AGR 18000 20 S1672	CA	1868	1,124	274,24	0,00
T7	AG 3000 27 S1672	CS	1868	1,124	387,69	30,19
T8	AG 3000 27 S1672	CS	1868	1,124	393,38	30,42
T9	AG 3000 30 S1672	CS	1868	1,124	439,35	27,85
T10	AGR 21000 25 S1672	CA	1991	1,124	300,01	0,00

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.3.- SEPARACIÓN ENTRE CONDUCTORES

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

$$D = K \cdot \sqrt{F + Lc} + K' \cdot D_{pp}$$

siendo:

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

Ángulo de oscilación (α)	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal superior a 30 kV	Líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV
Superior a 65º	0,70	0,65
Comprendido entre 40º y 65º	0,65	0,60
Inferior a 40º	0,60	0,55

$$\alpha = \text{arctg}\,\frac{\text{Sobrecarga Viento}}{\text{Peso Propio}} = \text{arctg}\,\frac{1{,}111}{0{,}977} = 48{,}67° \rightarrow k = 0{,}65$$

$$\alpha = \text{arctg}\,\frac{\text{Sobrecarga Tª 50°C}}{\text{Peso Propio}} = \text{arctg}\,\frac{0}{0{,}977} = 0° \rightarrow k = 0{,}60$$

F: Flecha máxima del conductor, en metros.

L_c: Longitud de la cadena de suspensión, en metros.

K': 0,85 para líneas de categoría especial, 0,75 para resto de líneas

D_{pp}: Distancia de Aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. D_{pp} es una distancia eléctrica. En este caso es de 1,4 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

En la tabla resumen adjunta pueden consultarse las separaciones necesarias para cada vano de la línea en proyecto, comprobándose que no superan la separación dada por el armado elegido:

Vano		Flecha máxima +50 ºC (m)	Separación de conductores mínima exigida +50 ºC (m)	Flecha máxima +15 ºC+Viento (120 km/h)	Separación de conductores mínima exigida +15 ºC+Viento (120 km/h)	Separación conductores mínima proyectada (m)
P	T1	1,27	1,73	1,07	1,72	3,95
T1	T2	6,26	2,75	5,75	2,84	4,00
T2	T3	7,58	2,89	6,96	2,97	4,00
T3	T4	11,95	3,28	11,37	3,41	4,00
T4	T5	12,93	3,35	12,30	3,49	4,00
T5	T6	12,98	3,36	12,34	3,49	4,00
T6	T7	13,02	3,36	12,44	3,50	4,00
T7	T8	14,28	3,46	13,64	3,60	4,00
T8	T9	14,33	3,46	13,69	3,61	4,00
T9	T10	14,52	3,47	13,87	3,62	4,00
T10	T11	5,34	2,44	4,80	2,47	4,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.4.- DISTANCIAS PARA CRUZAMIENTOS

Para la distribución de apoyos en líneas de 132 kV, en la hipótesis de flecha máxima se tomará como máxima temperatura del conductor 50º C.

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

Distancias de aislamiento

Distancia	Tensión nominal 132 kV
Distancia a masa (m)	1,20
Altura mínima al terreno (m)	6,5
Distancias entre conductores de distintas fases (m)	$D = K \cdot \sqrt{F + L} + 1{,}05$
Bosques y árboles (m)	2,70

K = Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento.

F = Flecha máxima en metros.

L = Longitud de la cadena de suspensión (L=0 para cadenas de amarre).

Distancia vertical mínima a	Tensión nominal 132 kV
Carreteras o caminos asfaltados (m)	$D_{add} + D_{el} = 6{,}3 + 1{,}2 = 7{,}5$ m
Terreno, Caminos, Sendas y a Cursos de Agua no navegables	$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 1{,}2 = 6{,}5$ m
Líneas eléctricas (Distancia a Conductores) y telefónicas (m)	$D_{add} + D_{pp}$ (valores función tensión línea más elevada)
Ferrocarriles electrificados (m)	$D_{add} + D_{el} = 3{,}5 + 1{,}2 = 4{,}7$ m
Líneas eléctricas (Distancia a Cable de Guarda) y telefónicas (m)	$D_{add} + D_{el} = 1{,}5 + D_{el}$ (valores función tensión línea más elevada)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

4.- CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS

4.1.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

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

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

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

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

Se considera un viento horizontal de 120 km/h actuando perpendicularmente a las superficies sobre las que incide (conductores, cable de tierra y apoyo).

3. Desequilibrio de tracciones (Apartado 3.1.4 ITC-LAT 07)

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

Apoyos de alineación: 15% tracción máx. de todos conductores
Apoyos de amarre/ángulo: 25% tracción máx. de todos conductores
Apoyos de anclaje/ángulo: 50% tracción máx. de todos conductores
Apoyos fin de línea: 100% tracción máx. de todos conductores

4. Rotura de un conductor (Apartado 3.1.5 ITC-LAT 07)

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

Apoyos con cadenas de suspensión: 50% tracción máx. de un conductor
Apoyos de amarre: 100% tracción máx. de un conductor
Apoyos de anclaje: 100% tracción máx. de un conductor
Apoyos fin de línea: 100% tracción máx. de un conductor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

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

Se considera el esfuerzo resultante de ángulo de las tracciones de todos los conductores y cable de tierra correspondiente a la hipótesis de viento a la temperatura de –5 º C.

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ZONA DE CÁLCULO A

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Suspensión de alineación o Suspensión de ángulo	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: -Conductores y cables de tierra -Apoyo SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.1)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.1)
Amarre de alineación o Amarre de ángulo	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: -Conductores y cables de tierra -Apoyo SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.2)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.2)
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 ºC.				

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

TIPO DE APOYO	TIPO DE ESFUERZO	1ª HIPÓTESIS (Viento)	3ª HIPÓTESIS (Desequilibrio de tracciones)	4ª HIPÓTESIS (Rotura de conductores)
Anclaje de alineación o Anclaje de ángulo	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.		
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: -Conductores y cables de tierra -Apoyo SÓLO ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6.)	ALINEACIÓN: No aplica ÁNGULO: Resultante de ángulo (apdo. 3.1.6)	
	L	No aplica	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.3)	Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.3)
Fin de línea	V	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.	No aplica	Cargas permanentes (apartado 3.1.1) considerando los conductores y cables de tierra sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea.
	T	Esfuerzo del viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea, sobre: -Conductores y cables de tierra -Apoyo		No aplica
	L	Desequilibrio de tracciones (apdo. 3.1.4.4)		Rotura de conductores y cables de tierra (apdo. 3.1.5.4)
Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerarán sometidos a una sobrecarga de viento (apdo. 3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -5 ºC.				

V = Esfuerzo vertical L = Esfuerzo longitudinal T = Esfuerzo transversal

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

4.2.- TABLAS DE CÁLCULO DE APOYOS

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

Los coeficientes de seguridad mínimos de los apoyos para dichos esfuerzos en 1ª hipótesis son 1,5. Para las hipótesis 3ª y 4ª, estos coeficientes son 1,2.

Se adjunta en el Anexo II los árboles de carga de los apoyos, verificándose que los esfuerzos aplicados son inferiores a los máximos soportados.

1ª Hipótesis:

Los esfuerzos longitudinales, transversales y verticales de los apoyos en esta hipótesis, son coincidentes con un viento de 120 km/h sobre el apoyo, con un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,5.

3ª Hipótesis:

Los esfuerzos longitudinales, transversales y verticales de los apoyos en esta hipótesis, llevan un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,2.

4ª Hipótesis:

Los esfuerzos longitudinales, transversales y verticales de los apoyos en esta hipótesis, llevan un coeficiente de seguridad incluido de valor 1,2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1ª HIPÓTESIS (kg)

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW		
					L	T	V	L	T	V
1	Principio/Final de Línea	AGR 18000 S1772-ESP	N	200,00	2356	206	186	2009	141	138
2	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	310	237	0	253	168
3	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	235,09	15	1668	387	71	1407	248
4	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	427	396	0	352	278
5	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	436	483	0	359	345
6	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	226,07	1	1414	297	11	1202	176
7	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	449	385	0	370	267
8	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	460	391	0	379	268
9	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	0	461	434	0	381	305
10	Ángulo/Anclaje	AGR 21000 S1672	N	142,88	46	2402	320	110	2034	182

CUADRO DE Cs's

GLOBAL APOYO	
H	V
2,16	>3
>3	>3
>3	>3
2,74	>3
2,69	>3
>3	>3
2,61	>3
2,55	>3
2,54	>3
2,62	>3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

3ª HIPÓTESIS (kg)

CUADRO DE Cs's

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	FASE CONDUCTOR			FASE OPGW			GLOBAL APOYO	
					L	T	V	L	T	V	H	V
1	Principio/Final de Línea	AGR 18000 S1772-ESP	N	200,00	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	237	301	0	168	>3	>3
3	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	235,09	1134	962	387	1002	850	248	2,71	>3
4	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	396	312	0	278	>3	>3
5	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	483	312	0	345	>3	>3
6	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	226,07	1152	718	297	1025	639	176	>3	>3
7	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	385	314	0	267	>3	>3
8	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	391	314	0	268	>3	>3
9	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200,00	353	0	434	314	0	305	>3	>3
10	Ángulo/Anclaje	AGR 21000 S1672	N	142,88	1062	1534	320	943	1362	182	2,57	>3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4ª HIPÓTESIS (kg)

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	SEGURIDAD	ÁNGULO	CUARTA HIPÓTESIS FASE ROTA (kg)								
					L cond. roto	T cond. roto	V cond. roto	L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW	T OPGW	V OPGW
1	Principio/Final de Línea	AGR 18000 S1772-ESP	N	200	0	0	0	2356	0	186	2009	0	138
2	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1178	0	237	0	0	237	0	0	168
3	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	235	2267	641	387	2	1281	387	71	1113	248
4	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1177	0	396	0	0	396	0	0	278
5	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1177	0	483	0	0	483	0	0	345
6	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	226	2304	479	297	0	957	297	11	849	176
7	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1177	0	385	0	0	385	0	0	267
8	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1177	0	391	0	0	391	0	0	268
9	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	1177	0	434	0	0	434	0	0	305
10	Ángulo/Anclaje	AGR 21000 S1672	N	143	2124	1023	320	4	2043	320	110	1764	182

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4ª HIPÓTESIS (kg)

CUADRO DE Cs's

Nº APOYO	FUNCIÓN	APOYO	EOLOVANO	ANGULO	CUARTA HIPÓTESIS TIERRA ROTO (kg)						CÚPULA	
					L cond.	T cond.	V cond.	L OPGW roto	T OPGW roto	V OPGW roto	H	V
1	Principio/Final de Línea	AGR 18000 S1772-ESP	N	200	2356	0	186	0	0	0	-	-
2	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	237	1004	0	168	2,56	>3
3	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	235	2	1281	387	2004	567	248	2,24	>3
4	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	396	1041	0	278	2,47	>3
5	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	483	1041	0	345	2,47	>3
6	Ángulo/Anclaje	AGR 18000 S1672	N	226	0	957	297	2050	426	176	2,33	>3
7	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	385	1047	0	267	2,45	>3
8	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	391	1047	0	268	2,45	>3
9	Alineación/Suspensión	AG 3000 S1672	N	200	0	0	434	1047	0	305	2,45	>3
10	Ángulo/Anclaje	AGR 21000 S1672	N	143	4	2043	320	1887	908	182	2,06	>3

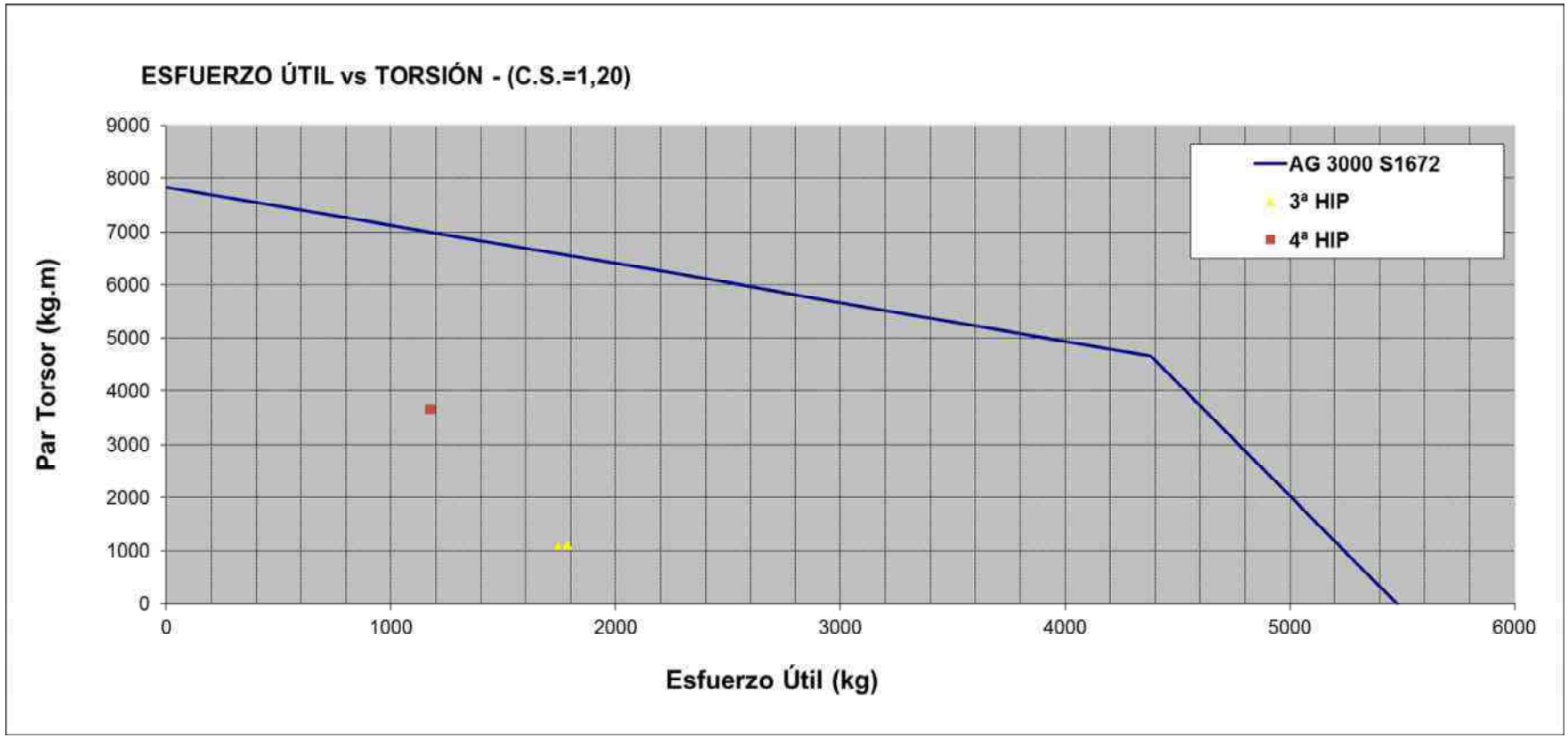
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Para comprobar la validez de los apoyos del fabricante IMEDEXSA frente a los esfuerzos aplicados en esta hipótesis, se representa a continuación la relación esfuerzo útil-par torsor, comparándola con las gráficas disponibles en el catálogo del fabricante:

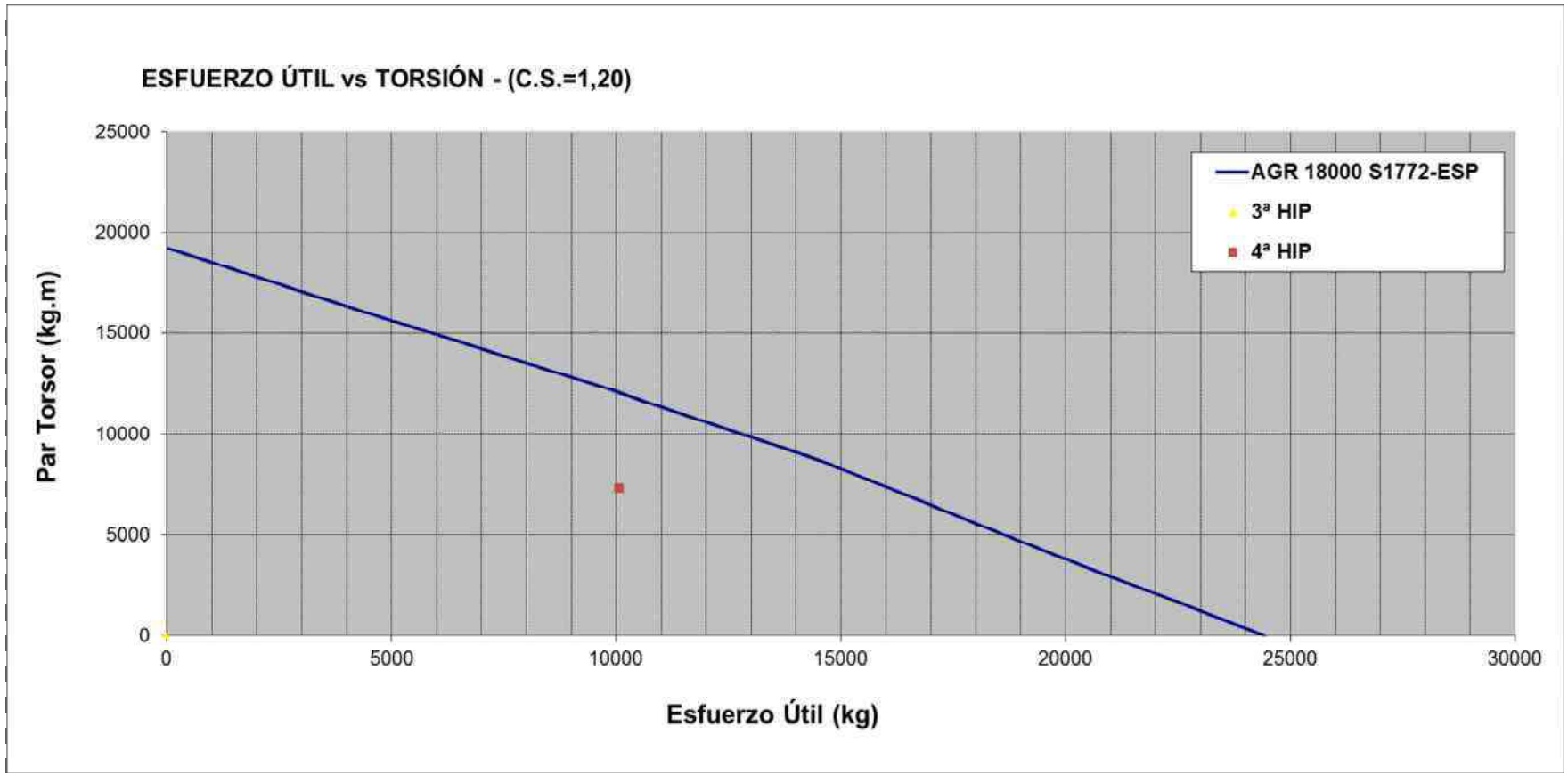
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



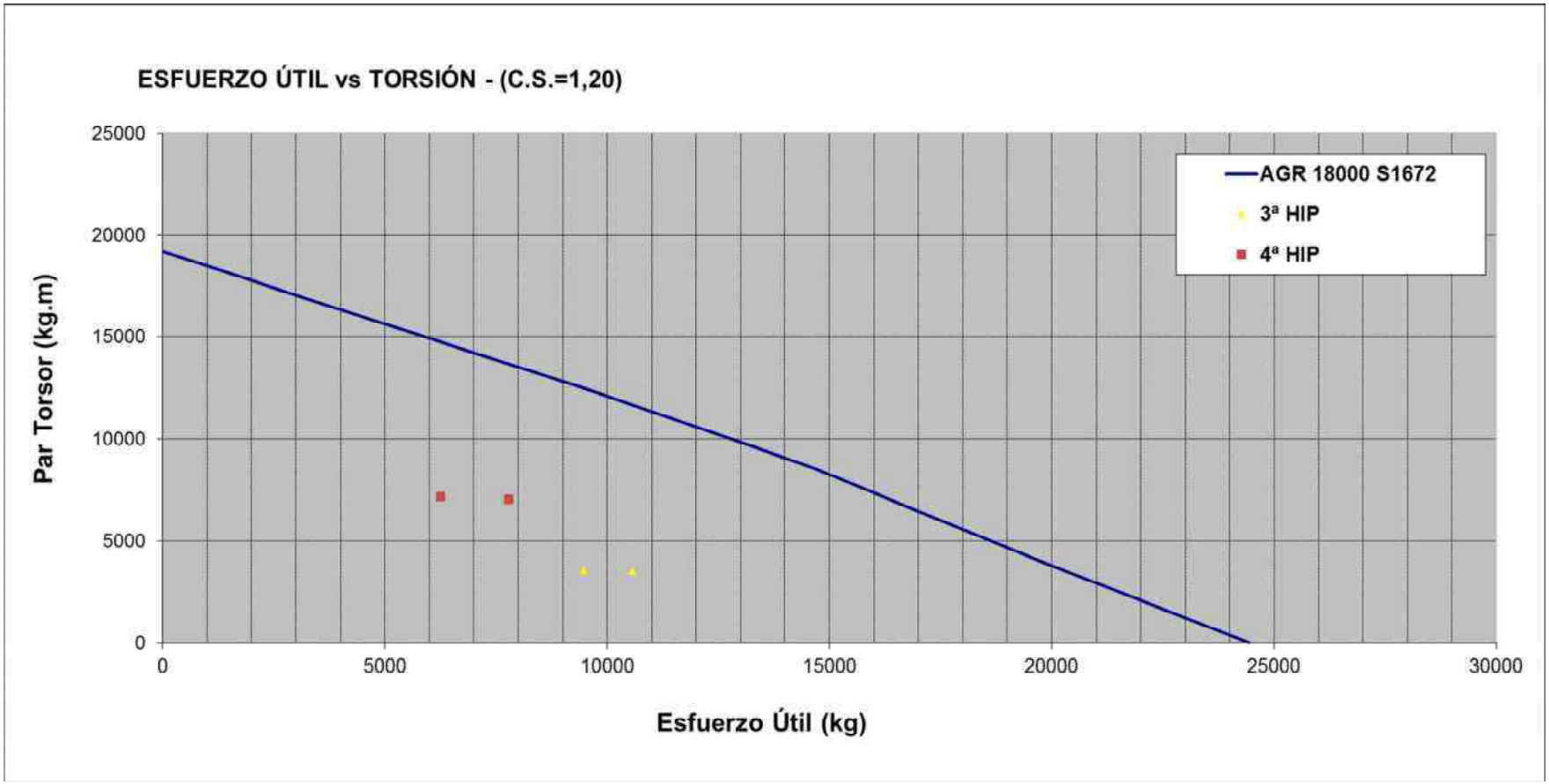
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



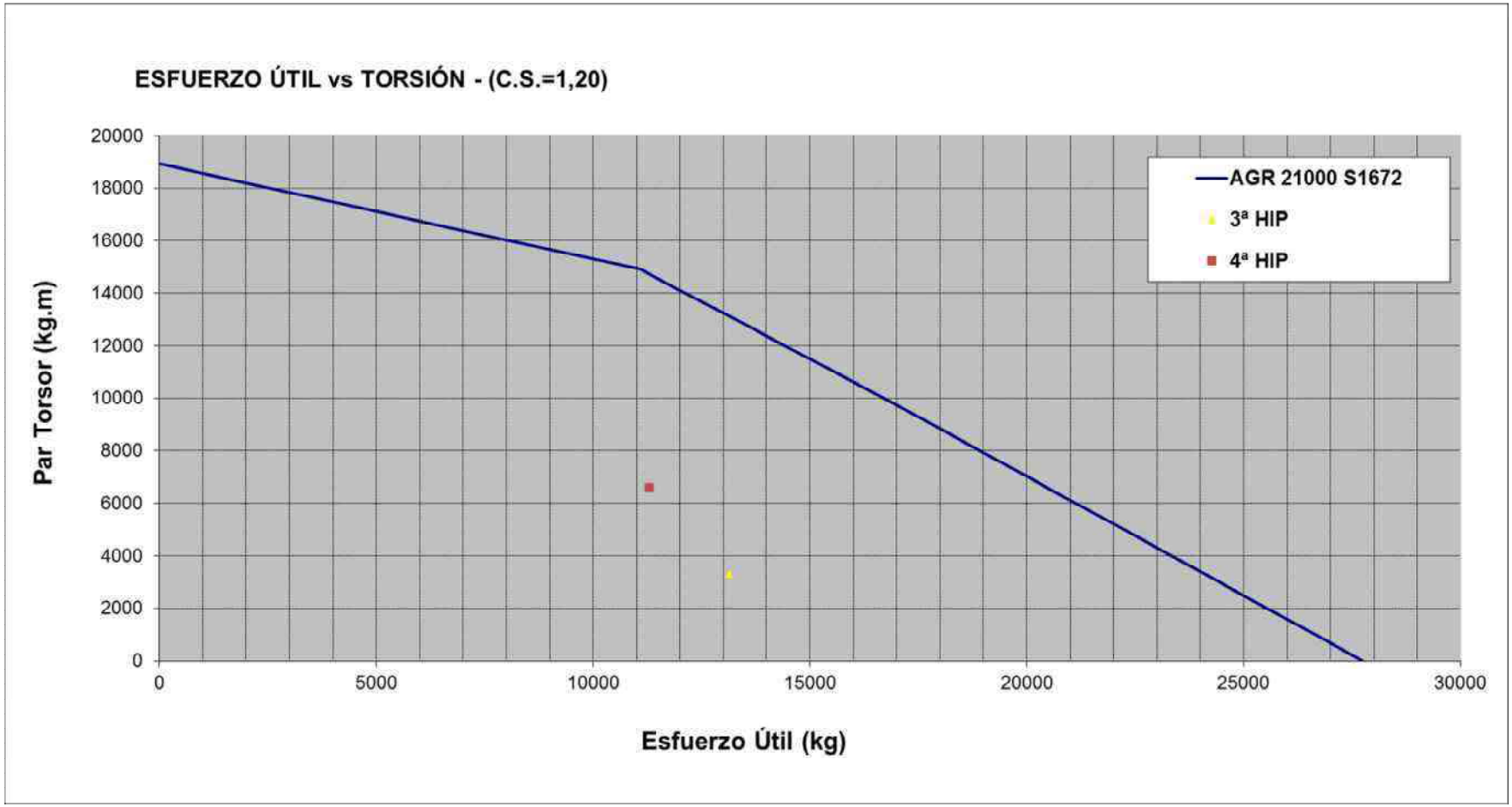
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

4.3.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES

4.3.1 CIMENTACIÓN MONOBLOQUE

El cálculo de las cimentaciones de los apoyos ha sido realizado por el fabricante teniendo en cuenta todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

El momento de fallo a vuelco del apoyo es:

$$M_v = F \cdot \left(H_L + \frac{2}{3} \cdot h \right) = F \cdot \left(H - \frac{1}{3} \cdot h \right)$$

La fórmula de Sulzberger, que da el momento estabilizador, tiene la expresión simplificada siguiente:

$$M_e = 0{,}139 \cdot K \cdot b \cdot h^4 + 0{,}88 \cdot a^2 \cdot b \cdot h + 0{,}4 \cdot P \cdot a$$

donde:

- Mv y Me = momentos en kg · m
- K = coeficiente de compresibilidad del terreno kg/m · m^2)
- P = peso del apoyo, aislamiento y conductores en kg
- a, b, h = medidas de la cimentación en m

4.3.2 CIMENTACIÓN FRACCIONADA

Su dimensionamiento se ha realizado mediante el método conocido como de cono de arranque de tierras, con las limitaciones indicadas en el apartado 3.6 de la ITC-07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

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

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

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

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

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

- - Angulo de arranque de las tierras: 30º
- - Presión máxima sobre el terreno: .....3 kg/cm^2
- - Densidad del terreno:..... 1750 kg/m^3
- - Densidad del hormigón: ..... 2200 kg/m^3

Como oponente a la carga de arranque se considera el peso propio del apoyo más las cargas verticales, ya consideradas al calcular el apoyo, el peso del macizo de hormigón, el de las tierras que gravitan sobre él y el peso de las tierras que arrastraría el macizo de hormigón al ser arrancado, cuyo volumen viene delimitado por el ángulo del talud natural (o ángulo de arranque de las tierras) indicado en el apartado 3.6.2 de la ITC 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión. Este mismo artículo define los coeficientes de seguridad que se establecen en el arranque, y son 1,5 y 1,2 para las hipótesis "normales" y "anormales" respectivamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

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

Como oponente a esta carga se considerará la compresión máxima del terreno indicada en el apartado 3.6.3 de la ITC 07 del Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ANEXO II:
APOYOS IMEDEXSA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se adjuntan los árboles de carga de los apoyos del presente proyecto, verificándose que los esfuerzos aplicados son inferiores a los máximos soportados.

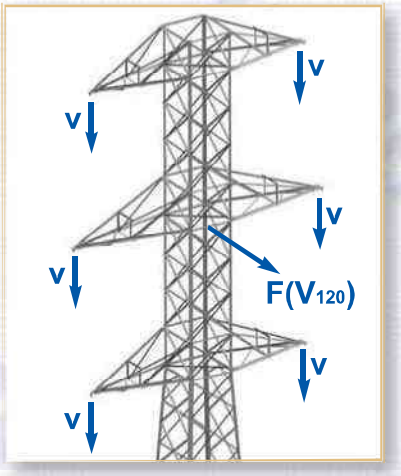
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6. ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES POR TORRE CON ARMADOS SIN CRUCETAS [kg]

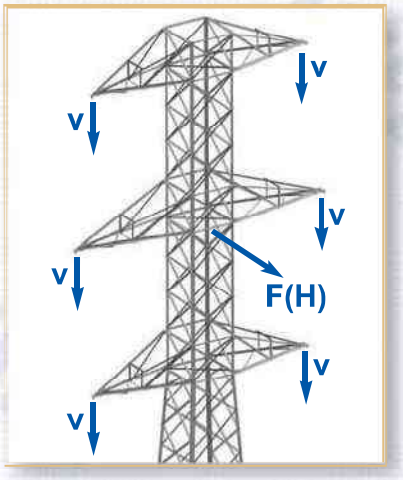
1ª Hipótesis

1ª HIPÓTESIS VIENTO C.S = 1.5 V = 120 km/h	SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE CRUCETAS "b" (m)				Carga vertical por fase
	2	2,5	3	4	
AG-3.000	3.780	3.655	3.470	3.100	1.000
AG/AGR-6.000	6.320	6.015	5.815	5.350	
AG/AGR-9.000	9.845	9.495	9.130	8.390	
AG/AGR-12.000	12.570	12.190	11.730	11.105	
AGR-14.000	14.570	14.150	13.815	12.935	
AGR-18.000	18.095	17.565	17.030	16.090	
AGR-21.000	21.435	20.570	19.720	18.710	

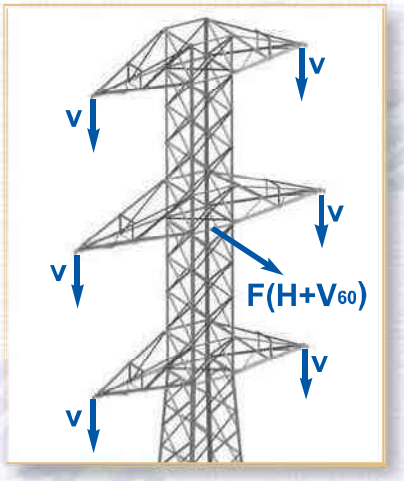


2ª Hipótesis

2ª HIPÓTESIS HIELO C.S = 1.5 SIN VIENTO	SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE CRUCETAS "b" (m)				Carga vertical por fase
	2	2,5	3	4	
AG-3.000	4.040	3.835	3.635	3.385	1.300
AG/AGR-6.000	6.600	6.415	6.200	5.745	
AG/AGR-9.000	10.125	9.870	9.510	8.855	1.500
AG/AGR-12.000	12.765	12.410	12.145	11.480	
AGR-14.000	15.015	14.795	14.495	13.270	
AGR-18.000	18.830	18.345	17.850	17.055	
AGR-21.000	22.080	21.495	19.870	19.445	



2ª HIPÓTESIS HIELO C.S = 1.5 V = 60 km/h	SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE CRUCETAS "b" (m)				Carga vertical por fase
	2	2,5	3	4	
AG-3.000	3.940	3.730	3.525	3.245	1.300
AG/AGR-6.000	6.495	6.275	6.055	5.595	
AG/AGR-9.000	10.005	9.710	9.355	8.680	1.500
AG/AGR-12.000	12.655	12.275	11.960	11.295	
AGR-14.000	14.900	14.645	14.280	13.055	
AGR-18.000	18.590	18.100	17.675	16.815	
AGR-21.000	21.950	21.310	19.730	19.200	

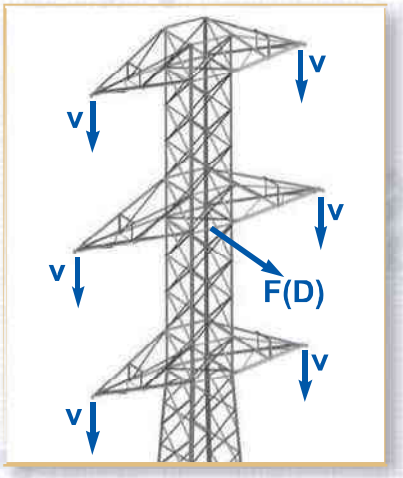


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

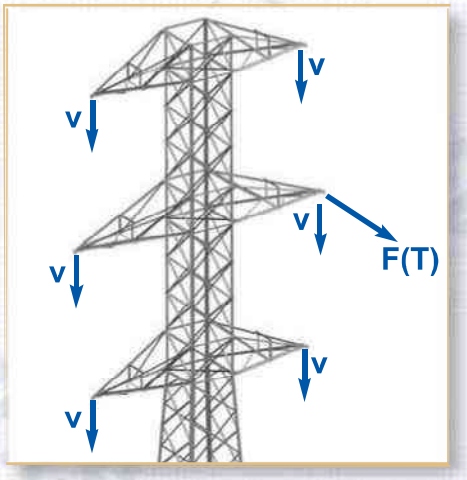
3ª Hipótesis

3ª HIPÓTESIS DESEQUILIBRIO C.S = 1.2 SIN VIENTO	SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE CRUCETAS "b" (m)				Carga vertical por fase
	2	2,5	3	4	
AG-3.000	5.280	5.040	4.825	4.390	1.300
AG/AGR-6.000	8.530	8.185	7.930	7.375	
AG/AGR-9.000	12.690	12.535	12.015	11.265	1.500
AG/AGR-12.000	16.145	16.290	15.735	14.300	
AGR-14.000	19.325	18.860	18.435	17.360	
AGR-18.000	23.840	23.235	22.620	21.590	
AGR-21.000	28.125	27.270	25.895	24.460	

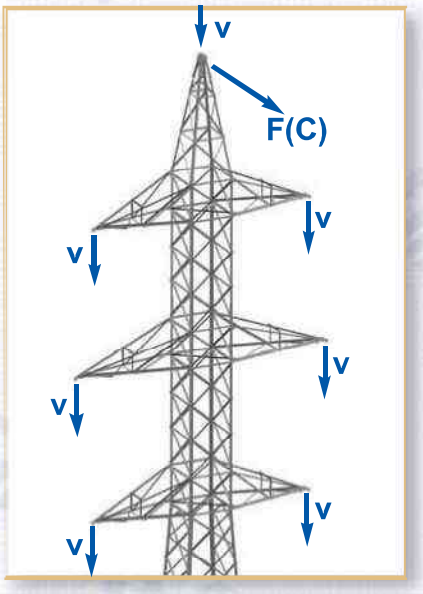


4ª Hipótesis

4º HIPÓTESIS TORSIÓN C.S = 1.2 SIN VIENTO	LONGITUD DE SEMICRUCATA "c" (m)								Carga vertical por fase
	2	2,1	2,4	2,5	2,8	2,9	3,1	3,6	
AG-3000	2.905	2.890	2.630	2.550	2.305	2.230	2.125	1.640	1.300
AG-6000	2.990	2.890	2.630	2.550	2.305	2.230	2.125	1.640	
AGR-6000	4.675	4.570	4.125	3.975	3.615	3.505	3.255	2.685	
AG-9000	3.920	3.790	3.450	3.330	3.050	2.960	2.900	2.580	1.500
AG-12000	3.930	3.810	3.480	3.350	3.100	3.010	2.920	2.595	
AGR-9000	5.830	5.650	5.170	5.000	4.440	4.280	4.060	3.340	
AGR-12000	5.870	5.670	5.190	5.040	4.660	4.530	4.230	3.480	
AGR-14000	5.870	5.670	5.190	5.040	4.660	4.530	4.310	3.480	
AGR-18000	5.900	5.710	5.230	5.055	4.700	4.560	4.330	3.480	
AGR-21000	6.420	6.220	5.510	5.350	4.950	4.770	4.440	3.480	



4ª HIPÓTESIS ROTURA DE PROTECCIÓN C.S.=1.2 SIN VIENTO	ALTURA DE CÚPULA "h" (m)								Carga vertical por fase
	3,7				4,3				
	SEPARACIÓN VERTICAL ENTRE CRUCETAS "b" (m)								
	2	2,5	3	4	2	2,5	3	4	
AG-3.000	2.315	2.065	2.240	2.280	2.140	1.925	2.010	2.200	1.300
AG/AGR-6.000	2.500	2.500	2.240	2.490	2.500	2.500	2.010	2.360	
AG/AGR-9.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	1.500
AG/AGR-12.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	
AGR-14.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	
AGR-18.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	
AGR-21.000	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	4.800	



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

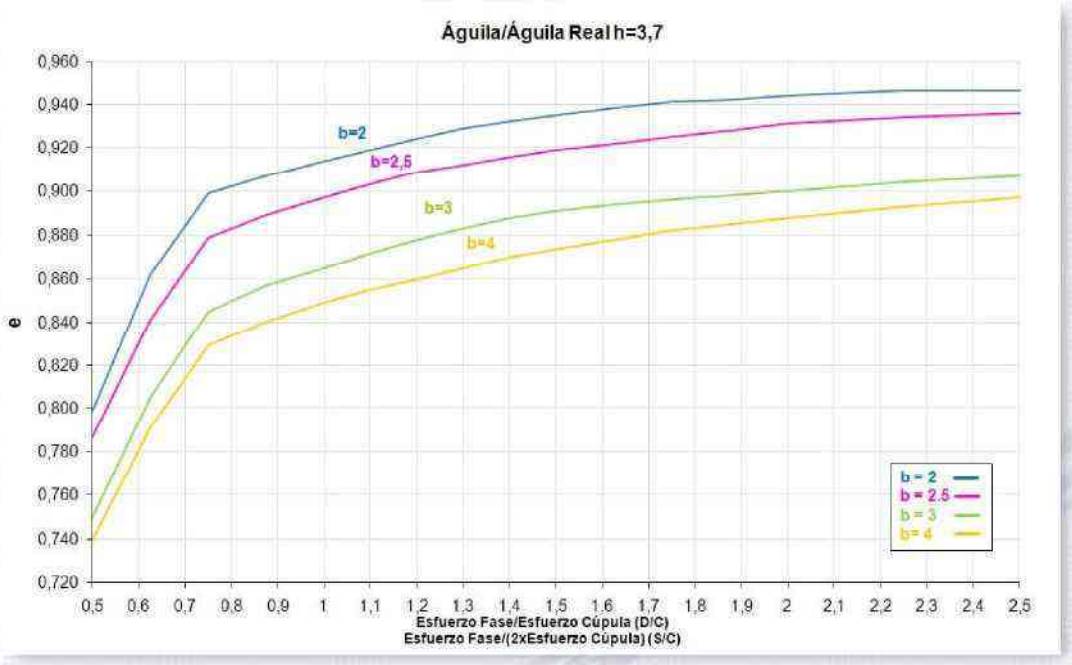
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

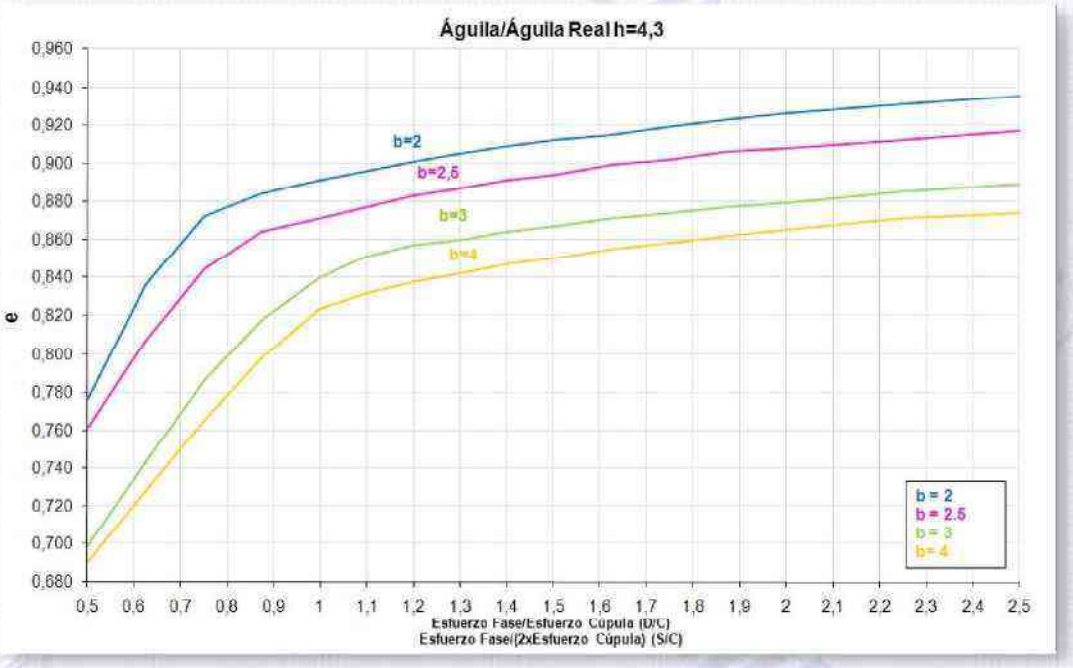
7. ESFUERZO HORIZONTAL QUE SOPORTAN LOS APOYOS CON CÚPULA

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

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

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





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

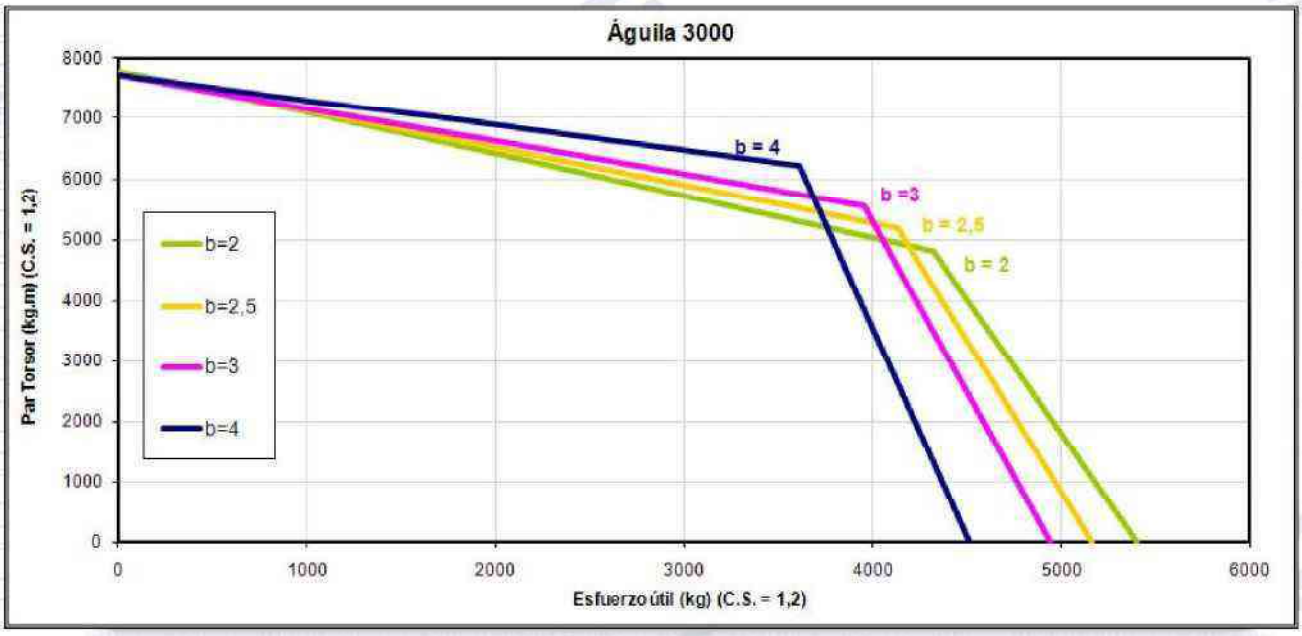
8. ACCIÓN COMBINADA DE ESFUERZO ÚTIL+PAR TORSOR

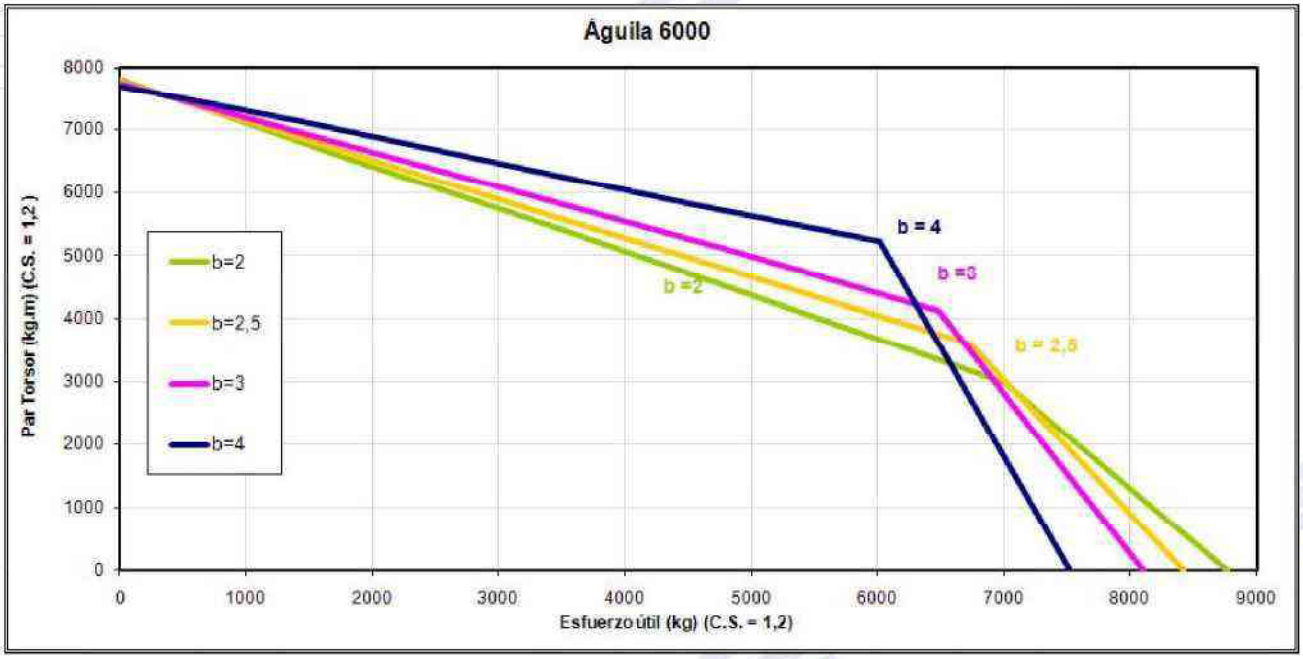
Las siguientes gráficas ayudan a determinar la validez de un apoyo cuando se encuentra sometido a la acción conjunta de torsión y flexión.

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

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

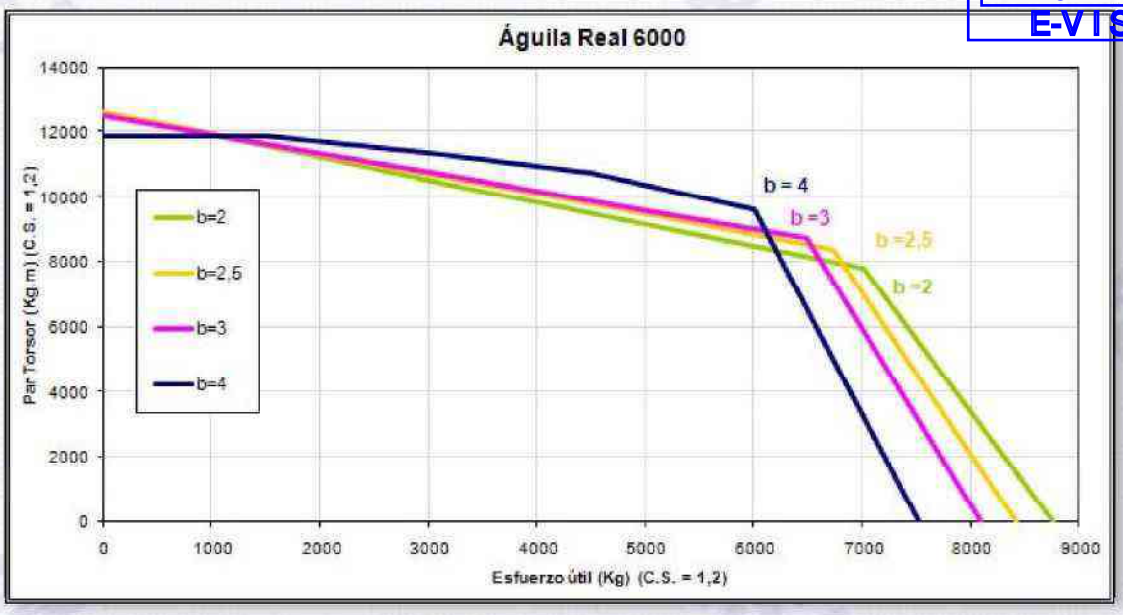
En el apartado 2.6. de la introducción de este catálogo se explica la metodología de uso de las siguientes gráficas.

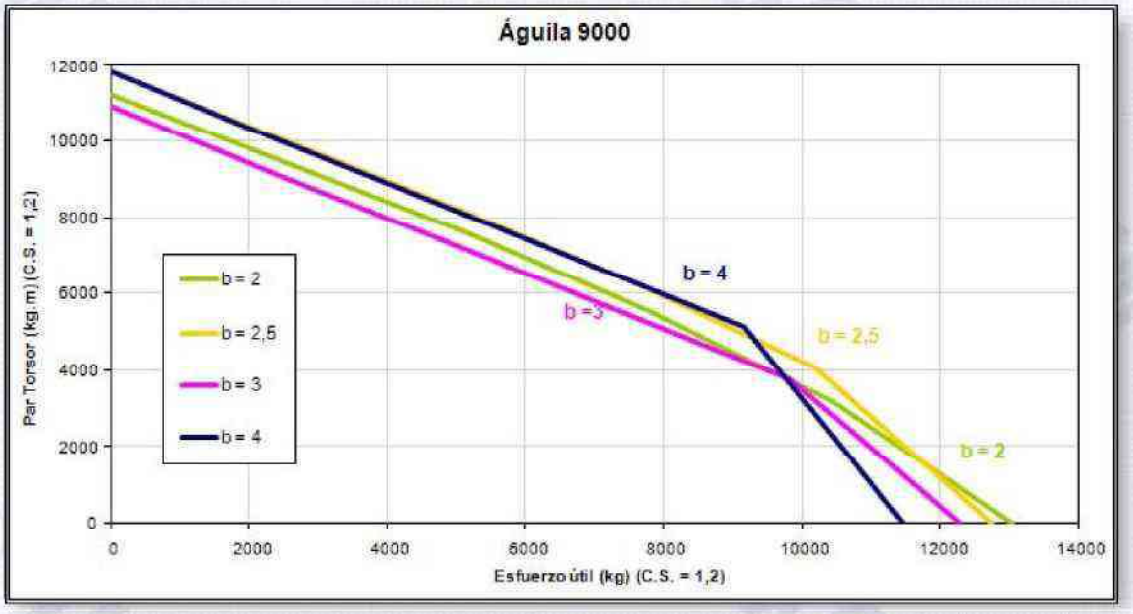


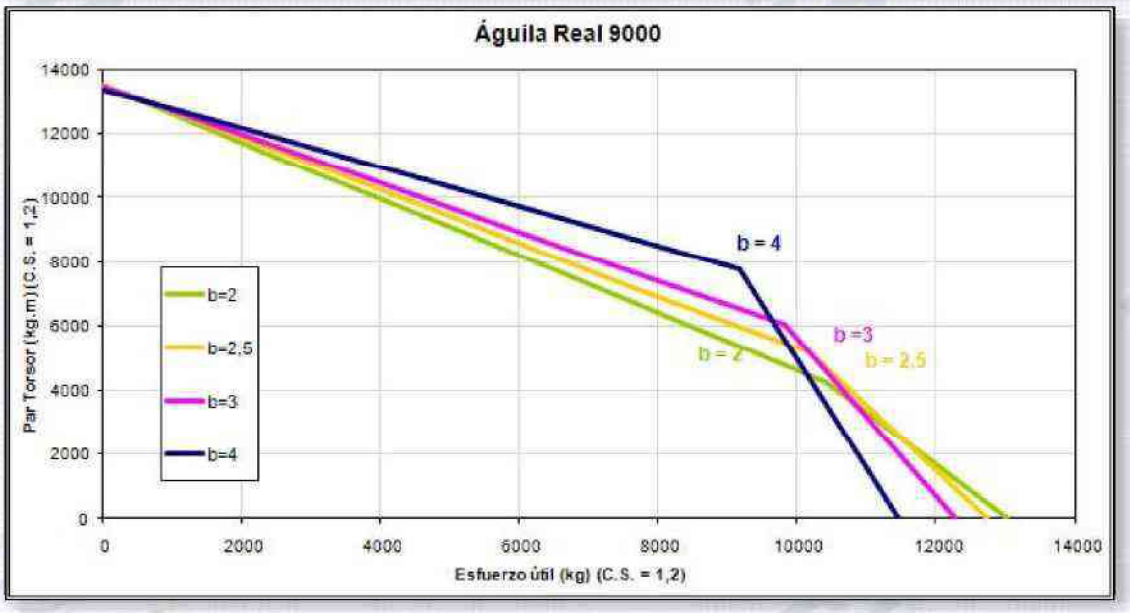


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

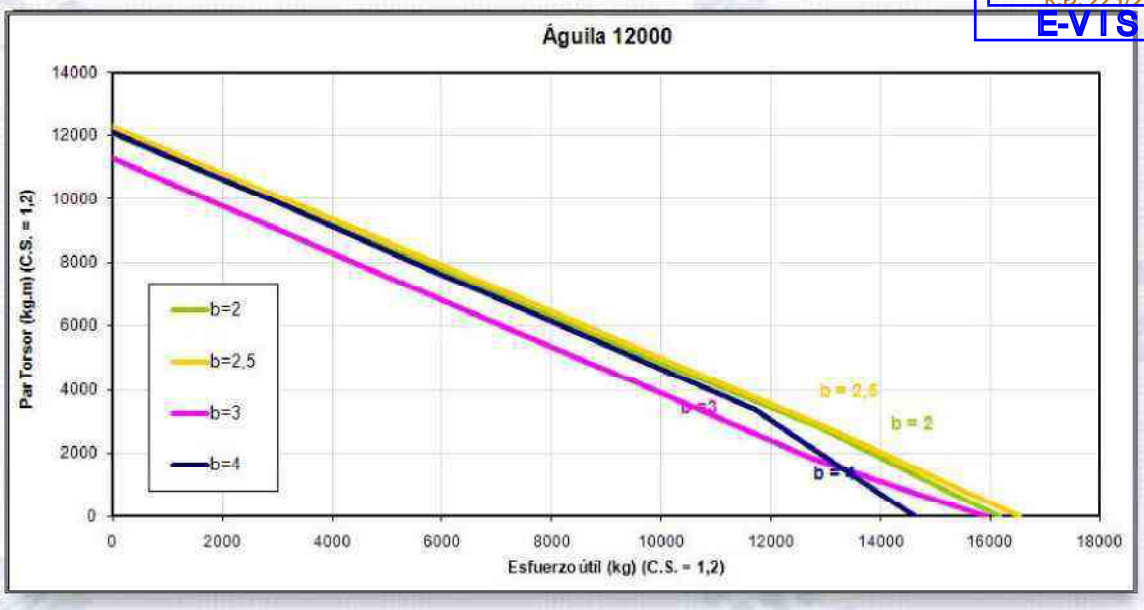


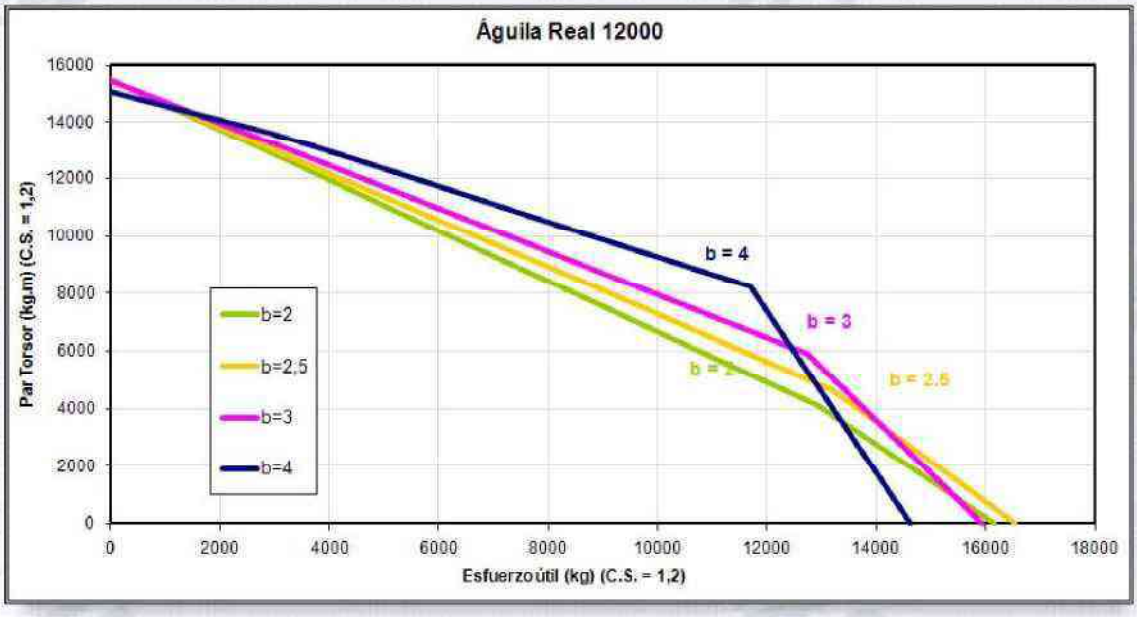


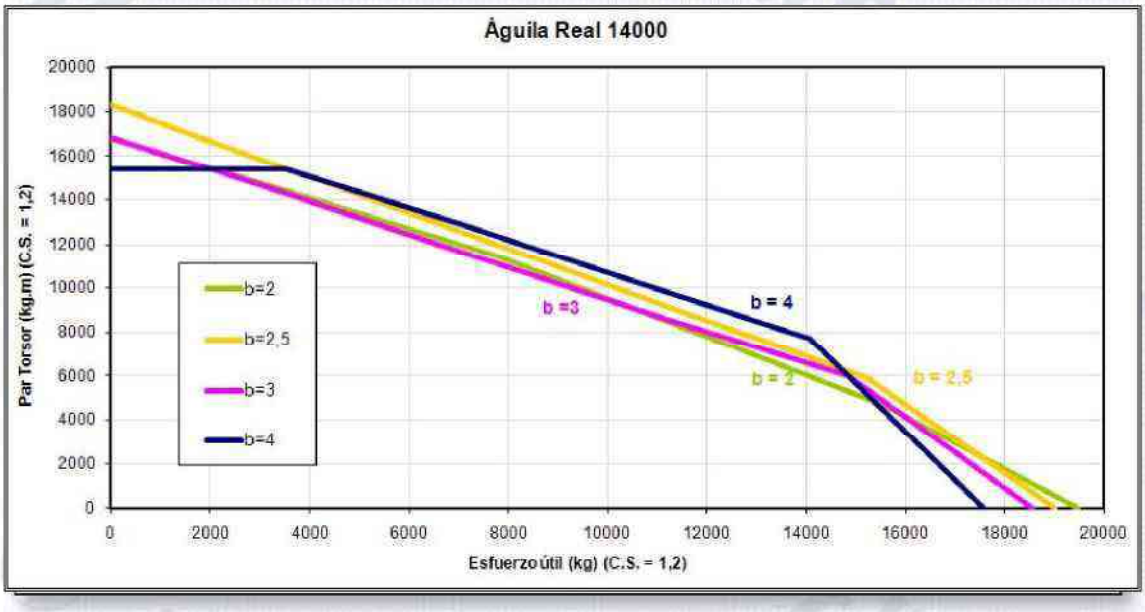


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.: VD03737-20A
DE FECHA.: 12/11/2020
E-VISADO

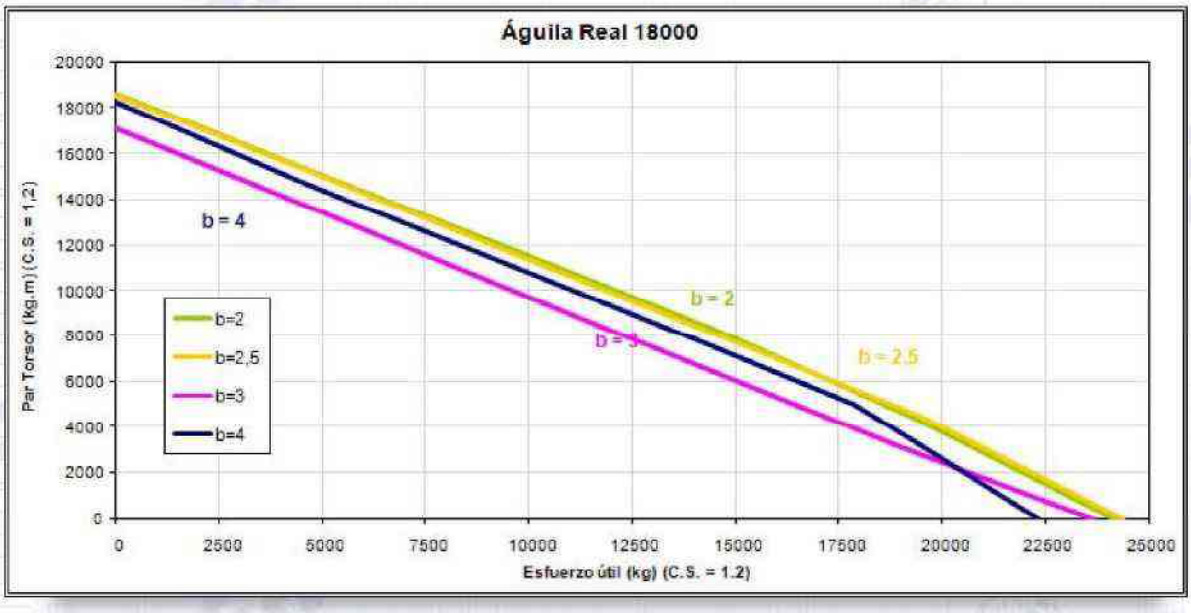


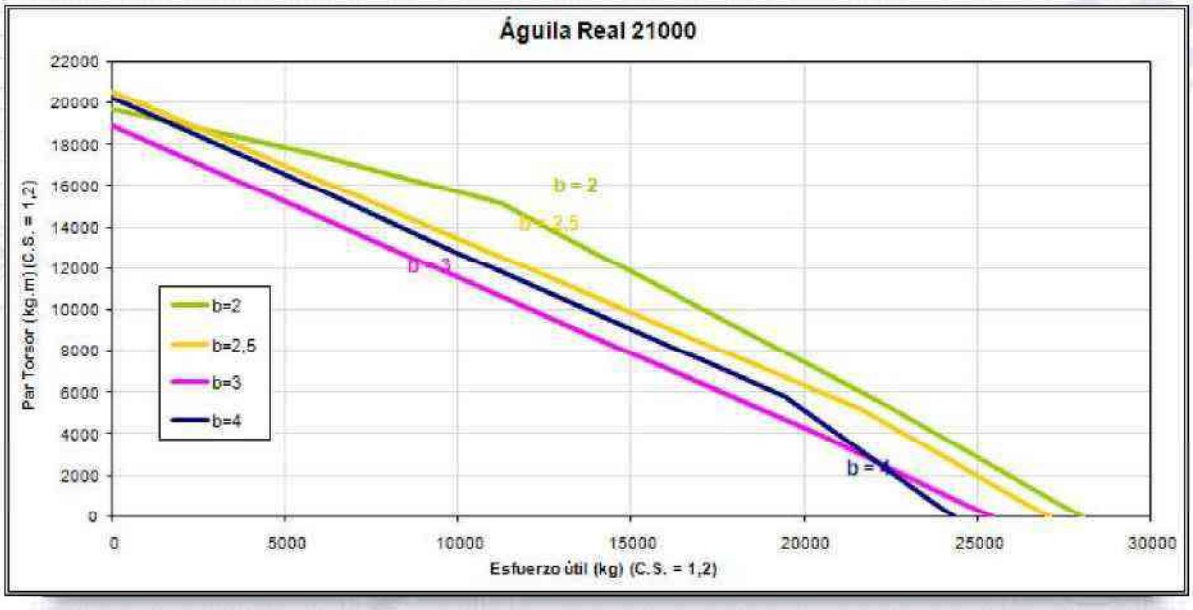




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO





Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ANEXO III:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- AFECCIONES A PROPIETARIOS 2

2.- AFECCIONES A ORGANISMOS..... 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.- AFECCIONES A PROPIETARIOS

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR LA LÍNEA AÉREA

PARC. PROYECTO	DATOS DE LA FINCA				APOYOS		VUELO		ZONA DE NO EDIFICABILIDAD	CAMINOS DE ACCESO A APOYOS	OC. TEMPORAL
	RC	POLIGONO	PARCELA	TÉRMINO MUNICIPAL	ENUM.	SUPERFICIE OCUPADA (m^2)	LONG. TRAZA AÉREA (m)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (m^2)	SUPERFICIE (m^2)
1	50045A51000025	510	00025	BELCHITE	-	-	26,90	187,35	270,42	-	165,87
2	50045A51009002	510	09002	BELCHITE	-	-	8,20	53,83	81,48	-	331,93
3	50045A51000059	510	00059	BELCHITE	T-1	32,38	89,35	798,62	893,25	39,48	1455,74
4	50045A51000055	510	00055	BELCHITE	-	-	-	-	-	261,85	20,78
5	50045A51000058	510	00058	BELCHITE	T-2	28,20	183,27	2195,64	1835,39	1680,62	1253,16
6	50045A51000057	510	00057	BELCHITE	-	-	46,56	569,05	464,97	-	679,60
7	50045A51000056	510	00056	BELCHITE	T-3; T-4; T-5; T-6	165,15	1432,13	27253,31	14289,96	4704,89	7647,27
8	50045A51009001	510	09001	BELCHITE	-	-	8,29	154,23	116,83	-	166,90
9	50045A51000148	510	00148	BELCHITE	-	-	233,31	5709,56	2354,83	-	-
10	50045A51000109	510	00109	BELCHITE	T-7; T-8; T-9	124,11	973,56	21068,31	9757,94	3400,96	5860,63
11	50045A51000108	510	00108	BELCHITE	-	-	215,46	5767,50	2155,02	-	-
12	50045A51009007	510	09007	BELCHITE	-	-	4,65	107,23	46,64	-	-
13	50045A51000105	510	00105	BELCHITE	-	-	82,44	1395,88	827,03	-	79,06
14	50045A51000106	510	00106	BELCHITE	T-10	47,20	93,38	791,74	950,85	147,55	1874,48
15	50045A50909002	509	09002	BELCHITE	-	-	8,52	92,05	85,61	-	-
16	50045A50900003	509	00003	BELCHITE	-	-	144,49	1276,68	1416,49	-	-
17	50045A50900002	509	00002	BELCHITE	-	-	7,29	27,91	79,75	-	-

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.- AFECCIONES A ORGANISMOS

Se verán afectados los siguientes organismos o entidades con la actual línea en proyecto, que cumplen lo que al respecto se establece en los apartados 5.5 a 5.12 del vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, para los cuales se redactan las correspondientes separatas.

Nº AFEC.	APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
1	2 - 3	Cruzamiento con Arroyo del Carcaño	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
2	7 - 8	Cruzamiento con Barranco innominado	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ANEXO IV:
PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN 2

2.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 2

3.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 5

4.- GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS 6

4.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS 6

4.2.- RESIDUOS PELIGROSOS 7

5.- GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS 8

5.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS 8

5.2.- RESIDUOS PELIGROSOS 8

6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS 9

7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 10

7.1.- RESIDUOS NO PELIGROSOS 10

7.2.- RESIDUOS PELIGROSOS 10

7.3.- TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS 11

8.- CONCLUSIÓN 11

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- INTRODUCCIÓN

En relación a los residuos generados en la fase de construcción de la Línea Aérea podemos diferenciar entre los residuos no peligrosos y los residuos peligrosos, según se definen en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. A continuación se diferencian los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras de los generados en la fase de explotación de la instalación.

2.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de construcción estos 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 y restos orgánicos, etc.

Las tierras sobrantes generadas debido a la realización de las cimentaciones de los apoyos se han tenido en cuenta en el presupuesto de Obra Civil de la Línea. Según las dimensiones de estos elementos se ha calculado el volumen de tierra máximo extraído de 108,68 m^3.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 recuperación de la zona.

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 de cimentaciones, etc. 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 GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones.	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.
17 08 40	Residuos mezclados de construcción	Construcción de la Línea Aéreo	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones.	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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Realización de instalaciones.	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 01 01	Papel y cartón	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (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, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

3.- PRODUCCIÓN DE RESIDUOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

En la fase de explotación los residuos no peligrosos generados serán por un lado residuos asimilables a urbanos, generados por el personal de mantenimiento y por otro los derivados de la propia actividad de mantenimiento, así como residuos vegetales del mantenimiento de las operaciones de prevención de incendios.

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

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 05 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.
13 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosos, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc… (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	PROCEDENCIA	GESTIÓN
RESIDUOS PELIGROSOS			
20 01 33	Baterías y acumuladores	Operaciones de mantenimiento de equipos.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
20 03 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

4.- GESTIÓN INTERNA 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.-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), el mismo estará perfectamente señalizado y será conocido por el personal de obra. En el mismo 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

4.2.-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 el Real Decreto 833/1988 que desarrolla la Ley 10/1998 de residuos en materia de residuos peligrosos.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, según el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

5.- GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

Según lo establecido en la Ley 10/1998 de residuos 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.

5.1.-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 retiradas 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.

5.2.-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 será retirado por un gestor autorizado de residuos peligrosos para su inertización y eliminación en vertedero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS

En base al artículo 5.5 del R.D. 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	1,00 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 R.D. 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

7.- VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

7.1.-RESIDUOS NO PELIGROSOS

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total (€)**
17 01 01	Hormigón	0,571	10	5,71
17 02 01	Madera	0,033	10	0,33
17 02 03	Plástico	0,080	10	0,80
17 04 05	Hierro y acero	0,005	10	0,05
17 04 07	Metales mezclados	0,000	10	0,00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	0,005	10	0,05
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	97,812	10	978,12
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	0,057	10	0,57
20 01 01	Papel y cartón	0,036	10	0,36
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)				**985,99**

7.2.-RESIDUOS PELIGROSOS

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total (€)**
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	0,0004	1.600,00	0,57
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,071	1.600,00	113,85
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	0,002	1.600,00	3,13
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	0,004	1.600,00	5,69
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)				**123,24**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

7.3.-TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	P. TOTAL (€)
Gestión Residuos No Peligrosos	985,99
Gestión Residuos Peligrosos	123,24
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**1.109,23**

8.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ANEXO V: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS AÉREAS DE TENSIÓN NOMINAL ASIGNADA: Un > 30 kV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº : VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
VISADO

ÍNDICE

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

1.- OBJETO **2**

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN **2**

2.1.- PRESCRIPCIONES GENÉRICAS 2

2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES. 3

2.2.1.- Aislamiento 3

2.2.2.- Distancia entre conductores 3

2.2.3.- Crucetas y armados 3

2.3.- MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN 4

2.4.- MEDIDAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO. 4

3.- PLANOS **5**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº : VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- OBJETO

El presente documento tiene por objeto describir las actuaciones que se adoptan sobre las instalaciones eléctricas aéreas de alta tensión, con tensión nominal asignada superior o igual a 30 kV, en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto y el Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por los que se establecen las normas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.

2.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE PROTECCIÓN

Para conseguir el objeto definido en el primer punto del presente documento, a continuación se describen las acciones adoptadas en el proyecto y realización de las instalaciones eléctricas aéreas, planteamiento del trazado, características constructivas y definición de las características técnicas de los equipos, con el fin de reducir los riesgos de electrocución o colisión que las mismas suponen para la avifauna, así como para la reducción del impacto paisajístico.

Estas acciones se han estructurado en los puntos siguientes.

2.1.- PRESCRIPCIONES GENÉRICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños ó cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº : VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
VISADO

2.2.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS DEL TENDIDO ELÉCTRICO PARA EVITAR ELECTROCUCIONES.

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

2.2.1.- Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

2.2.2.- Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

2.2.3.- Crucetas y armados

Apoyos de alineación (suspensión): La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos de ángulo y anclaje (amarre): La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m, (1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos), entre el punto de posada y el conductor en tensión.

Apoyos con armado tipo bóveda: La distancia entre el conductor central y la base de la bóveda no será inferior a 0,88 m.

Apoyos con armado tipo tresbolillo: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Apoyos con armado en hexágono (doble circuito): La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº : VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.3.- MEDIDAS PARA MINIMIZAR EL RIESGO DE COLISIÓN

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación. Dicha señalización se llevará a cabo mediante el empleo de dispositivos de balizamiento dispuestos en los conductores de fase y/o de tierra, de diámetro aparente inferior a 20 mm, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

Los dispositivos de balizamiento serán del tamaño mínimo siguiente:

Espirales: 30 cm de diámetro por 1 metro de longitud.

De dos tiras en X: 5 por 35 cm.

2.4.- MEDIDAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán desmontes y roturación de cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción.
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.

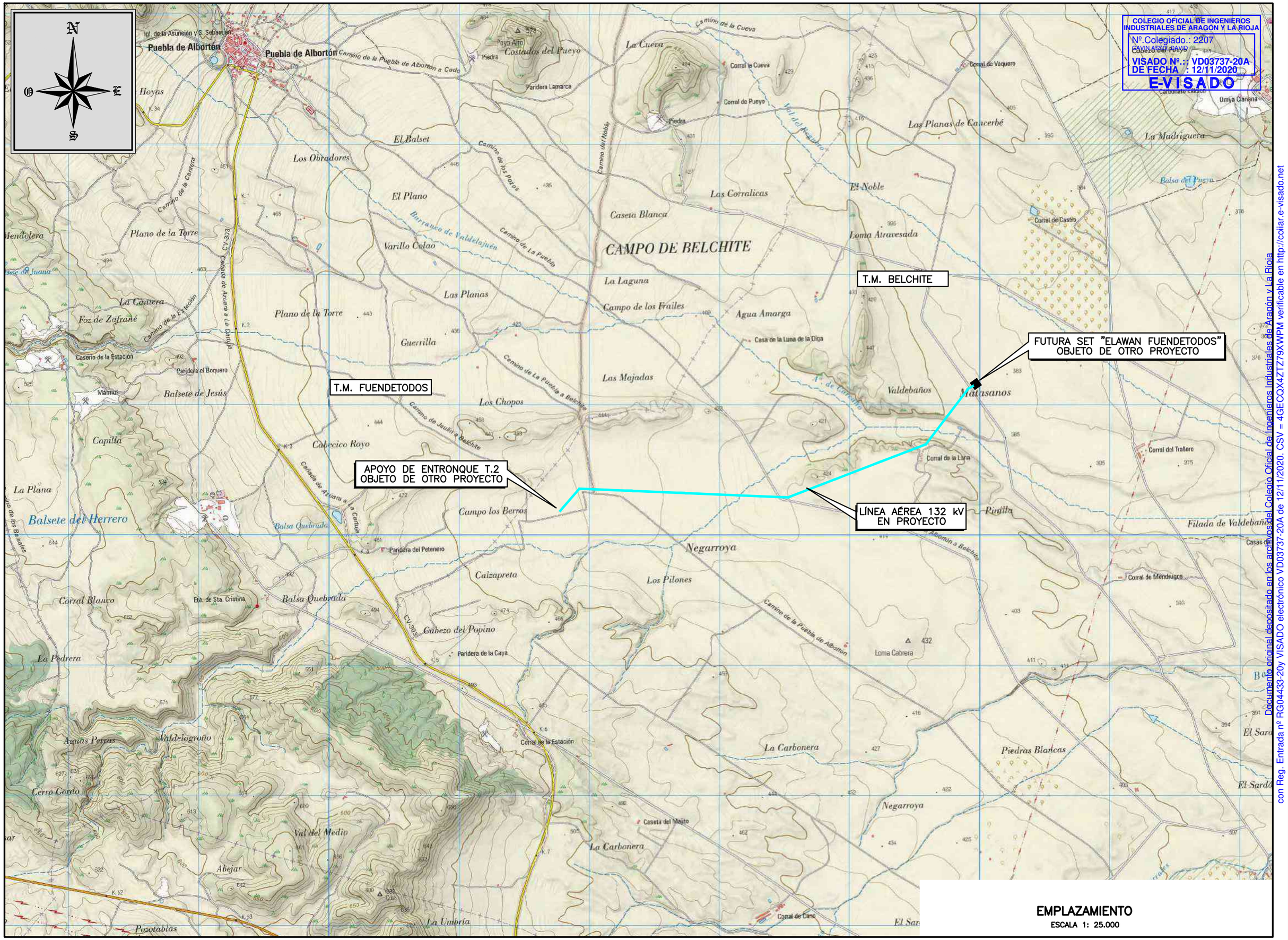
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº : VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
VISADO

3.- PLANOS

- 1.- EMPLAZAMIENTO
- 2.- AFECCIÓN A RD 1432/2008
- 3.- APOYOS TIPO
- 4.- CADENAS DE AISLAMIENTO
- 5.- SALVAPÁJAROS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
CAVIN LASO DAVID
VISADO Nº.: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

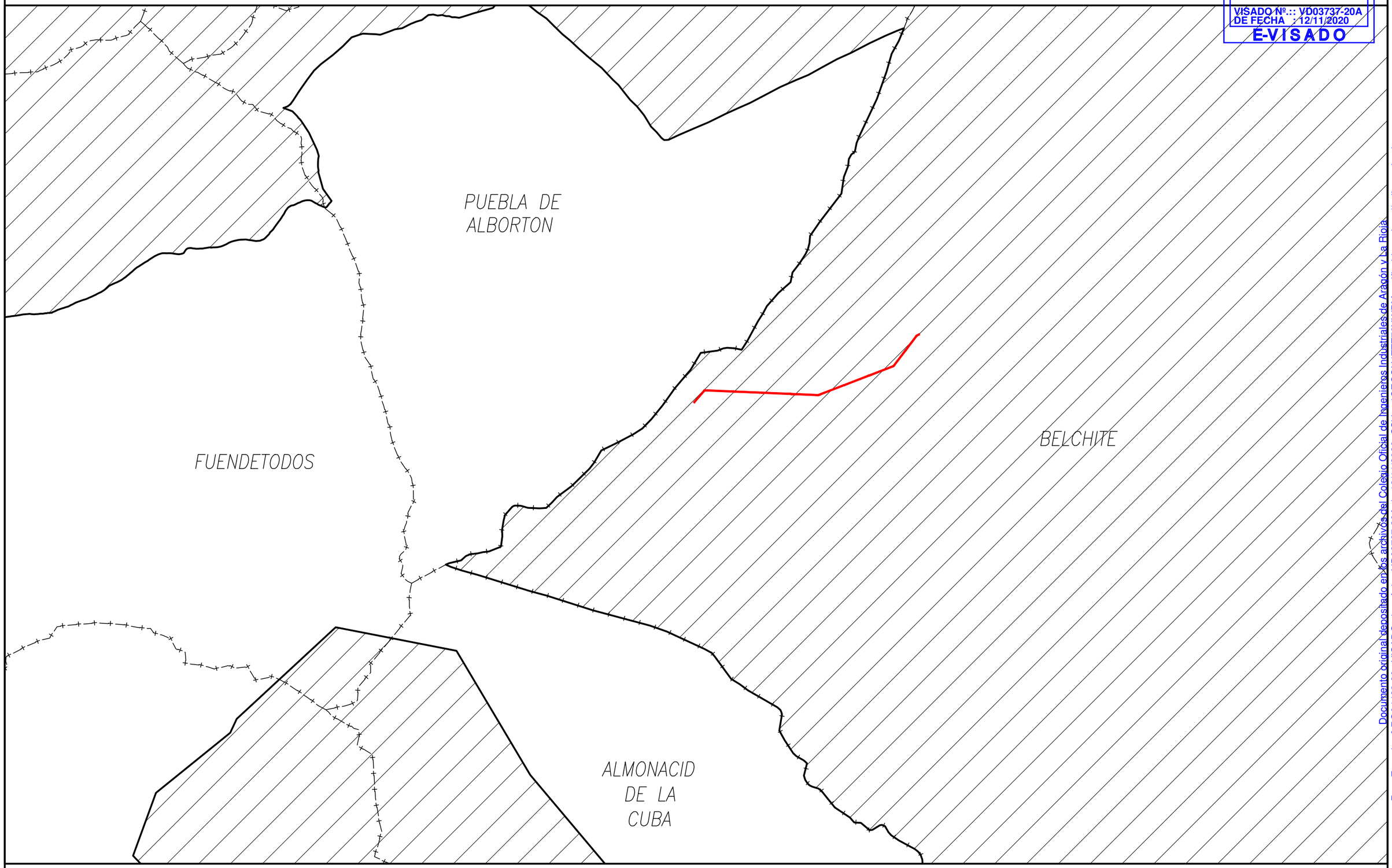
EMPLAZAMIENTO

ESCALA 1: 25.000

ZONAS DE PROTECCIÓN PARA LA AVIFAUNA EN APLICACIÓN DEL REAL DECRETO 1432/2008

Escala: 1: 50.000

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



ZONAS DE PROTECCIÓN:

- Zonas de Especial Protección para las Aves.
- Ámbitos de Planes de Acción sobre Especies Amenazadas.
- Áreas prioritarias.

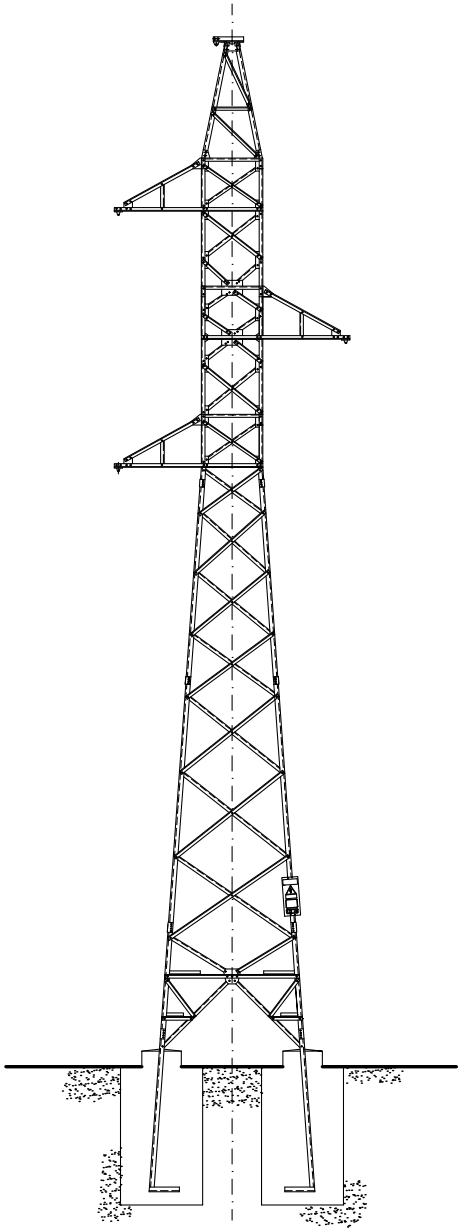
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

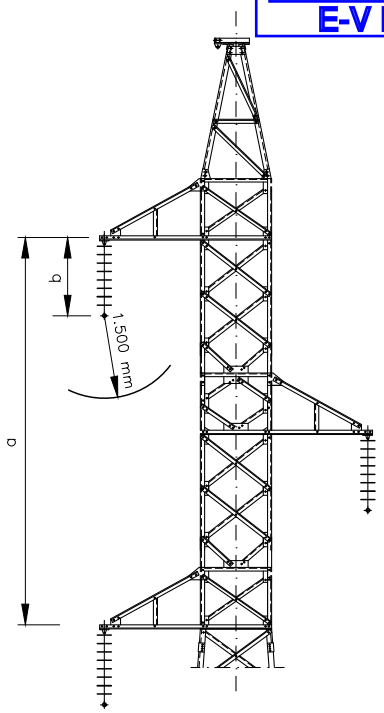
satel

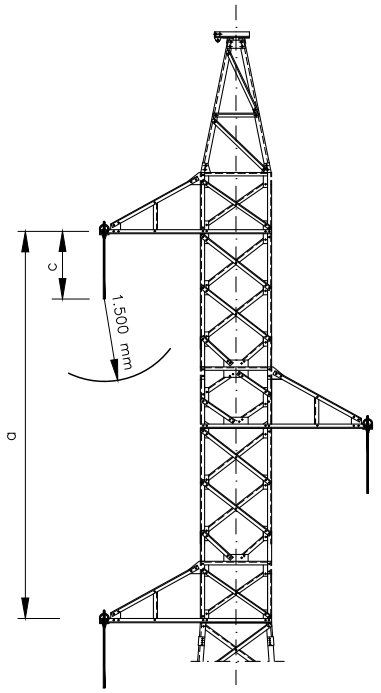
DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR

APOYOS IMEDEXSA 132 kV

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO





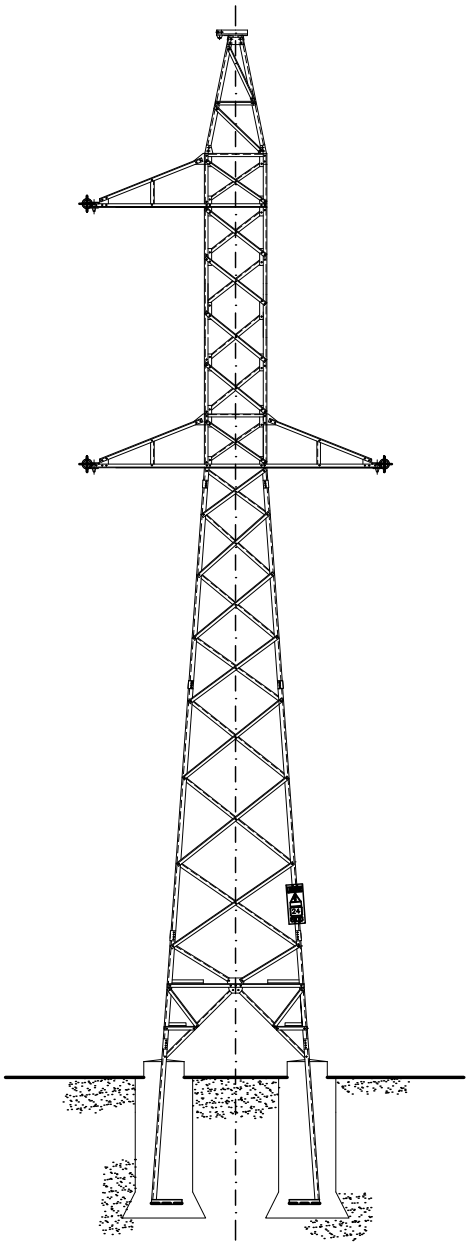


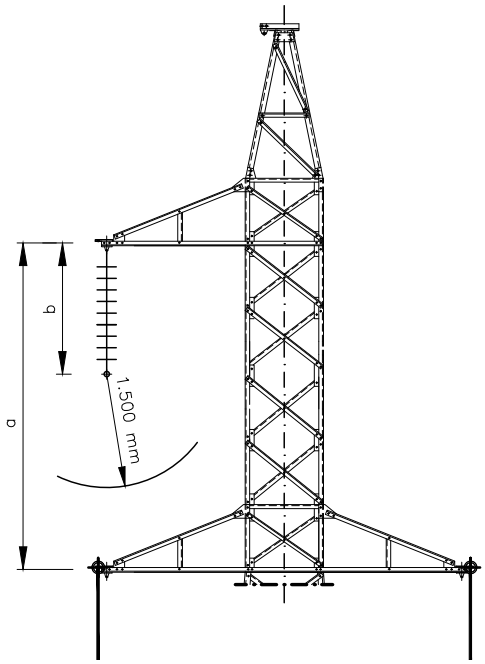
ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a–b) ó (a–c)
	a	b	c	
ÁGUILA ÁGUILA REAL	4.005 mm	1.780 mm	1.500 mm	> 1.500 mm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR APOYOS TIPO ÁGUILA REAL Y ARMADO ESPECIAL (132 kV)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



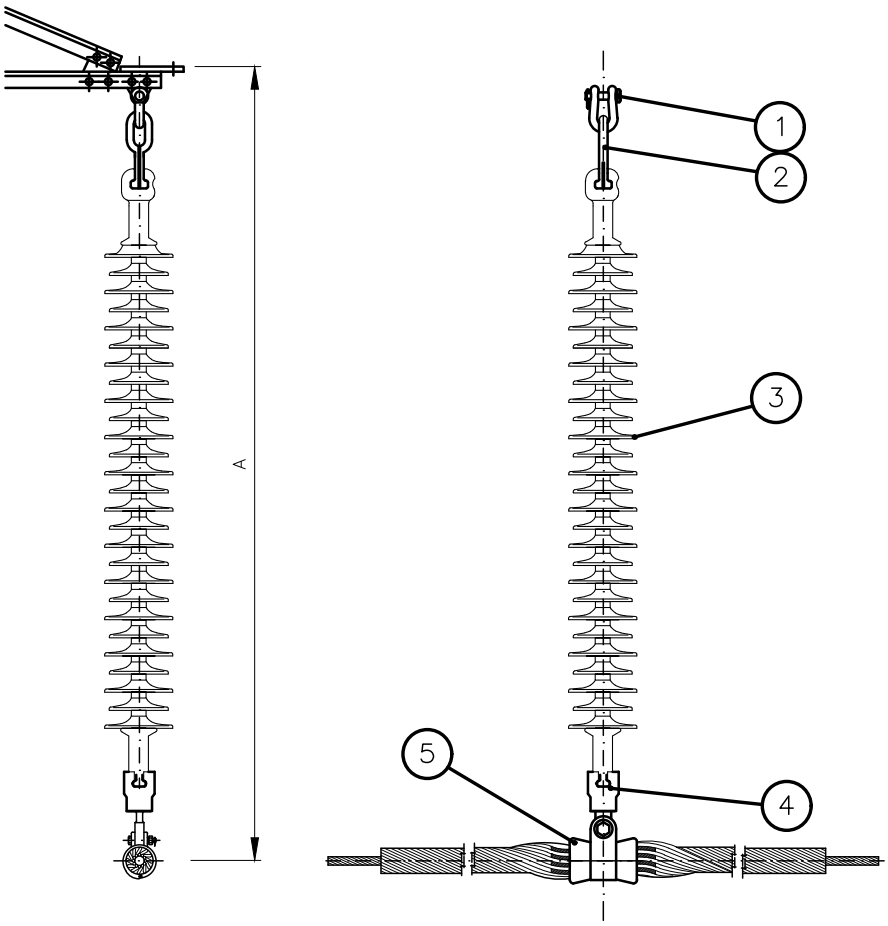


ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA		DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a–b)
	a	b	
S1772 ESP.	4.000 mm	1.780 mm	L > 1.500 mm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº COLEGIADO: 2707
GAVÍN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR



FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
CS 120 SB-650	A = 1.780 mm	> 700 mm

MONTAJE CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 132 kV

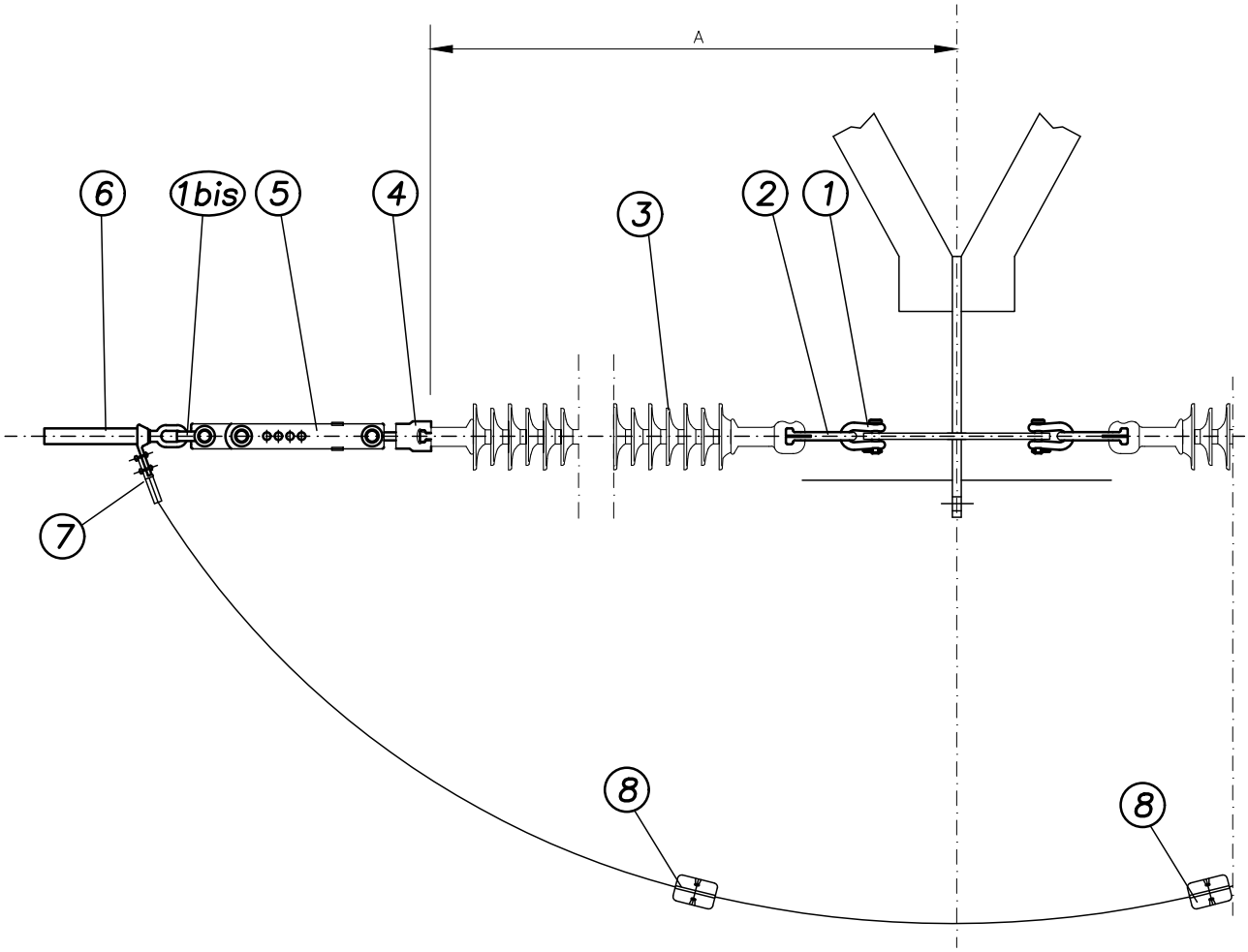
MARCA	Nº PIEZAS	DENOMINACIÓN
5	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA
4	1	RÓTULA CORTA R16
3	1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 120 SB-650
2	1	ANILLA BOLA AB16
1	1	GRILLETE NORMAL GN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSION



FORMACIÓN CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD
CS 120 SB-650	A = 1.780 mm	> 700 mm

MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO PARA 132 kV

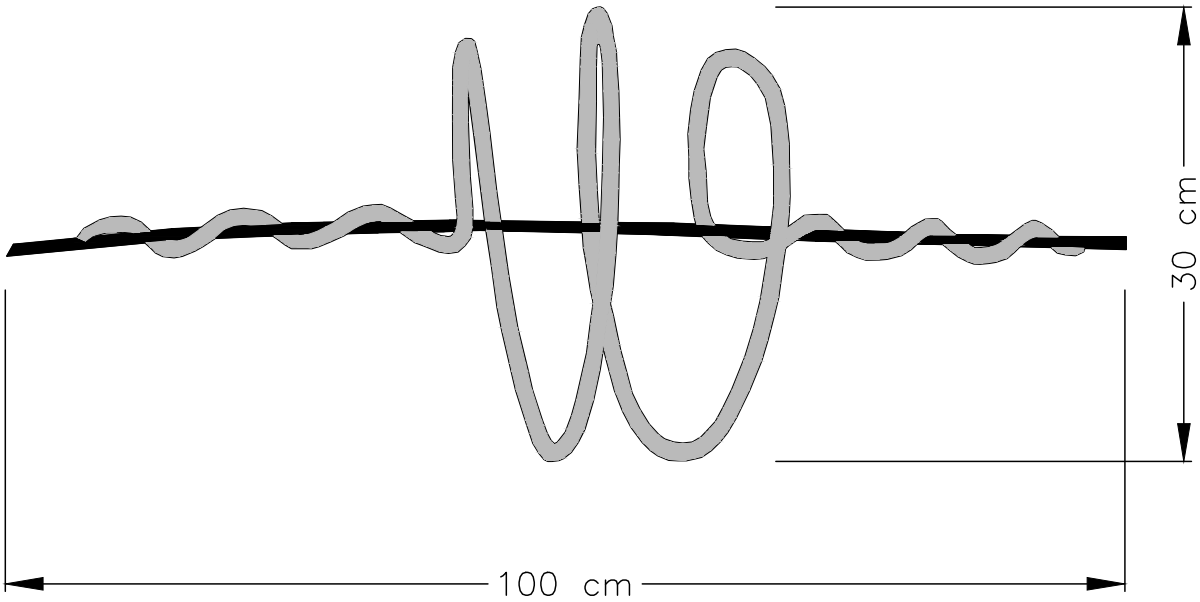
Marca	Nº Piezas	Denominación
8	1+1	CONTRAPESOS DE 10 kg PARA BUCLE DE CABLE LA-280
7	1+1	COLAS DE COMPRESIÓN PARA LA-280
6	1+1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN PARA LA-280
5	1+1	TENSOR DE CORREDERA MÍNIMO 443 mm. MÁXIMO 608 mm.
4	1+1	RÓTULA CORTA R16A
3	1+1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 120 SB-650
2	1+1	ANILLA BOLA AB16P
1bis	1+1	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN ø16 mm T
1	1+1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN ø18 mm T

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESPIRAL SALVAPÁJAROS



NOTAS:

- SE INSTALARÁN SALVAPÁJAROS SOBRE CABLE DE TIERRA A LO LARGO DE TODA LA LÍNEA, CON UNA CADENCIA DE 10 METROS.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

satel

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO II

PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- PRESUPUESTOS PARCIALES 2
1.1.- OBRA CIVIL 2
1.2.- MATERIALES 2
1.3.- MONTAJE 4
1.4.- VARIOS LÍNEA AÉREA 7
1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS 7
1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL 7
2.- PRESUPUESTO GENERAL 8
3.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO 9
3.1.- AYUNTAMIENTO DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA) 9
3.1.1.- OBRA CIVIL 9
3.1.2.- MATERIALES 9
3.1.3.- MONTAJE 11
3.1.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENTO DE BELCHITE 14

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.- PRESUPUESTOS PARCIALES

1.1.- OBRA CIVIL

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.1.1	**m^3 Excavación apoyo monobloque o 4 patas en todo tipo de terreno.** Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	108,68	150,05	16.307,43
1.1.2	**Ud. Ejecución de nuevos accesos a apoyos**. Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	1,00	5.000,00	5.000,00
1.1.3	**m^3 Hormigonado de la cimentación de apoyo monobloque o 4 patas con hormigón en masa HM-20 según instrucción EHE.** Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior salida del cable de puesta a tierra.	114,13	148,42	16.939,17
TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)				**38.246,60 €**

1.2.- MATERIALES

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.2.1	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 20 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	3.614,20	3.614,20
1.2.2	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 27 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	4.812,70	9.625,40
1.2.3	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 30 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	3,00	5.450,20	16.350,60

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.2.4	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 18 S1772-ESP (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	7.818,30	7.818,30
1.2.5	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 20 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	8.153,20	8.153,20
1.2.6	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 23 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	9.096,70	9.096,70
1.2.7	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 21000 25 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	11.272,70	11.272,70
1.2.8	Ud. **Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.**	10,00	75,60	756,00
1.2.9	Ud. **Placa de señalización** en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	10,00	13,40	134,00
1.2.10	Kg. **Cable conductor LA-280** (0,977 kg/m), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	10.950,00	2,28	24.966,00
1.2.11	Ud. **Amortiguador para Cable conductor LA-280**	33,00	20,70	683,10
1.2.12	Km. **Cable de tierra OPGW 53G68Z**	3,74	4.200,00	15.708,00
1.2.13	Ud. **Amortiguador para Cable de tierra OPGW 53G68Z**	22,00	25,73	566,06
1.2.14	Ud. **Caja de empalme para fibra óptica**, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	2,00	465,62	931,24
1.2.15	Ud. Cadena de amarre Simplex completa (ambos lados de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	24,00	399,22	9.581,28
1.2.16	Ud. Cadena de amarre Simplex simple (en Pórtico y Entronque), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	6,00	199,61	1.197,66

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.2.17	Ud. Cadena suspensión Simplex, aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	19,00	152,99	2.906,81
1.2.18	Ud. **Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	2,00	319,22	638,44
1.2.19	Ud. **Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	4,00	135,11	540,44
1.2.20	Ud. **Herraje suspensión cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	6,00	57,82	346,92
1.2.21	Ud. **Suministro de balizas salvapajaros** instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra en las zonas indicadas en los planos.	374,00	14,05	5.254,70
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				**130.141,75 €**

1.3.- MONTAJE

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.1	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 20 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	2.296,08	2.296,08
1.3.2	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 27 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	3.057,48	6.114,96
1.3.3	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 30 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	3,00	3.462,48	10.387,44

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.4	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 18 S1772-ESP (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	4.966,92	4.966,92
1.3.5	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 20 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	5.179,68	5.179,68
1.3.6	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 23 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	5.779,08	5.779,08
1.3.7	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 21000 25 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	7.161,48	7.161,48
1.3.8	Ud. Montaje de **Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.**	10,00	189,00	1.890,00
1.3.9	Ud. Montaje de **Placa de señalización** en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	10,00	31,50	315,00
1.3.10	Km. **Tendido 1 circuito conductor LA-280 Sx**, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	3,56	4.350,00	15.486,00
1.3.11	Ud. **Colocación Amortiguador para conductor LA-280**	33,00	19,10	630,30
1.3.12	Km. **Tendido 1 cable de tierra OPGW 53G68Z**, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra,el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	3,74	4.225,00	15.801,50
1.3.13	Ud. **Colocación Amortiguador para Cable 53G68Z**	22,00	27,41	603,02
1.3.14	Ud. **Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica,** de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	2,00	1036,38	2.072,76

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.3.15	Ud. Montaje Cadena de amarre Simplex completa (ambos lados de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	24,00	447,56	10.741,44
1.3.16	Ud. Montaje Cadena de amarre Simplex simple (un lado de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	223,78	1.342,68
1.3.17	Ud. Montaje Cadena suspensión Simplex, aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	19,00	103,74	1.971,06
1.3.18	Ud. **Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	2,00	468,00	936,00
1.3.19	Ud. **Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	4,00	432,00	1.728,00
1.3.20	Ud. **Montaje Herraje suspensión cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	144,00	864,00
1.3.21	Ud. **Instalación de balizas salvapajaros** sobre cable de tierra	374,00	12,89	4.820,86
1.3.22	**P.A. Trabajos auxiliares de montaje**. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				**103.088,26 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

1.4.- VARIOS LÍNEA AÉREA

VARIOS LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.4.1	**P.A. Informe reflectometría y atenuación** (1 a 48 fibras ópticas) del número especificado de fibras ópticas, entre los puntos de acceso a las fibras que designe la propiedad.	1,00	800,00	800,00
1.4.2	**P.A. Control de Calidad**, incluyendo ensayos de hormigón según norma EHE, medición de resistencia de puesta a tierra de apoyos, así como los explicítamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra.	1,00	1.500,00	1.500,00
1.4.3	Km. Replanteo de apoyos sobre el terreno, incluido estaquillado y comprobación de perfil.	3,74	400,00	1.496,00
1.4.4	P.A. Elaboración de documentación Final de obra. Incluyendo datos técnicos del material instalado, certificados de calidad, informes de los ensayos realizados y colección de planos As-Built.	1,00	1.200,00	1.200,00
TOTAL VARIOS LÍNEA AÉREA (EUROS)				**4.996,00 €**

1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS

PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.5.1	P.A. Gestión de Residuos. Según las actuaciones descritas en el Anexo "Producción y Gestión de Residuos Generados".	1,00	1.109,23	1.109,23
TOTAL PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS (EUROS)				**1.109,23 €**

1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

SEGURIDAD Y SALUD LABORAL				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
1.6.1	Presupuesto para Seguridad y Salud Laboral durante la ejecución de las obras, según documento NºIV, "Estudio de Seguridad y Salud Laboral".	1,00	25.595,10	25.595,10
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD LABORAL (EUROS)				**25.595,10 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

2.- PRESUPUESTO GENERAL

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	**38.246,60 €**
1.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	**130.141,75 €**
1.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	**103.088,26 €**
1.4.- VARIOS	**4.966,00 €**
1.5.- PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS	**1.109,23 €**
1.6.- SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	**25.595,10 €**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**303.176,94 €**
GASTOS GENERALES Y DIRECCIÓN DE OBRA (13%)	39.413,00 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6%)	18.190,62 €
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN	**360.780,56 €**

Asciende el presupuesto total de ejecución del Proyecto de la Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II", entre la subestación "Elawan Fuendetodos" y el entronque con el apoyo Nº2 de la L.A.A.T. 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", en el término municipal de Belchite, provincia de Zaragoza, a la cantidad de:

TRESCIENTOS SESENTA MIL SETECIENTOS OCHENTA EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (360.780,56 €).

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.- PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA DE DOMINIO PÚBLICO

3.1.- AYUNTAMIENTO DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

3.1.1.- OBRA CIVIL

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.1.1	**m^3 Excavación apoyo 4 patas en todo tipo de terreno.** Incluye explanación de terreno y retirada de tierras a vertedero autorizado.	108,68	150,05	16.307,43
3.1.1.2	**P.A. Ejecución de nuevos accesos a apoyos**. Adecuación de accesos existentes y restitución de estos una vez acabado el montaje de los apoyos.	1,00	5.000,00	5.000,00
3.1.1.3	**m^3 Hormigonado de la cimentación de apoyo 4 patas con hormigón en masa HM-20 según instrucción EHE**. Incluye suministro y vertido de hormigón, confección de las peanas, aportación de encofrados normalizados, aportación y colocación del tubo para posterior	114,13	148,42	16.939,17
	TOTAL OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA (EUROS)			**38.246,60 €**

3.1.2.- MATERIALES

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.2.1	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 20 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	3.614,20	3.614,20
3.1.2.2	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 27 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	2,00	4.812,70	9.625,40
3.1.2.3	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AG 3000 30 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	3,00	5.450,20	16.350,60

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA

COD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
3.1.2.4	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 18 S1772-ESP (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	7.818,30	7.818,30
3.1.2.5	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 20 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	8.153,20	8.153,20
3.1.2.6	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 18000 23 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	9.096,70	9.096,70
3.1.2.7	Ud.Suministro Apoyo Metálico tipo AGR 21000 25 S1672 (IMEDEXSA), incluyendo transporte y descarga a pie de obra, suministro de tornillería y elementos accesorios para el completo montaje del apoyo.	1,00	11.272,70	11.272,70
3.1.2.8	Ud. **Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.**	10,00	75,60	756,00
3.1.2.9	Ud. **Placa de señalización** en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	10,00	13,40	134,00
3.1.2.10	Kg. **Cable conductor LA-280** (1,275 Kg/m), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	10.950,00	2,28	24.966,00
3.1.2.11	Ud. **Amortiguador para Cable conductor LA-280**	33,00	20,70	683,10
3.1.2.12	Km. **Cable de tierra OPGW 53G68Z**	3,74	4.200,00	15.708,00
3.1.2.13	Ud. **Amortiguador para Cable de tierra OPGW 53G68Z**	22,00	25,73	566,06
3.1.2.14	Ud. **Caja de empalme para fibra óptica**, con el número de entradas especificadas y con capacidad para el número de fibras especificadas. El suministro incluye todos los accesorios necesarios para el correcto montaje de la misma en apoyo de Línea A.T. o en pórtico de Subestación.	2,00	465,62	931,24
3.1.2.15	Ud. Cadena de amarre Simplex completa (ambos lados de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	24,00	399,22	9.581,28
3.1.2.16	Ud. Cadena de amarre Simplex simple (en Pórtico y Entronque), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena	6,00	199,61	1.197,66

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.2.17	Ud. Cadena suspensión Simplex, aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje de la cadena.	19,00	152,99	2.906,81
3.1.2.18	Ud. **Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	2,00	319,22	638,44
3.1.2.19	Ud. **Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	4,00	135,11	540,44
3.1.2.20	Ud. **Herraje suspensión cable OPGW**, incluye todos los elementos accesorios que posibiliten el montaje del herraje.	6,00	57,82	346,92
3.1.2.21	Ud. **Suministro de balizas salvapajaros** instalados cada 10 metros sobre el cable de tierra en las zonas indicadas en los planos.	374,00	14,05	5.254,70
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				**130.141,75 €**

3.1.3.- MONTAJE

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.3.1	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 20 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	2.296,08	2.296,08
3.1.3.2	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 27 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	2,00	3.057,48	6.114,96
3.1.3.3	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AG 3000 30 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	3,00	3.462,48	10.387,44
3.1.3.4	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 18 S1772-ESP (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	4.966,92	4.966,92

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.3.5	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 20 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	5.179,68	5.179,68
3.1.3.6	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 18000 23 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	5.779,08	5.779,08
3.1.3.7	Ud.Armado e Izado Apoyo Metálico tipo AGR 21000 25 S1672 (IMEDEXSA) según proyecto, incluyendo acopio en sus respectivos emplazamientos, armado e izado en su posición definitiva y graneteado de tornillería (3 granetazos por tornillo). Se incluyen todas acciones y medios necesarios para el izado.	1,00	7.161,48	7.161,48
3.1.3.8	Ud. Montaje de **Puesta a tierra normalizada en apoyo tipo zona normal.**	10,00	189,00	1.890,00
3.1.3.9	Ud. Montaje de **Placa de señalización** en la que se indicará el número de apoyo, tensión de línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa titular de la instalación.	10,00	31,50	315,00
3.1.3.10	Km. **Tendido 1 circuito conductor LA-280 Sx**, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	3,56	4.350,00	15.486,00
3.1.3.11	Ud. **Colocación Amortiguador para conductor LA-280**	33,00	19,10	630,30
3.1.3.12	Km. **Tendido 1 cable de tierra OPGW 53G68Z**, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra,el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	3,74	4.225,00	15.801,50
3.1.3.13	Ud. **Colocación Amortiguador para Cable 53G68Z**	22,00	27,41	603,02
3.1.3.14	Ud. **Montaje en apoyo y operaciones ópticas Caja de empalme para fibra óptica,** de la capacidad de Fibra especificada. El suministro incluye las operaciones ópticas necesarias a realizar en la caja (empalme de Fibras Ópticas), así como taponamiento de las entradas de cable.	2,00	1.036,38	2.072,76
3.1.3.15	Ud. Montaje Cadena de amarre Simplex completa (ambos lados de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	24,00	447,56	10.741,44

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
COD.	**DESIGNACIÓN**	**UDS.**	**P.U. (Euros)**	**TOTAL (Euros)**
3.1.3.16	Ud. Montaje Cadena de amarre Simplex simple (un lado de la cruceta), aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	223,78	1.342,68
3.1.3.17	Ud. Montaje Cadena suspensión Simplex, aislador polimérico, para cable LA-280 132 kV, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	19,00	103,74	1.971,06
3.1.3.18	Ud. **Montaje Herraje biconjunto amarre bajante cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	2,00	468,00	936,00
3.1.3.19	Ud. **Montaje Herraje biconjunto amarre pasante cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	4,00	432,00	1.728,00
3.1.3.20	Ud. **Montaje Herraje suspensión cable OPGW**, incluye todas las tareas necesarias para el correcto montaje de la cadena.	6,00	144,00	864,00
3.1.3.21	Ud. **Instalación de balizas salvapajaros** sobre cable de tierra	374,00	12,89	4.820,86
3.1.3.22	**P.A. Trabajos auxiliares de montaje**. Incluye todos los trabajos necesarios para la culminación del montaje, tales como la utilización de maquinaria de tendido y/o izado especial, protección de cruces con carretera y líneas alta tensión.	1,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				**103.088,26 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

3.1.4.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN AYUNTAMIENTO DE BELCHITE

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
3.1.1.- OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	**38.246,60 €**
3.1.2.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	**130.141,75 €**
3.1.3.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	**103.088,26 €**
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**271.476,61 €**

Asciende el presupuesto de la parte afectada de dominio público del Proyecto de la Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II", entre la subestación "Elawan Fuendetodos" y el entronque con el apoyo Nº2 de la L.A.A.T. 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", en la parte que afecta al **Término Municipal de Belchite,** Provincia de Zaragoza, a la cantidad de:

DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (271.476,61 €).

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 4

1.1.- OBJETO 4
1.2.- DISPOSICIONES GENERALES 4
1.2.1.- Condiciones Facultativas Legales 4
1.2.2.- Seguridad en el Trabajo 5
1.2.3.- Seguridad Pública 6
1.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 6
1.3.1.- Datos de la Obra 6
1.3.2.- Replanteo de la Obra 7
1.3.3.- Mejoras y Variaciones del Proyecto 7
1.3.4.- Recepción del Material 8
1.3.5.- Organización 8
1.3.6.- Facilidades para la Inspección 9
1.3.7.- Ensayos 9
1.3.8.- Limpieza y Seguridad en las Obras 9
1.3.9.- Medios Auxiliares 10
1.3.10.- Ejecución de las Obras 10
1.3.11.- Subcontratación de las Obras 10
1.3.12.- Plazo de Ejecución 11
1.3.13.- Recepción Provisional 12
1.3.14.- Periodos de Garantía 12
1.3.15.- Recepción Definitiva 13
1.3.16.- Pago de las Obras 13
1.3.17.- Abono de Materiales Acopiados 14
1.4.- DISPOSICIÓN FINAL 14

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS DE EJECUCIÓN PARA UNA LÍNEA AÉREA 15

2.1.- OBJETO 15
2.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO 15
2.2.1.- Replanteo de los Apoyos 15
2.2.2.- Apertura de Hoyos 17
2.2.3.- Transporte, Acarreo y Acopio a pie de Hoyo 19
2.2.4.- Cimentaciones 19
2.2.5.- Armado e Izado de Apoyos 24
2.2.6.- Protección de las Superficies Metálicas 26
2.2.7.- Tendido, Tensado y Engrapado de los Conductores y Cables de Tierra 26
2.2.8.- Reposición del Terreno 32
2.2.9.- Numeración de Apoyos . Aviso de Peligro Eléctrico 32
2.2.10.- Tomas de Tierra 32
2.3.- MATERIALES 34
2.3.1.- Reconocimiento y Admisión de Materiales 34

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.3.2.- Apoyos 34
2.3.3.- Herrajes....34
2.3.4.- Aisladores 34
2.3.5.- Conductores y Cable de Tierra 35
2.4.- RECEPCIÓN DE OBRA 35
2.4.1.- Calidad de Cimentaciones 35
2.4.2.- Tolerancia de Ejecución....35
2.4.3.- Inspección y Control....37

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos de carácter general que han de cumplirse en la construcción de la Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II", entre la subestación "Elawan Fuendetodos" y el entronque con el apoyo Nº2 de la L.A.A.T. 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", en el término municipal de Belchite, provincia de Zaragoza, cuyas características técnicas están definidas en los restantes documentos que componen el presente Proyecto.

1.2.- DISPOSICIONES GENERALES

1.2.1.- Condiciones Facultativas Legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

a) Reglamentación General de Contratación según Decreto R.D. 1098/2001.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997, 27 Noviembre).

e) Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.

f) Real Decreto 223/08, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

g) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.2.2.- Seguridad en el Trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "g" del párrafo 1.2.1 de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los flexómetros, las reglas, los mangos de aceiteras, los 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 suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos, pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física el propio trabajador o de su compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.2.3.- Seguridad Pública

El Contratista deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y los usos de equipos para proteger a personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.3.- ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos de la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos, y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.3.1.- Datos de la Obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

1.3.2.- Replanteo de la Obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y los datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.3.3.- Mejoras y Variaciones del Proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra, convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

1.3.4.- Recepción del Material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

1.3.5.- Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y las cargas que legalmente están establecidas y, en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la misma, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos extremos.

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 cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material, alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

1.3.6.- Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o los Delegados y colaboradores toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tenga por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.3.7.- Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

1.3.8.- Limpieza y Seguridad en las Obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, con el objeto de evitar accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.3.9.- Medios Auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

1.3.10.- Ejecución de las Obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular, si lo hubiera, y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del apartado 1.3.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 1.3.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

1.3.11.- Subcontratación de las Obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no excedan del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista, y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

1.3.12.- Plazo de Ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.3.13.- Recepción Provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista, se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, 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 éste es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo 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, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones, podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

1.3.14.- Periodos de Garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

1.3.15.- Recepción Definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.3.16.- Pago de las Obras

El pago de obras realizadas se hará por Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

1.3.17.- Abono de Materiales Acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.4.- DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta, cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS DE EJECUCIÓN PARA UNA LÍNEA AÉREA

2.1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones tiene por objeto la definición de los requisitos que han de cumplir el suministro e instalación de los materiales necesarios en la construcción de la Línea Aérea objeto del presente proyecto.

2.2.- EJECUCIÓN DEL TRABAJO

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas de la buena práctica.

2.2.1.- Replanteo de los Apoyos

El servicio de topografía del Contratista comprobará los vértices y alineaciones que figuran en los planos de planta y perfil del Proyecto, con el fin de restituir sobre el terreno las banderas y estacas que hubieran desaparecido. Igualmente, se comprobará el perfil especialmente en aquellos puntos donde la distancia de los conductores al terreno sea menor, procediéndose a la toma de datos de todos aquellos nuevos elementos, tales como edificaciones, vías de comunicación, líneas, etc., que pudieran haber aparecido o hubieran sido omitidos en el levantamiento del Proyecto.

La situación de cada apoyo sobre el terreno se marcará de la forma siguiente:

Apoyos de alineación: Se realizará con tres estacas clavadas en el terreno. La estaca central determina el eje del apoyo y llevará rotulado el número del mismo; las otras dos estacas se pondrán equidistantes de la central en la dirección de la alineación (una hacia el origen y otra hacia el final de la línea) e irán

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

marcadas con la letra "A". En terreno rocoso se admitirán clavos o señales de pintura.

Apoyos de ángulo: Se realizará con cinco estacas clavadas en el terreno. La central determina el eje del apoyo y llevará el número del mismo. La bisectriz del ángulo formado por las dos alineaciones irá definida mediante dos estacas marcadas con la letra "B" (bisectriz), ubicadas una a cada lado de la central. Del mismo modo y perpendicular a la anterior se definirá el otro eje del apoyo formado por dos estacas situadas también a cada lado de la estaca central y marcadas con la letra "N" (normal).

Una vez estaquillados los ejes del apoyo, se situarán los ejes de las cuatro zancas que quedarán marcados con otras cuatro estacas numeradas como "1", "2", "3" y "4".

En previsión de tener que ejecutar patas desiguales se medirán los desniveles respecto a la estaquilla central. Cuando la diferencia de nivel entre la estaquilla central y el eje de la zanca sea mayor de ± 0,70 metros se tomarán para cada zanca las cotas de dos puntos separados 1 metro y situados sobre la diagonal que definen los ejes del apoyo y de la zanca.

Se deberán tomar todas las medidas con la mayor exactitud, para conseguir que los ejes de las excavaciones se hallen perfectamente situados y evitar que haya necesidad de rasgar las paredes de los hoyos, con el consiguiente aumento en el volumen de la fundación que sería a cargo del Contratista.

El Contratista entregará los datos del replanteo a la Dirección de Obra para su comprobación y aprobación por escrito mediante el Acta correspondiente, sin lo cual no podrán iniciarse los trabajos de excavación.

La reposición de estacas desaparecidas desde el momento del replanteo hasta el comienzo de la apertura de hoyos será por cuenta del Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.2.2.- Apertura de Hoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

Excavación: Se refiere a la excavación necesaria para los macizos de las fundaciones de los apoyos, en cualquier clase de terreno. Esta unidad de obra comprende la retirada de la tierra y relleno de la excavación resultante después del hormigonado, suministro de explosivos, agotamiento de aguas, entibado y cuantos elementos sean en cada caso necesarios para su ejecución.

Explanación: Comprende la excavación a cielo abierto, con el fin de dar salida a las aguas y nivelar el terreno en el que se coloca el apoyo, comprendiendo el suministro de explosivos, herramientas y cuantos elementos sean necesarios para su ejecución.

Las dimensiones de las excavaciones se ajustarán lo más posible a las dadas en el Proyecto o en su defecto a las indicadas por la Dirección Técnica. Las paredes de los hoyos serán verticales.

Si por cualquier causa se originase un aumento en el volumen de la excavación, ésta será por cuenta del Contratista, certificándose solamente el volumen teórico. Cuando sea necesario variar las dimensiones de la excavación, se hará de acuerdo con la Dirección Técnica.

El Contratista tomará las disposiciones convenientes para dejar, el menor tiempo posible, abiertas las excavaciones, con objeto de evitar accidentes. Las excavaciones de los fosos para las cimentaciones deberán ejecutarse de tal forma que no queden fosos abiertos a una distancia de más de 3 Km por delante del equipo encargado del hormigonado o del equipo de izado de apoyos según queden o no hormigonados los apoyos. En el caso de que, por la naturaleza de la obra, esto no se pueda cumplir, deberá ser consultada a la Dirección Técnica. En cualquier caso, los hoyos que queden abiertos de una jornada a la siguiente, deberán ser protegidos mediante cercas o cubiertos con tablas, con el fin de evitar accidentes. Si a causa de la constitución del terreno o por causas atmosféricas los

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

fosos amenazasen con derrumbarse, deberán ser entibados, tomándose las medidas de seguridad necesarias para evitar el desprendimiento del terreno y que éste sea arrastrado por las aguas. En el caso de que penetrase agua en fosos, ésta deberá ser achicada antes del relleno de hormigón.

Cuando se efectúen trabajos de desplazamiento de tierras, la capa vegetal arable será separada de forma que pueda ser colocada después en su yacimiento primitivo, volviéndose a dar de esta forma su estado de suelo cultivable. La tierra sobrante de las excavaciones deberá retirarse allanando y limpiando el terreno circundante al apoyo. Dicha tierra deberá ser transportada a un vertedero autorizado.

En terrenos inclinados, se efectuará una explanación del terreno, al nivel correspondiente a la estaca central. Como regla general se estipula que la profundidad de la excavación debe referirse al nivel medio antes citado. La explanación se prolongará hasta 30 cm, como mínimo, por fuera de la excavación, prolongándose después con el talud natural de la tierra circundante, con el fin de que los montantes del apoyo no queden recubiertos de tierra.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá precederse a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible para evitar el riesgo de desprendimiento en las paredes del hoyo, aumentando así las dimensiones del mismo.

Cuando se empleen explosivos para la apertura de los fosos, su manipulación, almacenaje, transporte, etc., deberá ajustarse en todo a las disposiciones vigentes en cada momento respecto a esta clase de trabajos. En la excavación con empleo de explosivos, el Contratista deberá tomar las precauciones adecuadas para que, en el momento de la explosión, no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

responsabilidad correría a cargo del Contratista. Igualmente se cuidará que la roca no sea dañada, debiendo arrancarse todas aquellas piedras movedizas que no formen bloques con la roca, o que no estén suficientemente empotradas en el terreno.

2.2.3.- Transporte, Acarreo y Acopio a pie de Hoyo

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados. Se tendrá especial cuidado en su manipulación ya que un golpe puede torcer o romper cualquiera de los perfiles que lo componen, en cuyo caso deberán ser reparados antes de su izado o armado.

El Contratista tomará nota de los materiales recibidos dando cuenta al Director de Obra de las anomalías que se produzcan.

Cuando se transporten apoyos despiezados es conveniente que sus elementos vayan numerados, en especial las diagonales. Por ninguna causa los elementos que componen el apoyo se utilizarán como palanca o arriostramiento.

2.2.4.- Cimentaciones

Comprende el hormigonado de los macizos de las fundaciones, incluido el transporte y suministro de todos los áridos y demás elementos necesarios a pie de hoyo, el transporte y la colocación de los anclajes y plantillas, así como la correcta nivelación de los mismos.

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE 08.

El amasado del hormigón se realizará con hormigonera, procurando que la mezcla sea lo más homogénea posible. Tanto el cemento como los áridos serán medidos con elementos apropiados.

Los macizos de cimentación sobrepasarán el nivel del suelo en 40 cm como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma cónica, a

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

base de mortero rico en cemento, con una pendiente de un 25% como vierte-aguas.

Se tendrá la precaución de dejar un tubo de PVC para poder colocar el cable de tierra de los apoyos. Este conducto deberá salir a unos 60 cm bajo el nivel del suelo, y, en la parte superior de la cimentación, junto al angular o montante.

Arena

Puede proceder de ríos, arroyos y canteras. Debe ser limpia y no contener impurezas orgánicas, arcillosas, carbón, escorias, yeso, mica o feldespato. Se dará preferencia a la arena cuarzosa, la de origen calizo, siendo preferibles las arenas de superficie áspera o angulosa.

La determinación de la cantidad de arcilla se comprobará según el ensayo siguiente: de la muestra del árido mezclado se separará con el tamiz de 5 mm, 100 cm^3 de arena, los cuales se verterán en una probeta de vidrio graduado hasta 300 cm^3. Una vez llena de agua hasta la marca de 150 cm^3 se agitará fuertemente tapando la boca con la mano; hecho esto se dejará sedimentar durante una hora. En estas condiciones el volumen aparente de arcilla no superará el 8%.

La proporción de materias orgánicas se determina mezclando 100 cm^3 de arena con una solución de sosa al 3% hasta completar 150 cm^3. Después de 24 horas, el líquido deberá quedar sin coloración, o presentar como máximo un color amarillo pálido.

Los ensayos de las arenas se realizarán sobre mortero de la siguiente dosificación (en peso): 1 parte de cemento / 3 partes de arena.

Esta probeta de mortero conservada en agua durante siete días deberá resistir a la tracción en la romana de Michaelis un esfuerzo comprendido entre los 12 y 14 kg/cm^2. Toda arena que sin contener materias orgánicas no resista el esfuerzo de tracción anteriormente indicado será desechada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

Se puede emplear el procedimiento siguiente para determinar la calidad de la arena: Se toma un poco de arena y se aprieta con la mano, si es silícea y limpia debe crujir. La mano ha de quedar, al tirar la arena, limpia de arcilla y barro.

Grava

Podrá proceder de canteras o de graveras de río, y deberá estar limpia de materias extrañas como limo o arcilla, no conteniendo más de un 3% en volumen de cuerpos extraños inertes.

Se prohíbe el empleo de revoltón, o sea, piedra y arenas unidas sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos. Deberá ser de tamaño comprendido entre 2 y 6 cm, no admitiéndose piedras ni bloques de mayor tamaño.

Cemento

Se empleará cualquiera de los cementos Portland de fraguado lento existentes en el mercado, en envases de papel de 50 kg netos.

En el caso de terreno yesoso se empleará cemento puzolánico. Previa autorización de la Dirección Técnica podrán utilizarse cementos especiales, en aquellos casos que lo requieran.

Agua

Son admisibles, sin necesidad de ensayos previos, todas las aguas que sean potables y aquellas que procedan de río o manantial, a condición de que su mineralización no sea excesiva.

Se prohíbe el empleo de aguas que procedan de ciénagas, o estén muy cargadas de sales carbonosas o selenitosas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Hormigón

Se empleará hormigón de resistencia característica 200 kg/cm^2 fabricado en central o amasado in situ mediante hormigonera. En este último caso, el amasado del hormigón se efectuará vertiendo en la hormigonera los distintos componentes en el orden siguiente:

1. Una parte de la dosis de agua (aproximadamente la mitad).

2. El cemento y la arena simultáneamente.

3. La grava.

4. El resto del agua hasta completar la dosis requerida.

Se comprobará el contenido de humedad de los áridos, para corregir, en caso necesario, la cantidad de agua vertida directamente en la hormigonera. El hormigón obtenido será de consistencia plástica según el ensayo del cono de Abrams.

Ejecución de las cimentaciones

La ejecución de las cimentaciones se realizará de acuerdo con el Proyecto.

En tiempo de heladas deberán suspenderse los trabajos de hormigonado; no obstante, si la urgencia de la obra lo requiere, podrá proseguirse el hormigonado, siempre con la autorización de la Dirección de Obra y tomando las debidas precauciones, tales como cubrir el hormigón que está fraguando por medio de sacos, paja, etc. Se podrán igualmente utilizar aditivos anticongelantes que deberán ser autorizados por el Director de Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

La manera de ejecutar la cimentación será la siguiente:

- Se echará primeramente una capa de hormigón seco fuertemente apisonado, de 10 cm de espesor, de manera que se conserve la distancia marcada en el plano desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón.

- Al día siguiente se colocará sobre él la base del apoyo, nivelando cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo e inmovilizándola mediante un dispositivo adecuado (plantilla).

- Cuando se trate de apoyos de ángulo o final de línea, se dará a la superficie de la base una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de las fuerzas producidas por los conductores.

- Después se rellenará de hormigón el foso, vertiendo el hormigón suavemente y por medio de un canal de chapa de gran pendiente en capas de 20 a 30 cm y vibrándolo a continuación. Durante el vertido del hormigón se prestará especial cuidado en no golpear el anclaje para no desnivelarlo. Una vez iniciado el hormigonado de un macizo no se interrumpirá éste hasta que no esté totalmente terminado.

No podrá retirarse la plantilla hasta pasadas 24 horas de la terminación del hormigonado. Este plazo será de 48 horas en el caso de utilización de cementos puzolánicos o siderúrgicos.

En aquellos apoyos donde sea necesario, por indicarse en los planos del Proyecto o porque lo solicite la Dirección de Obra, el Contratista estará obligado a la construcción de recrecidos de hormigón armado. Dichos recrecidos se ejecutarán sin junta con hormigón de las mismas características que el empleado en el resto de la cimentación. Las armaduras serán suministradas por el Contratista de acuerdo con los planos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Los encofrados podrán ser de madera o chapa y se ejecutarán de manera que quede asegurada la estanqueidad de los mismos con el fin de evitar fugas de la lechada de cemento. Si son de madera, ésta tendrá una superficie lisa y se humedecerá suficientemente con agua antes de comenzar el hormigonado. En caso de utilizarse encofrados de chapa se podrán utilizar desencofrantes de calidad verificada, que serán sometidos a la aprobación del Director de Obra. Se cuidará la verticalidad de los encofrados y que éstos no se muevan durante su relleno. Estos recrecidos se realizarán de forma que las superficies vistas queden bien terminadas.

En aquellos apoyos que por las especiales características del terreno donde se asienten (roca, aluvión, etc.) sea aconsejable utilizar una cimentación especial, la Dirección de Obra estudiará la solución más adecuada y facilitará al Contratista toda la información necesaria para su correcta ejecución.

Las tolerancias dimensionales admisibles en la ejecución de las cimentaciones de los apoyos serán:

De anclaje a anclaje en dirección de la línea: El error no será mayor de 2 mm para torres de alineación y 3 mm para las de amarre.

De anclaje a anclaje en dirección transversal a la línea: El error no será mayor de 3 mm.

De anclaje a anclaje en la diagonal del cuadrado o rectángulo que forman las testas de los anclajes: El error no será superior a 5 mm.

De anclaje a anclaje en la nivelación de las testas: El error no será mayor del 0,2% de la distancia entre anclajes.

2.2.5.- Armado e Izado de Apoyos

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son el armado, izado y aplomado de los apoyos, incluido la colocación de crucetas y el anclaje, así como el conjunto de herramienta y todos los medios necesarios para esta operación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Antes del montaje en serie de los apoyos, se deberá realizar un muestreo (de al menos el 10%), montándose éstos con el fin de comprobar si tienen un error sistemático de construcción que convenga ser corregido por el constructor de los apoyos, con el suficiente tiempo.

El armado de estos apoyos se realizará teniendo presente la concordancia de diagonales y presillas. Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos con arreglo a los planos de montaje suministrados por el fabricante de los mismos.

Cuando la torre se monte sobre el suelo, se hará sobre un terreno sensiblemente horizontal y perfectamente nivelado con calces de madera a fin de que no se produzcan deformaciones en las barras.

El apriete de los tornillos con la torre en el suelo no será el máximo, el cual se realizará una vez izado el apoyo. Así mismo, los tornillos se montarán con la tuerca hacia el exterior de la torre.

Si en el curso del montaje aparecen dificultades de ensambladura o defectos sobre algunas piezas que necesiten su sustitución o su modificación, el Contratista lo notificará a la Dirección Técnica.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. Sólo podrán enderezarse previo consentimiento del Director de Obra. En el caso de rotura de barras y rasgado de taladros, por cualquier causa, el Contratista tiene la obligación de proceder al cambio de los elementos rotos, previa autorización de la Dirección Técnica.

El procedimiento de izado será determinado por el Contratista, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección Técnica. Todas las herramientas que se utilicen se hallarán en perfectas condiciones de conservación y serán las adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

En el montaje e izado de los apoyos, como observancia principal de realización, ha de tenerse en cuenta que ningún elemento sea solicitado por esfuerzos capaces de producir deformaciones permanentes. Se recomienda el izado con pluma o grúa, evitando que el aparejo dañe las aristas o los montantes del poste.

Después de su izado y antes del tendido de los conductores, se apretarán los tornillos dando a las tuercas la presión correcta mediante el empleo de llaves dinamométricas. Los tornillos deberán sobresalir de las tuercas, por lo menos, tres pasos de rosca. El apoyo deberá quedar vertical, salvo en los apoyos de fin de línea o ángulo, que presentará una inclinación del 0,5 al 1% en sentido opuesto a la resultante de los esfuerzos producidos por los conductores. En ambas posiciones se admitirá una tolerancia del 0,2%.

Finalmente, una vez que se haya comprobado el perfecto montaje del apoyo, se procederá al graneteado de la tornillería (tres granetazos a 120º), con el fin de impedir que se aflojen.

Terminadas todas las operaciones anteriores, y antes de proceder al tendido de los conductores, el Contratista dará aviso para que los apoyos montados sean recepcionados por la Dirección Técnica.

2.2.6.- Protección de las Superficies Metálicas

Todos los elementos de acero deberán estar galvanizados por inmersión.

2.2.7.- Tendido, Tensado y Engrapado de los Conductores y Cables de Tierra

Los trabajos comprendidos en este epígrafe son los siguientes:

- Colocación de los aisladores y herrajes de sujeción de los conductores.
- Tendido de los conductores y cable de tierra, tensado inicial, regulado y engrapado de los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Comprende igualmente el suministro de herramienta y demás medios necesarios para estas operaciones, así como su transporte a lo largo de la línea.

Colocación de aisladores

La manipulación de aisladores y de los herrajes auxiliares de los mismos se realizará con el mayor cuidado y se limpiarán antes de su montaje definitivo en los apoyos.

Se tomarán las debidas precauciones para que los distintos elementos que componen la cadena no sufran golpes, ni entre ellos ni contra superficies duras, y su manejo se hará de forma que no sufran esfuerzos de flexión.

Tendido de los conductores y cable de tierra

No se comenzará el tendido de un cantón si todos los postes de éste no están recepcionados. De cualquier forma, las operaciones de tendido no serán emprendidas hasta que hayan pasado 15 días desde la terminación de la cimentación de los apoyos de ángulo y amarre, salvo indicación en contrario de la Dirección Técnica.

El tendido de los conductores y cable de tierra debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo. Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los cables, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores y cable de tierra.

Antes del tendido se instalarán los pórticos de protección para cruces de carreteras, ferrocarriles, líneas de alta tensión, etc. Para el tendido se instalarán poleas con garganta de madera o aluminio con objeto de que el rozamiento sea mínimo

Durante el tendido se tomarán todas las precauciones posibles, tales como arriostramiento, para evitar deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones, (en particular en los apoyos de ángulo y anclaje).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

Se dispondrán, al menos, de un número de poleas igual a tres veces el número de vanos del cantón más grande. Las gargantas de las poleas de tendido serán de aleación de aluminio, madera o teflón y su diámetro como mínimo 20 veces el del conductor.

Cuando se haga el tendido sobre vías de comunicación, se establecerán protecciones especiales, de carácter provisional, que impida la caída de dichos conductores sobre las citadas vías, permitiendo al mismo tiempo el paso por las mismas sin interrumpir la circulación. Estas protecciones, aunque de carácter provisional, deben soportar con toda seguridad los esfuerzos anormales que por accidentes puedan actuar sobre ellas. En caso de cruce con otras líneas (A.T., B.T. o de comunicaciones) también deberán disponerse las protecciones necesarias de manera que exista la máxima seguridad y que no se dañen los conductores durante su cruce. Cuando haya que dejar sin tensión una línea para ser cruzada, deberán estar preparadas todas las herramientas y materiales con el fin de que el tiempo de corte se reduzca al mínimo y no se cortarán hasta que todo esté preparado.

Cuando el cruzamiento sea con una línea eléctrica (A.T. y B.T), una vez conseguido del propietario de la línea de corte, se tomarán las siguientes precauciones:

1. Comprobar que estén abiertas, con corte visible, todas las fuentes de tensión, mediante interruptores y seccionadores que aseguren la imposibilidad de un cierre intempestivo.

2. Comprobar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte.

3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.

4. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.

5. Colocar las señales de seguridad adecuadas delimitando las zonas de trabajo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

Para poder cumplimentar los puntos anteriores, el Contratista deberá disponer, y hacer uso, de detector de A.T. adecuado y de tantas puestas a tierra y en cortocircuito como posibles fuentes de tensión.

Si existe arbolado que pueda dañar a los conductores y cable de tierra, y éstos a su vez a los árboles, dispondrán de medios especiales para que esto no ocurra.

Durante el tendido, en todos los puntos de posible daño al conductor, el Contratista deberá desplazar a un operario con los medios necesarios para que aquél no sufra daños.

Si durante el tendido se producen roturas de venas del conductor, el Contratista deberá consultar con la Dirección Técnica la clase de reparación que se debe ejecutar.

Los empalmes de los conductores podrán efectuarse por el sistema de manguitos de torsión, máquinas de husillo o preformados, según indicación previa de la Dirección Técnica y su colocación se realizará de acuerdo con las disposiciones contenidas en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión. Todos los empalmes deberán ser cepillados cuidadosamente para asegurar la perfecta limpieza de las superficies a unir, no debiéndose apoyar sobre la tierra estas superficies limpias, para lo que se recomienda la utilización de tomas.

Los empalmes del cable de tierra se realizarán en caja de empalme dispuesta a tal efecto en parte baja de apoyo. El cable de tierra se fijará a herraje sujeto a montante de apoyo de manera que se realizará entrada y salida en la citada caja. Se realizará informe final de reflectometría que el Contratista entregará a Dirección Facultativa.

El Contratista será el responsable de las averías que se produzcan por la no observancia de estas prescripciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

Tensado, regulado y engrapado de los conductores y cable de tierra

Previamente al tensado de los conductores y cable de tierra, deberán ser venteados los apoyos primero y último del cantón, de modo que se contrarresten los esfuerzos debidos al tensado.

Los mecanismos para el tensado de los cables podrán ser los que la empresa Contratista estime, con la condición de que se coloquen a distancia conveniente del apoyo de tense, de tal manera que el ángulo que formen las tangentes del cable a su paso por la polea no sea inferior a 150°.

La Dirección Técnica facilitará al Contratista, para cada cantón, el vano de regulación y las flechas de este vano para las temperaturas habituales en esa época, indicando los casos en que la regulación no pueda hacerse por tablillas y sea necesario el uso de taquímetro.

Antes de regular el cable se medirá su temperatura con un termómetro de contacto, poniéndolo sobre el cable durante 5 minutos.

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, la altura mínima de los conductores y cable de tierra, en el caso más desfavorable de toda la línea, indicando la temperatura a que fue medida. Iguales datos facilitará en todos los vanos de cruzamiento.

El afino y la comprobación del regulado se realizarán siempre por la flecha.

En el caso de cantones de varios vanos, después del tensado y regulado de los conductores y cable de tierra, se mantendrán éstos sobre las poleas durante 24 horas como mínimo, para que puedan adquirir una posición estable. Entonces se procederá a la realización de los anclajes y luego se colocarán los conductores sobre las grapas de suspensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

Si, una vez engrapado el conductor, se comprueba que la grapa no se ha puesto en el lugar correcto y que, por tanto, la flecha no es la que debía resultar, se volverá a engrapar y, si el conductor no se ha dañado, se cortará el trozo que la Dirección Técnica marque, ejecutándose los manguitos correspondientes.

En los puentes flojos deberán cuidar su distancia a masa y la verticalidad de los mismos, así como su homogeneidad. Para los empalmes que se ejecuten en los puentes flojos se utilizarán preformados.

En las operaciones de engrapado se cuidará especialmente la limpieza de su ejecución, empleándose herramientas no cortantes, para evitar morder los cables de aluminio.

Si hubiera alguna dificultad para encajar entre sí o con el apoyo algún elemento de los herrajes, éste no deberá ser forzado con el martillo y deberá ser cambiado por otro.

Al ejecutar el engrapado en las cadenas de suspensión, se tomarán las medidas necesarias para conseguir un aplomado perfecto. En el caso de que sea necesario correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas, este desplazamiento no se realizará a golpe de martillo u otra herramienta; se suspenderá el conductor, se dejará libre la grapa y ésta se correrá a mano hasta donde sea necesario. La suspensión del cable se realizará, o bien por medio de una grapa, o por cuerdas que no dañen el cable.

El apretado de los estribos se realizará de forma alternativa para conseguir una presión uniforme de la almohadilla sobre el conductor, sin forzarla, ni menos romperla.

El punto de apriete de la tuerca será el necesario para comprimir la arandela elástica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A
DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

2.2.8.- Reposición del Terreno

Las tierras sobrantes, así como los restos del hormigonado, deberán ser retiradas a vertedero, todo lo cuál será a cargo del Contratista.

Todos los daños serán por cuenta del Contratista, salvo aquellos aceptados por el Director de Obra.

2.2.9.- Numeración de Apoyos . Aviso de Peligro Eléctrico

Se numerarán los apoyos con pintura negra, ajustándose dicha numeración a la dada por el Director de Obra. Las cifras serán legibles desde el suelo.

La placa de señalización de "Riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura suficiente para que no se pueda quitar desde el suelo. Deberá cumplir las características señaladas en la Recomendación UNESA 0203.

2.2.10.- Tomas de Tierra

El trabajo detallado en este epígrafe comprende la apertura y el cierre del foso y zanja para la hinca del electrodo (o colocación del anillo), así como la conexión del electrodo, o anillo, al apoyo a través del macizo de hormigón.

Podrá efectuarse por cualquiera de los dos sistemas siguientes: Electrodos de difusión o Anillos cerrados. Cuando los apoyos se ubiquen en zonas transitadas, deberán disponer de tomas de tierra de tipo de anillos cerrados.

Electrodos de difusión

Cada apoyo dispondrá del número de picas de puesta a tierra de acero cobreado de Ø 14,6 mm y 2 m de longitud como sean necesarios para obtener una resistencia de difusión no superior a 20 ohmios, los cuales se conectarán entre sí y al apoyo por medio de un cable de cobre de 95 mm^2 de sección. Como mínimo se instalarán dos picas conectadas a dos montantes diagonalmente opuestos del apoyo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

La cabeza de las picas, una vez hincadas, quedará como mínimo a 0,6 m por debajo de la superficie del terreno. A esta profundidad irán también los cables de conexión entre los electrodos y el apoyo.

Las picas deben quedar aproximadamente a unos 80 cm del macizo de hormigón. Cuando sea necesaria más de una pica, la separación entre ellos será, como mínimo, vez y media la longitud de uno de ellos, pero nunca quedarán a más de 3 m del macizo de hormigón.

Anillo cerrado

La resistencia de difusión no será superior a 20 ohmios, para lo cual se dispondrá de tantas picas de puesta a tierra de acero cobreado de Ø 14,6 mm y 2 m de longitud como sean necesarios, con un mínimo de dos instaladas diametralmente opuestas.

El anillo de difusión estará realizado con cable de cobre de 95 mm^2. Igual naturaleza y sección tendrán los conductores de conexión al apoyo.

El anillo estará enterrado a 1 m de profundidad y de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m, como mínimo, de las aristas del macizo de cimentación.

Comprobación de los valores de resistencia de difusión

El Contratista facilitará a la Dirección Técnica, para su comprobación, los valores de resistencia de puesta a tierra de todos y cada uno de los apoyos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.3.- MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones particulares.

2.3.1.- Reconocimiento y Admisión de Materiales

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

2.3.2.- Apoyos

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea serán metálicos de celosía, de la serie ÁGUILA y ÁGUILA REAL, fabricados por IMEDEXSA.

Se podrá utilizar apoyos realizados por otro fabricante, siendo sus características equivalentes y sus alturas y esfuerzos resistentes iguales o, en su defecto, de valor superior. En cualquier caso, toda modificación de los apoyos a instalar respecto a lo reflejado en el presente proyecto deberá consultarse con la Dirección Facultativa

2.3.3.- Herrajes

Serán del tipo indicado en el Proyecto. Los herrajes para las cadenas de suspensión y amarre cumplirán con las Normas UNE 207009 y UNE EN 61284.

Los amortiguadores cumplirán con la Norma UNE EN 61897.

2.3.4.- Aisladores

Los aisladores empleados en las cadenas de suspensión o amarre responderán a las especificaciones de la Normas CEI 120, CEI 815, UNE 21909, UNE-EN 61466-1-2, UNE 21009 y UNE 21128. En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

2.3.5.- Conductores y Cable de Tierra

Serán los que figuran en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las especificaciones de la Norma UNE-EN 50182 para conductores y UNE-EN 60794-4 para el cable de tierra.

2.4.- RECEPCIÓN DE OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados estén de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones, el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la obra.

En la recepción de la instalación se incluirá la medición de la conductividad de las tomas de tierra y las pruebas de aislamiento pertinentes.

El Director de Obra contestará por escrito al Contratista, comunicando su conformidad a la instalación o condicionando su recepción a la modificación de los detalles que estime susceptibles de mejora.

2.4.1.- Calidad de Cimentaciones

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón de forma cilíndrica de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura; con objeto de someterlas a ensayos de compresión. El Contratista tomará a su cargo las obras ejecutadas con hormigón que hayan resultado de insuficiente calidad.

2.4.2.- Tolerancia de Ejecución

Desplazamiento de apoyos sobre su alineación: Si D representa la distancia, expresada en metros, entre ejes de un apoyo y el de ángulo más próximo, la desviación en alineación de dicho apoyo, es decir la distancia entre el eje de dicho

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

apoyo y la alineación real, debe ser inferior a D/100 + 10, expresada en centímetros.

Desplazamiento de un apoyo sobre el perfil longitudinal de la línea en relación a su situación prevista: No debe suponerse aumento en la altura del apoyo. Las distancias de los conductores respecto al terreno deben permanecer como mínimo iguales a las previstas en el Reglamento y no deben aparecer riesgos de ahorcamientos, ni esfuerzos longitudinales superiores a los previstos en alineación.

Verticalidad de los apoyos: En apoyos de alineación se admite una tolerancia del 0,2% sobre la altura del apoyo. En los demás igual tolerancia sobre la posición definida en el apartado 2.5.

Tolerancia de regulación: Los errores admitidos en las flechas serán:

De ± 3% en el conductor que se regula con respecto a la teórica.

De ± 3% entre dos conductores situados en planos verticales.

De ± 6% entre dos conductores situados en planos horizontales.

Estos errores se refieren a los apreciados antes de presentarse la afluencia. Dicho fenómeno sólo afecta al primero de los errores, o sea, la flecha real de un conductor con relación a la teórica, por lo que deberá tenerse presente al comprobar las flechas al cabo de un cierto tiempo del tendido.

La medición de flechas se efectuará según UNE 21.101 "Método para la medición en el campo de la flecha de los conductores o cables de tierra".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº VD03737-20A DE FECHA 12/11/2020
E-VISADO

2.4.3.- Inspección y Control

Las comprobaciones a efectuar serán las siguientes:

1.- Verificación de reclamaciones pendientes de los propietarios.

2.- Que las peanas queden libres y protegidas de posibles vertidos de tierras. Así como que están perfectamente enlucidas y no presenten grietas ni coqueras.

3.- Que la zona próxima al apoyo haya quedado limpia de tierras procedentes de la excavación, de restos de hormigón y de otros materiales y residuos.

4.- Que los tubos para el paso de los cables de tierra son del diámetro adecuado y no estén obstruidos por materiales de desecho.

5.- La nivelación de los anclajes de los apoyos, la correcta orientación de las caras de los anclajes y su alineación con los apoyos inmediatos.

6.- La perfecta unión de las tomas de tierra y que el tubo de la puesta a tierra este sellado con silicona.

7.- Se medirá la resistencia con la toma de tierra desconectada del apoyo

8.- Se realizará una inspección visual del conjunto del apoyo para comprobar que no faltan barras y la perfecta alineación de los montantes. Así mismo, se comprobará la verticalidad de los apoyos, admitiéndose una tolerancia del 0,2 % sobre la altura total.

9.- La correcta colocación de casquillos, cartelas, forrillos, tornillos así como el perfecto ajuste y asentamiento de los mismos.

10.-Que los tornillos están colocados, apretados, y graneteados correctamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA: 12/11/2020
E-VISADO

11.-La presencia, perfecta fijación, numeración y visibilidad desde el suelo de las placas de señalización.

12.-Inspección de los herrajes y aisladores que componen las cadenas: correcto montaje, tipo de aisladores, aisladores limpios y sin roturas. Así como el perfecto aplomado de las cadenas de suspensión.

13.-Comprobación de las flechas.

14.-La instalación de antivibradores, colocación, número y distancias.

15.-Que la grapa, varilla preformada, latiguillos y conexión al apoyo del cable de tierra sea correctos.

16.-Distancia a masa y longitudes de puente flojos.

17.-Comprobación de distancias a obstáculos, edificios, masas de arbolado, al suelo, cruzamientos.

Las deficiencias detectadas serán corregidas por el Contratista, corriendo a su cargo siempre que sean motivados por deficiencias técnicas en el montaje.

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO IV

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

DOCUMENTO Nº4: PLANOS Y CROQUIS

ANEXOS

ANEXO I: NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

1.-ANTECEDENTES 9
2.-OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 10
3.-DATOS GENERALES DE LA OBRA 10
4.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 11
4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES 11
4.2.- ACTIVIDADES PRINCIPALES 12
4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 12
4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO 13
4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN 13
4.6.- PERSONAL PREVISTO 13
4.7.- OFICIOS 13
4.8.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 14
4.9.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 15
5.-IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 16
5.1.- INSTALACIONES 16
5.2.- PROFESIONALES 18
5.2.1.-Con Carácter General 18
5.2.2.-Con carácter Específico 20
5.2.3.-Relativos al Proceso Constructivo 52
5.2.4.-Relativos a la Maquinaria y Herramientas 70
5.2.5.-Relativos al entorno 143
5.3.- A TERCEROS 148
6.-INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 149
6.1.- RIESGOS PREVISIBLES 149
6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 149
6.2.1.-Cuadros de Distribución 150
6.2.2.-Prolongadores, Clavijas, Conexiones y Cables 150
6.2.3.-Herramientas y Útiles Eléctricos Portátiles 150

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6.2.4.-Maquinas y Equipos Eléctricos 151
6.2.5.-Normas de Carácter General 151
7.-CONDICIONES AMBIENTALES 152
7.1.- VENTILACIÓN.....152
7.2.- TEMPERATURA.....152
7.3.- FACTORES ATMOSFÉRICOS.....152
8.-MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....153
8.1.- REVISIONES PERIÓDICAS.....153
9.-FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 153
9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 153
9.2.- CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 154
10.- REUNIONES DE SEGURIDAD 154
11.- MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS 155
11.1.- CONTROL MÉDICO.....155
11.2.- MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....155
11.3.- MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 156
12.- VESTUARIOS Y ASEOS.....156
13.- RECURSOS PREVENTIVOS 157

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº2: PLIEGO DE CONDICIONES

1.-NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN 161

1.1.- DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA 161

1.2.- NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA 162

2.-PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 165

2.1.- Equipos de Protección Individual 165

2.2.- Protecciones colectivas 167

2.2.1.-Señalización 167

2.3.- Prescripciones de los medios auxiliares 169

2.3.1.-Escaleras manuales en general 169

2.3.2.-Escaleras de madera 169

2.3.3.-Escaleras metálicas 170

2.3.4.-Escaleras de tijera 170

3.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 171

3.1.- PROMOTOR 171

3.2.- DIRECCIÓN FACULTATIVA 171

3.3.- COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN172

3.4.- CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 173

3.5.- TRABAJADORES AUTÓNOMOS 175

4.-ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 177

4.1.- Tramitación del estudio de seguridad y salud 177

4.2.- Responsables de seguridad a pie de obra 177

4.3.- Organización preventiva de la empresa contratada 179

5.-REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 179

5.1.- Delegados de prevención 179

5.2.- Servicios de Prevención 180

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6.-MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE 181

6.1.- Primeros auxilios y asistencia sanitaria 182

6.2.- Botiquín 183

6.3.- Extinción de incendios 183

7.-COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES 184

8.-SERVICIOS HIGIÉNICOS 185

9.-FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 186

10.- VIGILANCIA DE LA SALUD 188

11.- RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES 188

11.1.- Requerimientos por incumplimientos 188

11.2.- Paralización de los trabajos 189

11.3.- Libro de incidencias 189

11.4.- Penalizaciones 190

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO Nº3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

1.-OBJETO.....193
2.-PROTECCIONES PERSONALES.....194
3.-PROTECCIONES COLECTIVAS.....195
4.-PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....196
5.-MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....196
6.-VIGILANCIA Y FORMACIÓN.....196
7.-INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....197
8.-PRESUPUESTO TOTAL.....198

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO Nº1

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- ANTECEDENTES

De acuerdo con lo estipulado en el Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en Obras de Construcción, la redacción de Estudio de Seguridad y Salud tendrá carácter obligatorio cuando en las obras a que se refiere el proyecto de referencia se dé alguno de los siguientes supuestos:

a) Que el presupuesto de ejecución material de la obra por contrata sea igual o superior a 450.759 €.

b) Que la duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleando en algún momento a más de 20 trabajadores.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores sea superior a 500.

d) Que se trate de obras de túneles o galerías, conducciones subterráneas y presas.

En base a lo indicado en el párrafo anterior, se elabora el presente Estudio de Seguridad y Salud, que establece durante la realización de la obra, los medios y condiciones precisas para la prevención de riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales.

En este estudio se dan las directrices básicas a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su trabajo bajo el control de la dirección del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud o en su defecto de la Dirección Facultativa de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y de Salud en las obras de construcción. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.- OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene como objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, así como a la minimización de las consecuencias de los accidentes que se produzcan, mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios, durante los trabajos de ejecución del proyecto de construcción de la LAAT 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA).

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, que establece las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

3.- DATOS GENERALES DE LA OBRA

Los datos generales de la obra de construcción de LAAT 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA), son los que a continuación se indican:

- Promotor: **ELAWAN ENERGY S.L.**
- Autor del proyecto de ejecución: DAVID GAVÍN ASSO
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud: DAVID GAVÍN ASSO

Las figuras del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución, la dirección facultativa y del contratista, se conocerán en el momento de adjudicación de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

El ámbito de aplicación de este Estudio comprende los trabajos necesarios para la realización de la línea eléctrica, que se indica a continuación:

4.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura SET "Elawan Fuendetodos", desde donde y a través de 5 alineaciones y 10 apoyos, se llegará al Apoyo Nº2 de entronque de la LAAT 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV". La longitud total de la línea es de 3.557,79 m, discurriendo por el Término Municipal de Belchite (provincia de Zaragoza).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - 1	45,06	Belchite
2	1 - 3	540,08	Belchite
3	3 - 6	1.135,74	Belchite
4	6 - 10	1.604,55	Belchite
5	10 – Apoyo entronque	232,36	Belchite
TOTAL	**10 Apoyos**	**3.557,79 m**	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 391 m sobre el nivel del mar en el apoyo Nº1 y los 429 m en el apoyo Nº10. Por tanto, al encontrarse toda la línea entre los 0 m y los 500 m de altitud, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.2.- 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)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados (apoyos)
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje
- Tendido, regulado, engrapado, conexionado de conductores aéreos
- Colocación de accesorios (contrapesos, balizas y salvapájaros)
- Desmontaje de estructuras y equipos
- Desescombro y retirada de materiales y equipos existentes dentro e la obra
- Puesta en marcha de la instalación

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

4.3.- SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

La Línea eléctrica en proyecto está situada en la provincia de Zaragoza.

La climatología de la zona es de tipo continental, con inviernos fríos y veranos calurosos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.4.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO DE TRABAJO

La Línea Eléctrica en proyecto discurrirá por los terrenos de la Provincia de Zaragoza, concretamente por el término municipal de Belchite.

La relación de cruzamientos y paralelismos de la línea aérea, en los cuales se deberá tomar las medidas de protección que se describen en su correspondiente apartado, está descrita en el Anexo III – RBDA de este proyecto.

4.5.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo total de ejecución de las obras se establece en CUATRO (4) meses.

4.6.- PERSONAL PREVISTO

El personal necesario del conjunto de las obras nos da una previsión máxima de QUINCE (15) personas.

4.7.- OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Montadores de estructuras metálicas, de equipos auxiliares de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Ayudantes
- La mano de obra indirecta estará compuesta por:
- Jefes de Obra
- Técnicos de Ejecución / Control de Calidad / Seguridad / Medio Ambiente
- Encargados
- Administrativos

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.8.- MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé 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 excavadora
- 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
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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

4.9.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

5.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

5.1.- INSTALACIONES

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas generales en función del tipo de instalación donde se desarrollan los trabajos de ejecución previstos en las obras. Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Desprendimientos, desplomes y derrumbes.
- Contactos eléctricos.
- Arco Eléctrico.

Medidas preventivas

- Orden y Limpieza.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Utilizar los pasos y vías existentes.
- Iluminación adecuada.
- Calzado adecuado.
- Extremar las precauciones con hielo, agua o nieve.
- Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia.
- 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 alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
- Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
- Escaleras.
- Andamios.
- Procedimientos de trabajos en altura.
- Medidas preventivas B.T.
- Medidas preventivas A.T.
- Zanja. NTP 278.
- Entibación o ataluzado de zanjas de profundidad mayor a 1,3 m o en terreno poco estable. Para zanjas de profundidad mayor a 1,3 m se mantendrá un trabajador fuera de la zanja.
- 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.
- En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas.
- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Se limitará la cantidad de sustancias combustibles en los lugares de trabajo.
- Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados.
- En la medida de lo posible se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad.
- Se deberá cumplir la reglamentación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como en el mantenimiento.
- Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes, etc.
- Se dotarán los lugares de trabajos de extintores portátiles adecuados.
- Se instalarán bocas de incendios equipadas donde se requieran.
- Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos. Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación de aire (colocar pantallas).

5.2.- PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra.

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.

5.2.1.- Con Carácter General

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todo los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Caídas de objetos o componentes sobre personas
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos inmóviles
- Choques contra objetos móviles
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales
- Sobreesfuerzos
- Golpes y cortes por manejo de herramientas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos
- Quemaduras por contactos térmicos
- Exposición a descargas eléctricas
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas
- Incendios
- Explosiones
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento
- Exposición a factores atmosféricos extremos

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montaran barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso especificas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

5.2.2.- Con carácter Específico

Entendemos como riesgos específicos aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores que realicen una actividad concreta que puede estra presnte en varias fases de la obra. Se prevé que puedan darse los siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

<u>Equipos de Protección Individual y Colectiva:</u>

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 retroreflectantes 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.

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,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 retroreflectantes.

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.

La 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.
- 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 elaborará un plan específico para ello.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

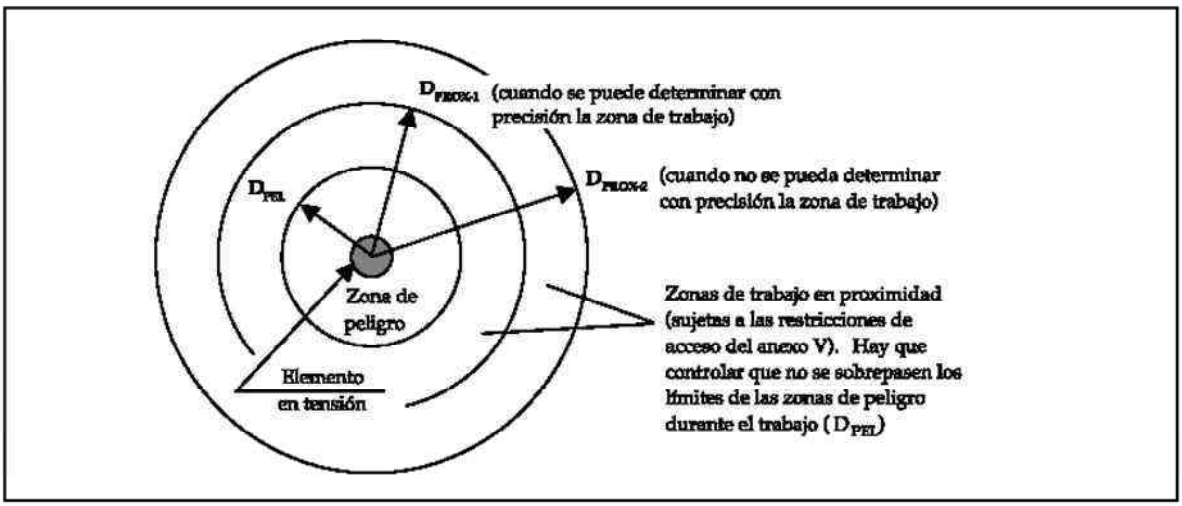
Definiciones:

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. 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.

<u>Disposiciones particulares</u>

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias alas 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

<u>Disposiciones particulares</u>

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 esta previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

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:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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:

1.- 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.).

2.- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

3.- 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.

4.- Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

<u>Para evitar la caída de personas:</u>

1.- 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 rodapie, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.- 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.

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 anticaídas.

Escaleras de mano (R.D. 1215/1997 y R.D. 2177/2004):

1. 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

2. 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 con ruedas 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.

3. 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 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4. 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.
5. 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.
6. Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm., como máximo.
7. Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pié, por ejemplo zapatas.
8. No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
9. Escaleras de madera:
10. La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
11. Los largueros serán de una sola pieza.
12. Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
13. Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
14. 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.
15. Escaleras de tijera:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.

- Arnés anticaídas.

Cuerdas (R.D.2177/2004)

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:

1. 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).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. 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.
4. 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.
5. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6. 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.

Equipos de Protección Individual y Colectiva: Equipos de protección general.

Línea 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.

Está compuesta por:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 anticaídas) 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 anticaídas a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaídas, 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 anticaídas, 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 anticaídas a la línea de vida).
- Realizar el trabajo.
- Descender del elemento en altura y desmontar la 'línea de vida'.
- Recoger los equipos y materiales.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.

- Casco con barbuquejo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Arnés anticaídas 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 mas 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 antilumbago".

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 riesgos 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 maquina 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. 379/2001)

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

– 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.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

5.2.3.- Relativos al Proceso Constructivo

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 5.2.1., más los específicos de su actividad.

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.

- Vuelcos.

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

- 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 enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.

- 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 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 1,3 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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 enumerados en el punto 5.2.1., 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.

- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.

- Se prohibe 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.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.

- Pinchazos con objetos punzantes.

- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., 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.

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma

Montaje de estructuras metálicas y prefabricados

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., 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 prefabricadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se señalizarán y acotaran 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 señalizaran 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, sea de taller o de campo, 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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 elaborará un plan de seguridad específico al efecto.

Colocación de refuerzos y recrecidos:

-Durante la ejecución de taladros u otras operaciones, las herramientas estarán amarradas al apoyo por medio de eslingas, al igual que las barras. Estas siempre estarán sujetas al menos por una de sus partes hasta que quede colocada definitivamente.

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
- Arnés anticaídas

Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobado o desestrobado de las piezas.

- 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.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

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.

<u>Equipos de Protección Individual:</u>

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaídas, línea de vida y absorbedor de energía.

Tendido, tensado, regulado y engrapado de conductores aéreos

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto 5.2.1., son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.

- Caída de personas desde altura por diversas causas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 y regulado de conductores.

- Caída de objetos y herramientas sueltas.

- Contactos eléctricos.

- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).

- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.

- Exposición a contactos eléctricos debido o bien a la proximidad de elementos en alta tensión lo que puede ocasionar daños por contacto directo.

- Riesgos eléctricos producidos por la inducción del circuito en tensión.

- Descargas atmosféricas.

<u>Medios de Protección colectivos.</u>

- Equipos de puesta a tierra.
- Pértigas para equipos de puesta a tierra.
- Verificador de ausencia de tensión.
- Pértiga para verificador de ausencia de tensión.
- Líneas de vida.
- Elementos para sistema anticaídas.
- Señales de tráfico de prohibición, peligro, obligación, etc.

<u>Equipos de Protección Individual.</u>

- Equipo general de protección
- Ropa para tiempo frío y lluvioso
- Gafas de seguridad antiproyecciones o pantalla facial
- Casco de seguridad con barbuquejo (1 por persona)
- Guantes de cuero (según necesidades)
- Guantes aislantes (según necesidades)
- Dispositivo deslizante anticaídas (1 por persona)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Arnés anticaídas (1 por persona)

Colocación de poleas y cadenas de aisladores

-Siempre que sea posible, las cadenas de aisladores se montarán en el suelo. Cuando esto sea posible las poleas se unirán a las cadenas para proceder a colocarlas en las crucetas de los apoyos. Se comprobará, antes de iniciar el ascenso, que están puestos todos los pasadores necesarios y que estos han sido abiertos.

-El personal que realice esta operación debe ser un personal cualificado con experiencia y con aptitudes para realizar trabajos en altura.

Tendido de conductor:

Antes de iniciar los trabajos se realizará un estudio del cantón a tender por parte del jefe de obra y del jefe de trabajos para ver el procedimiento de tendido particularizado en cada caso en función de la orografía del terreno y condiciones climáticas puntuales, teniendo en cuenta vientos dominantes en la zona, longitudes de vano, posibilidad de emplazamiento de maquinas etc.

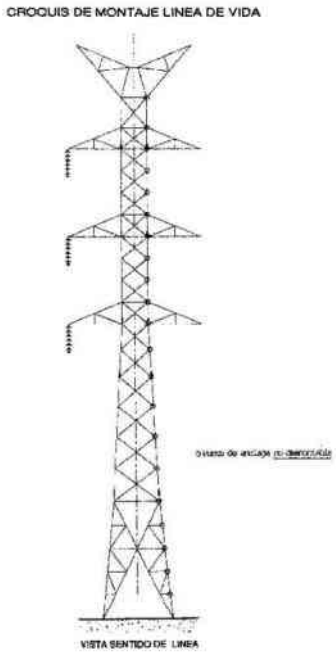
Trabajos en altura en torres:

Para la realización de trabajos (incluidos ascensos, descensos y desplazamientos) por encima de los 2 m de altura, es obligatorio el uso de la Línea de Seguridad. Para trabajos en altura (a más de 2 metros del suelo), se utilizará:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

-Sistema anticaídas (ver croquis):



-En todos los trabajos en altura, incluyendo ascensos, descensos y desplazamientos, el trabajador estará permanente sujeto. Los operarios subirán a los apoyos por el centro de una cara de línea, si bien previamente se habrá señalizado en la base las patas de la cara por las que se subirá. La cuerda de vida se tratará de colocar lo más centrada posible en esa cara.

-Para el ascenso y descenso de materiales, herramientas, máquinas portátiles, etc. se realizará mediante cuerdas de servicio y se introducirán en bolsas portaherramientas o se sujetarán sólidamente a las cuerdas. Además se guiarán con cuerdas desde abajo para evitar su balanceo. La cuerda de servicio se colocará por dentro de las celosías del apoyo, por donde se subirán los materiales, o por la cara del circuito que tengamos en descargo. Se procurará que todas las cuerdas utilizadas estén secas y fuertemente amarradas para evitar que puedan soltarse y tocar los conductores en tensión.-La línea de vida no se retirará hasta que no estén finalizados todos los trabajos en la torre.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Comunicación

-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.

Emplazamiento de las maquinarias de freno y tendido

-Se buscarán los lugares más idóneos, aquellos que reúnan las siguientes condiciones:

- Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
- Deben posibilitar que no cargue mucho el apoyo de la línea. (La distancia horizontal entre la maquinaria y el apoyo, ha de ser más de 2 veces la altura del apoyo).
- En casos especiales se atirantarán las crucetas en sentido vertical aunque es recomendable cambiar a otro emplazamiento en caso de cargar mucho el apoyo.
- En la ubicación del freno se ha de tener en cuenta el espacio para las bobinas del conductor, debiendo situar las bobinas para que el cable entre en el freno sin forzar.
- La máquina de freno deberá estar arriostrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Han de estar previstos los anclajes para los cables una vez hayan sido tendidos.

Tendido de conductores

-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 tanto de la máquina de tiro como la de freno.

-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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

-Para todas las operaciones de retenida de conductores, se utilizarán tractels, pul-lift, ranas adecuadas a cada tipo de conductor.

-Se distribuirá personal por toda la serie o cantón a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor por los apoyos, 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 cabrestante.

-El freno se irá graduando regularmente hasta que el conductor llegue a un punto ideal de altura.

-Una vez levantado el piloto y habiendo cargado previamente el freno con el cable conductor, se procederá a arriar el freno al mismo tiempo que el cabrestante de tiro se pone en marcha.

-No se deben introducir manos, barras, etc. en las panes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, tambor de freno, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.

-Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.

-En caso de descarrilamiento de los cables, la maniobra la efectuarán como mínimo dos personas. Durante este trabajo, el que baje a la polea desde la cruceta a colocar bien el cable, no se apoyará en él, pues un leve movimiento del cable le puede producirle atrapamientos.

-Durante la maniobra de volver a encarrilar, tanto el personal del freno como el del cabrestante estarán pendientes y comunicados con el personal que esté efectuando la operación.

Realización de empalmes a compresión

-La operación de realizar empalmes requiere que previamente se haya bajado el cable hasta el suelo, nunca se empleará como anclaje de los cables árboles u otros objetos naturales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

-La maniobra de aflojar el cable se realizará lentamente, comprobando que en todo momento este bien retenida la fase.

-Los empalmes de los cables se efectuarán siempre en las zonas más favorables. Los empalmes se realizarán con una prensa hidráulica, la cual asegura una presión en el empalme totalmente homogéneo y suficiente según las especificaciones técnicas del suministrador.

-En el caso de que los empalmes queden cerca de un apoyo y se haga muy difícil la ejecución de éstos por el método convencional se puede adoptar el sistema de bajar cables en uno o dos apoyos y entonces hacer las maniobras normales descritas anteriormente.

-Para bajar cables se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Se bajarán los cables por crucetas enteras, es decir, primero un lado de cruceta y después el otro, y así sucesivamente.
- Como la maniobra de bajar cables es larga, se recorren de 15 a 30 mts, según la altura de apoyos, ésta se efectuará con cabrestantes.
- Nunca el reenvío irá desde la punta de la cruceta a tierra, es peligroso, se pondrá una polea de reenvío en el cuerpo de la torre a la altura del piso de la cruceta en que estamos trabajando.

-Para subir cables se actuará de igual modo.

Tensado, Regulado y Engrapado de conductores

El regulado se efectuará mediante tracción por aparejos y la máquina cabrestante, colocando los conductores en su estado definitivo, mediante una medición de flechas.

-Como medida preventiva se procederá al atirantado de la crucetas en sentido vertical.

-El personal que esté en lo alto de los apoyos, se situará en el centro de éstos mientras se esté regulando.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

-Cuando se proceda a marcar los cables el operario lo hará amarrado a la cruceta, tanto si lo realiza desde ella como si tiene que salir al cable.

-El personal de tierra estará pendiente del trabajo que se realiza arriba cuidando de no ponerse debajo de la zona de trabajo. Los equipos de tierra no colocarán máquinas para trabajar en la vertical de los operarios de arriba.

Como se habrán regulado los cables pasado el amarre, en la punta de cruceta él tense estará compensado. Solamente hará falta retener los cables a un lado y otro del apoyo, cortar cables, bajarlos, hacer grapas, enganchar cadenas, subir otra vez y al fin aflojar la retenida. Al cortar los cables se retendrán bien con el fin de que no se escapen o caigan. Si es posible se cortarán en el suelo. Los operarios que salgan a la cadena a preparar la maniobra se atarán a la cruceta.

El engrapado en torres de suspensión se realizará colocándose el operario en una escalera suspendida, para evitar que tenga que posicionarse en el propio cable.

La colocación de antivibradores y separadores se realizará seguidamente de la operación de engrapado, ya que las escaleras deben ser utilizadas para la realización de esta operación. Los operarios estarán además atados a la cruceta cuando bajen a los cables.

Colocación de salvapájaros y balizado

Equipos de trabajo a utilizar en el proceso de colocación de salvapájaros:

- Maquinaria de colocación automática:

Construida para la colocación automática de las balizas diseñadas.

Estas máquinas, normalmente, usan como fuerza motriz energía eléctrica de baterías Ni-Cd, a la tensión nominal de 24 $V_{.CC}$. que a su vez alimenta el control automático y mando a distancia.

El izado hasta el cable se efectúa con una pluma manual giratoria que se coloca en el apoyo.

-Otros equipos de trabajo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Escaleras de amarre para la colocación de la máquina de colocación: Escaleras de mínimo peso, la cual colocada entre el cable y la cúpula de la torre permite desplazase por la misma para de esta manera salvando la distancia del antivibrador nos permita colocar la máquina y cargar la misma con las balizas según longitud del vano.

Equipo de protección individual para trabajos en altura: Todo el personal que realiza trabajos en altura dispone de todos los equipo necesarios según normativa vigente, y en el momento de realizar los trabajos se siguen los procedimiento de la empresa los cuales obligan a usar:

- Arnés anticaida
- Cuerda de posicionamiento
- Doble gancho de posicionamiento con absorbedor
- Línea de vida
- Anticaída para línea de vida.

Procedimiento a seguir en el proceso de trabajo:

1.- Se efectuará el izado de la máquina mediante la cuerda de servicio y polea.

2.- Un vez colocada la escalera y dos trabajadores sobre ella se colocará la máquina sobre el cable en el cual se deben instalar las balizas.

3.- La máquina programada y en funcionamiento se dirige por sí sola al apoyo anterior.

4.- Una vez haya llegado al punto marcado, que en este caso será el apoyo anterior la máquina vuelva balizando el cable de fibra a lo largo de todo el vano.

5.- Una vez balizado el vano correspondiente y a través de los trabajadores ubicados en la escalera de amarre cogerán la máquina para retirarla, y mediante la cuerda de servicio bajarla a suelo.

<u>Equipos de Protección Individual.</u>

- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

5.2.4.- Relativos a la 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 prohibe 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 maquina, 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.
- Utilizar calzado de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 mas 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.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.
- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 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

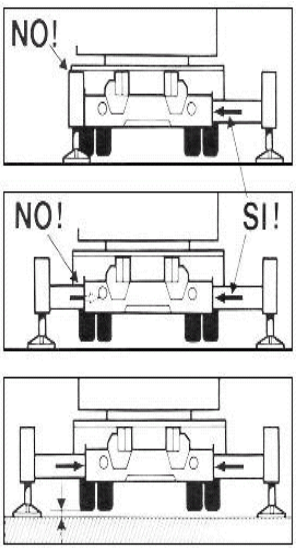
- Antes de la colocación de la grúa se estudiará el lugar más idóneo, teniendo en cuenta para ello lo siguiente:
  - Deben evitarse las conducciones eléctricas, teniendo en cuenta que ni la pluma, ni el cable, ni la carga pueden pasar en ningún caso a menos de 5 metros de una línea eléctrica.
  - Cuando la grúa se encuentre con los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo
  - 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 prohibe 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.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

CAMION 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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).
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 prohibe 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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).
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DUMPER AUTOVOLQUETE:

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 especifica 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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, combustible 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.
- 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.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Se prohibe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohibe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohibe 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.
- Guantes de protección.

Protecciones colectivas:

- Toma de tierra.

Medidas preventivas

- Situar el cabrestante 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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 temperatura 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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 20 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).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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).

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 prohiben 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

<u>Retorno de llama</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 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.

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportaran 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 poliester.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.
- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
  - Dos ramales, si la carga es rígida.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

<u>Poleas</u>

- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

<u>Cuerdas</u>

- 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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohibe 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 prohibe 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.
- 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 prohiben 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

5.2.5.- Relativos al entorno

CRUCES CON OTRAS LÍNEAS AÉREAS

- La realización de trabajos en la proximidad de líneas de energía eléctrica representa un grave riesgo para las personas que los ejecutan.
- Antes de iniciar cualquier trabajo próximo a líneas de energía eléctrica, se dispondrá de los medios de protección personal y colectivos necesarios.
- Se solicitara a la empresa propietaria de las líneas a cruzar el descargo de las mismas.
- Además de las medidas indicadas en "Riesgos Eléctricos" del apartado de Riesgos Específicos, serán de aplicación las medidas propias de los siguientes apartados:

Cruzamiento por encima de Línea:

- Para cruzamientos por encima de una Línea, se deberá pedir siempre descargo de la Línea a cruzar, poniendo siempre protecciones mecánicas para evitar, en caso de accidente, la rotura de la Línea a cruzar.
- Para el caso particular del tendido de cables por encima de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación en tensión. Para evitar esto último se usarán protecciones

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).

- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.

Cruzamiento por debajo de Línea:

- Para el caso del tendido de cables por debajo de instalaciones en tensión, se tendrá en cuenta que se deben mantener, como siempre, las distancias de seguridad de la Tabla I del R.D. 614/2001 (en función de la tensión mayor de las existentes en las distintas instalaciones cruzadas), y además se debe proteger frente al riesgo de una posible tensión por inducción poniendo a tierra tanto el cable a tender, como las máquinas de tiro y frenado y los apoyos.
- En el caso de condiciones climática adversas no se iniciarán los trabajos, y en el caso de estar trabajando, se suspenderán.
- Ante la rotura de Líneas aérea, ya sea por encima o por debajo, es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:

1.- 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.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

CRUZAMIENTO CON CARRETERAS, CAMINOS Y RIOS.

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 aéreo:

- Habrá que tener en cuenta fundamentalmente las distancias de seguridad, de acuerdo con los gálibos establecidos en las carreteras e interponer barreras físicas, para asegurar el cumplimiento de esas separaciones en el proceso de tendido de los conductores sobre las carreteras.
- Se montarán protecciones sobre la carretera a cruzar.
- La protección a utilizar consistirá en dos pórticos, realizado cada uno de ellos con dos postes y un travesaño, todo ello de madera, colocados uno a cada lado de la carretera.
- Para mayor seguridad es conveniente colocar en sentido longitudinal a los travesaños de los postes de madera un cable de 12 a 16 mm. de diámetro colocando unos pistolos a tierra y amarrados de tal forma que en caso de escape de un conductor y, como consecuencia rompiese un travesaño, el conductor quede suspendido por el cable de acero.
- En su definición se observarán las siguientes prescripciones :
- La protección se construirá de tal manera que no pueda volcarse hacia el elemento que se protege.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- La protección será lo suficientemente resistente para soportar la caída del conductor, en caso de rotura.
- Los apoyos y travesaños del pórtico estarán adecuadamente consolidados.
- Las distancias verticales mínimas del cable en el tendido a la rasante de la carretera serán las exigidas por los gálibos establecidos en las carreteras.
- Los pórticos deberán tener la longitud mínima de vez y media la proyección horizontal de la separación entre los conductores extremos de la línea que se va a tender.
- Es muy importante, en el tendido de los conductores en el cruce, considerar la posible componente vertical hacia abajo que por la orografía del terreno pueda crear en los apoyos, para que en ningún caso el conductor pueda soltarse, debido a esa componente, y proyectarse sobre la línea inferior.
- Para reforzar la seguridad, en el caso de considerarlo conveniente, se colocarán señales de tráfico (de obras, de limitación de velocidad, etc.), e incluso un operario con una señal roja indicadora de peligro, en ambas direcciones de la carretera a cruzar.

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.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- 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)

4.- 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.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- 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)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

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.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- 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)

4.- 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.

5.3.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

6.- 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.

6.1.- 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.

6.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6.2.1.- 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 Ω.
- 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.

6.2.2.- 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.

6.2.3.- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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).

6.2.4.- Maquinas y Equipos Eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

6.2.5.- 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.

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

7.- 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 oxigeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

7.1.- 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.

7.2.- 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.

7.3.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

8.- 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.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

8.1.- 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.

9.- 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.

9.1.- CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que será 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

9.2.- 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.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de plataformas y escaleras

10.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

11.- 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.

11.1.- 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.

11.2.- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

11.3.- 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.

12.- 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 acoplaran 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 equiparan 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

13.- 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.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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, en 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, se 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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO Nº2

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

1.1.- 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 1/1995, de 24 de marzo, 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.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- 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.
- 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.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 204 de 25 de agosto

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

1.2.- NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARÍA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- 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 Real Decreto 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.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- 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.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores, Ascensores y Montacargas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
  - 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre Aparatos a Presión.
- 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.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- 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 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación y Orden de 6 de julio de 1984, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Real Decreto 2060/2008 de 5 de febrero de 2009, entra en vigor a los 6 meses de su publicación. Este R.D. deroga el Real Decreto 1244/1979, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión, a excepción de la instrucción técnica complementaria MIE-AP3, referente a generadores de aerosoles.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

- UNE 58-101-92, "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".

2.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

2.1.- 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:

- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de Marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992.
- O.M. de 20 de Marzo de 1997, por la que se modifica el anexo del Real Decreto 159/1995.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- En lo relativo a su diseño, fabricación y comercialización.

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:

- 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".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

2.2.1.- 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.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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, contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos II 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 VII 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.
- Protección obligatoria de las manos.
- Protección individual obligatoria contra caídas.
- Lucha contra incendios:
- Extintor.
- Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- Primeros auxilios.
- Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir otras señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesarias su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

2.3.- PRESCRIPCIONES DE LOS MEDIOS AUXILIARES

2.3.1.- 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 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.

2.3.2.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.3.3.- 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.

2.3.4.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

3.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

3.1.- 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.

3.2.- 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 partes de las funciones a desempeñar por del 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

3.3.- 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 artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

3.4.- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Según el Real Decreto 1109/2007, de 24 agosto artículo en el artículo 13º.- Obligatoriedad del Libro de Subcontratación. Cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III.

Según el Real Decreto 1109/2007, de 24 agosto artículo en el artículo 14º.- Habilitación del Libro de Subcontratación.. El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra. La habilitación consistirá en la verificación de que el Libro reúne los requisitos establecidos en este Real Decreto.

Según la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, antes de comenzar los trabajos, el contratista tendrá que realizar la apertura del Centro de Trabajo en el Organismo Competente.

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

3.5.- 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.
- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

Por otra parte, los Trabajadores Autónomos deberán 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.- ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

4.1.- 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 Real Decreto 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.

4.2.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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 estas 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

4.3.- 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.

5.- 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.

5.1.- 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 este 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.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.).

5.2.- 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.
- 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,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

6.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.

6.1.- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

6.2.- 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,...

6.3.- 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 intentaré 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 a la que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

7.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente en aquellos accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

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.

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.

8.- SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del Real Decreto 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

9.- 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 Real Decreto 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

Por otra parte, conforme el artículo 5 del 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, 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

10.- 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.

11.- 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.

11.1.- 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 Real Decreto 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

11.2.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquiera 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.

11.3.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un Libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

El Libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa, los Contratistas, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las Empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines a que se refiere el párrafo primero de este apartado.

Efectuada una anotación el libro de incidencias, el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud, estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la Provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

11.4.- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

- 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.
- 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO Nº3

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

1.- OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

2.- PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	15	5,00 €	75,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	12	7,40 €	88,80 €
Ud.	Gafa sopletero	6	6,50 €	39,00 €
Ud.	Pantalla de soldador	6	22,50 €	135,00 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	12	1,26 €	15,12 €
Ud.	Pantalla facial	9	8,40 €	75,60 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	180	1,50 €	270,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	120	0,40 €	48,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	9	16,50 €	148,50 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	10	546,20 €	5.462,00 €
Ud.	Grupo de respiración autónomo	1	350,00 €	350,00 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	15	32,00 €	480,00 €
Ud.	Impermeable	15	25,30 €	379,50 €
Ud.	Guantes dieléctricos	6	32,50 €	195,00 €
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	15	22,40 €	336,00 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	15	28,40 €	426,00 €
Ud.	Botas dieléctricas	6	26,14 €	156,84 €
Ud.	Mandil soldador	6	19,83 €	118,98 €
Ud.	Manguitos soldador	6	7,82 €	46,92 €
Ud.	Chaleco reflectante	15	17,50 €	210,00 €
			TOTAL PROTECCIONES PERSONALES	**9.224,71 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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	4	27,20 €	108,80 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	4	5,63 €	22,52 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	4	4,30 €	17,20 €
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	135	0,50 €	67,50 €
Mts.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	351	0,20 €	70,16 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	50	9,43 €	471,50 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	20	1,00 €	20,00 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	5	29,15 €	145,75 €
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	51	28,85 €	1.471,35 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	6	67,63 €	405,78 €
M^2	Entibado excavación	28	5,00 €	140,00 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	86	5,71 €	491,06 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	34	13,82 €	469,88 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	1	240,00 €	240,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	1	214,00 €	214,00 €
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	**4.355,50 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.	1	75,13 €	75,13 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	2	87,16 €	174,32 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2	93,16 €	186,32 €
			TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	**435,77 €**

5.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	1	90,00 €	90,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	1	60,10 €	60,10 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	15	30,05 €	450,75 €
			TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	**600,85 €**

6.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN

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.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión semanal de la Comisión de seguridad de la obra	16	90,15 €	1.442,40 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	10	21,04 €	210,40 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	17	300,51 €	5.204,83 €
			TOTAL VIGILANCIA Y FORMACION	**6.857,63 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	1	21,04 €	21,04 €
Meses	Alquiler de barracón para vestuarios	4	270,46 €	1.081,84 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	17	35,60 €	605,20 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	1	30,05 €	30,05 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	1	39,07 €	39,07 €
Meses	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	4	408,69 €	1.634,76 €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	34	12,02 €	408,68 €
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			**4.120,64 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

8.- PRESUPUESTO TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	9.224,71 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	4.355,50 €
PROTECCIONES INSTALACION ELECTRICA	435,77 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIIOS	600,85 €
VIGILANCIA Y FORMACION	6.857,63 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	4.120,64 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**25.595,10 €**

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para los trabajos de ejecución del proyecto Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II", entre la subestación "Elawan Fuendetodos" y el entronque con el apoyo Nº2 de la L.A.A.T. 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", a la cantidad de VEINTICINCO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (25.595,10 €).

Zaragoza, Octubre de 2020

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº2207 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO Nº4

PLANOS Y CROQUIS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

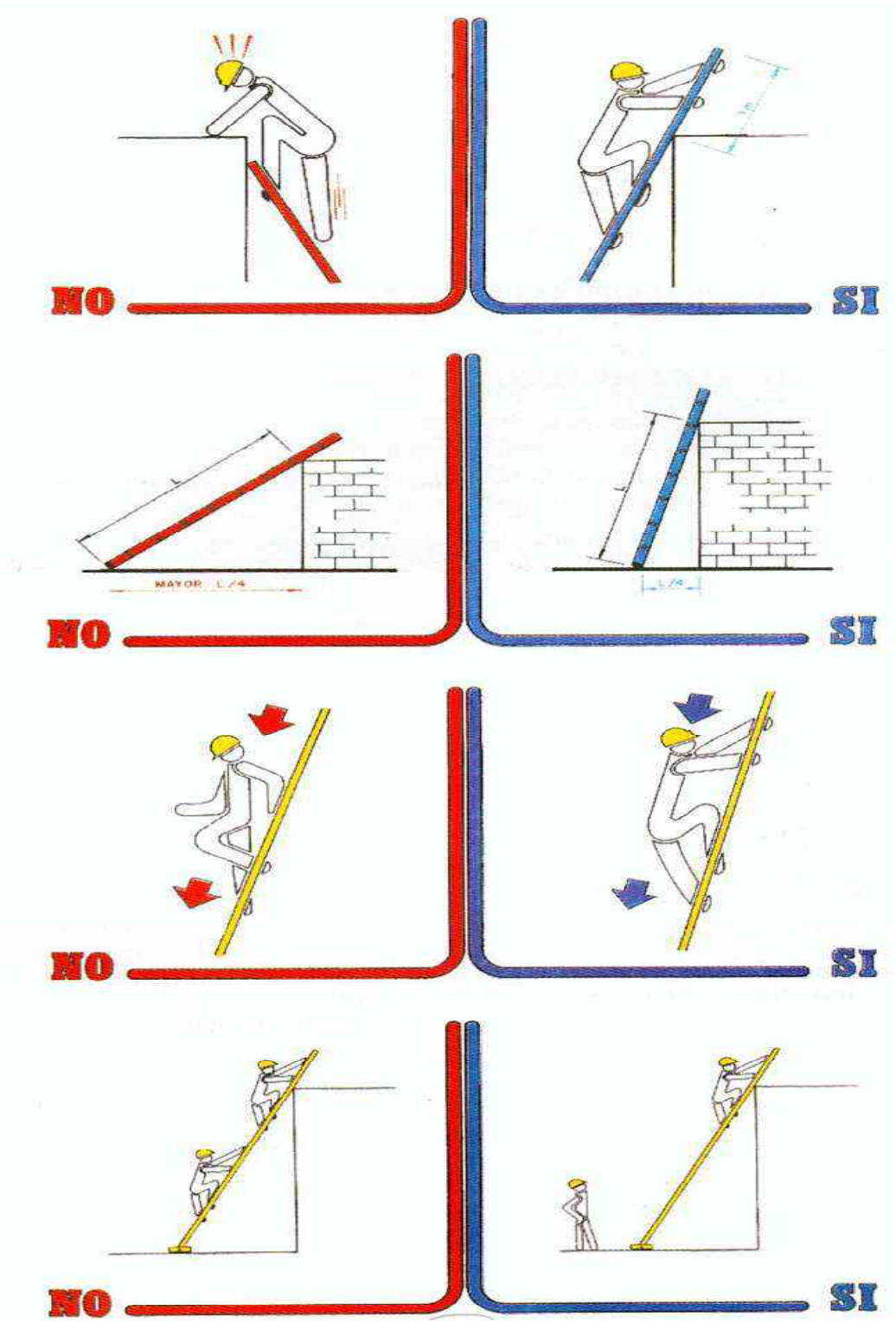
ÍNDICE

- ESCALERAS DE MANO (I, II y III)
- SEÑALIZACIÓN (I y II)
- TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
- BARANDILLA DE PROTECCIÓN
- PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
- TERRAPLENES Y RELLENOS
- CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)
- EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA (I)
- RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)
- TRABAJOS DE SOLDADURA
- MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)
- CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA
- CABLES PUESTA A TIERRA PORTATILES
- CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR
- CREACION 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

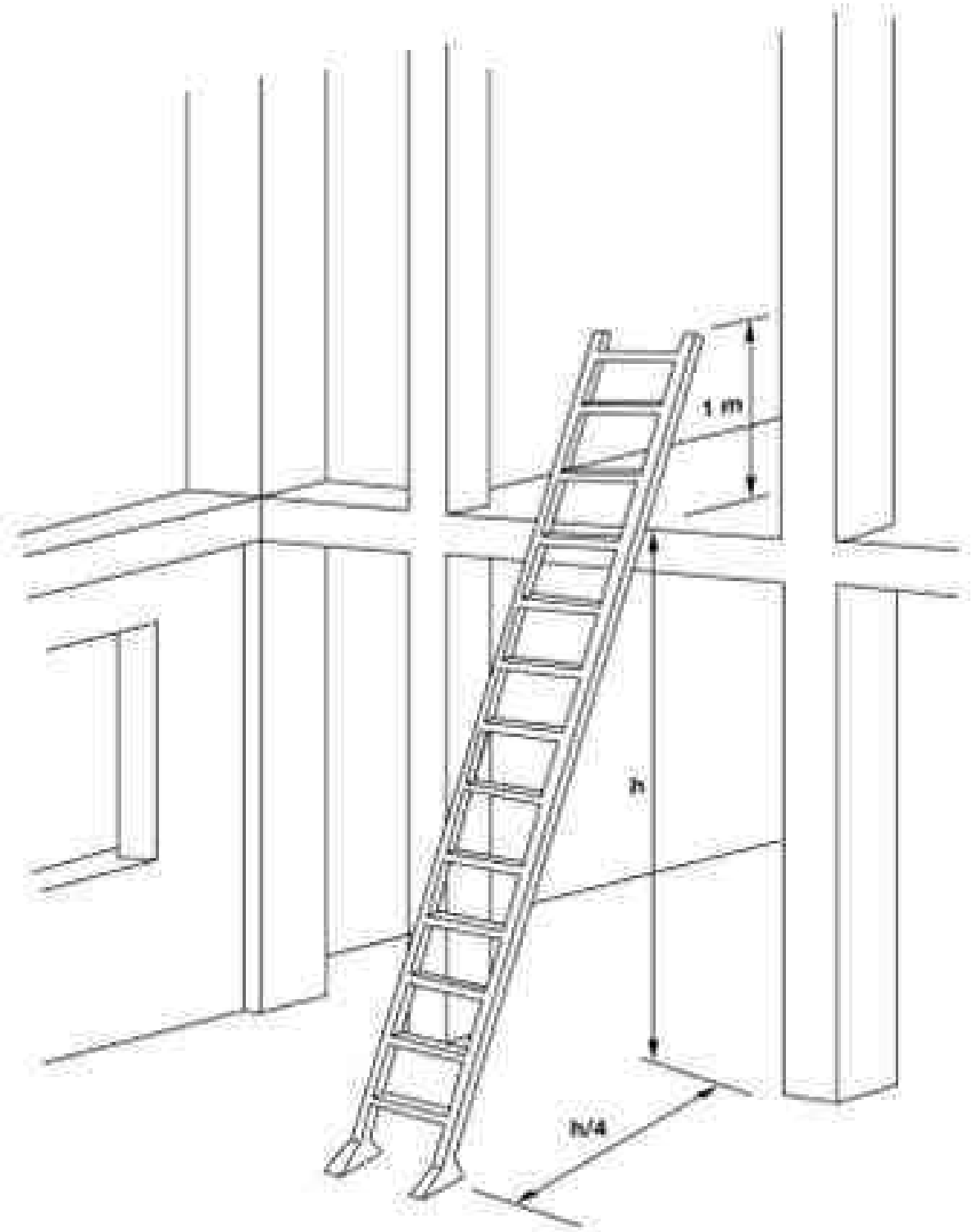
ESCALERAS DE MANO I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESCALERAS DE MANO II

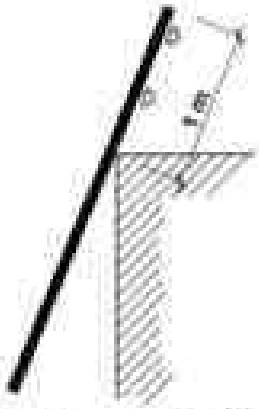


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

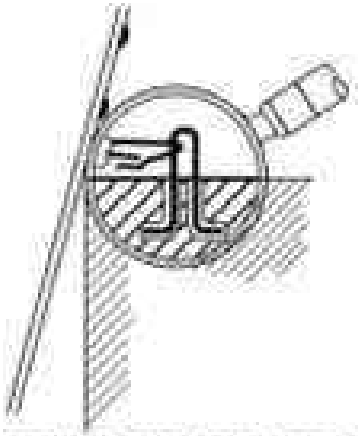
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESCALERAS DE MANO III

INCLINACIÓN RECOMENDADA

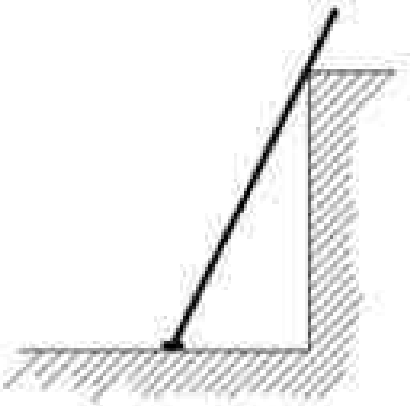


SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA

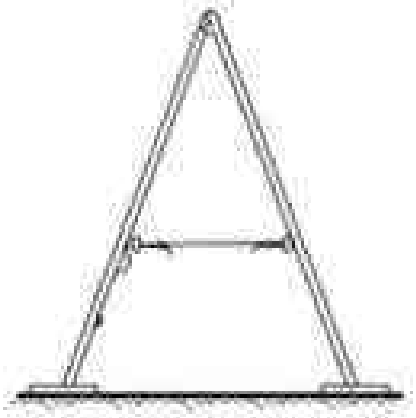


FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO

USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN I

SEÑALIZACION

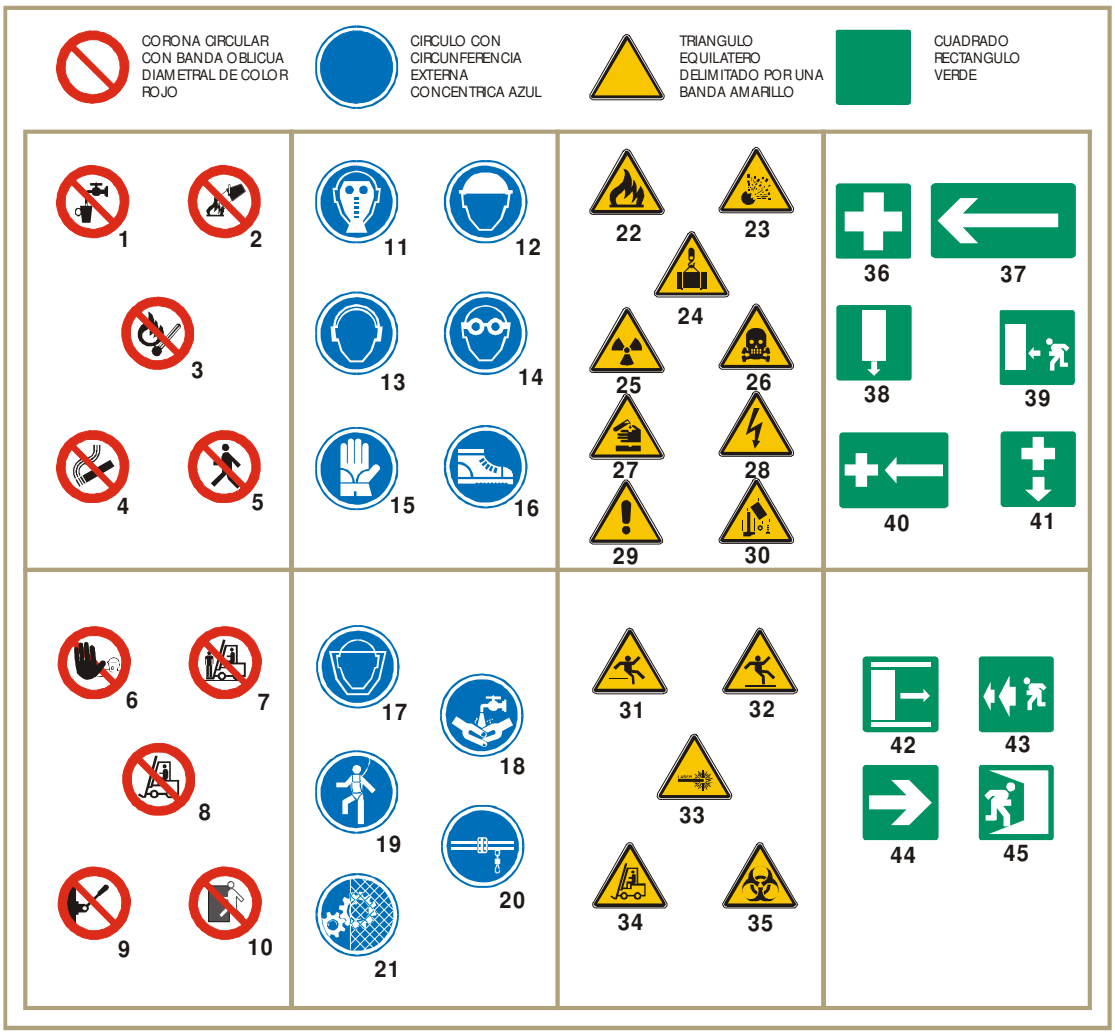
La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros. Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad. Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

PROHIBICION
Lo que no se debe hacer

OBLIGACION
Lo que se debe hacer

ADVERTENCIA
Precaución
Delimitación de zonas peligrosas

SITUACION DE SEGURIDAD
Emplazamiento de primeros auxilios
Señalización de vías de evacuación

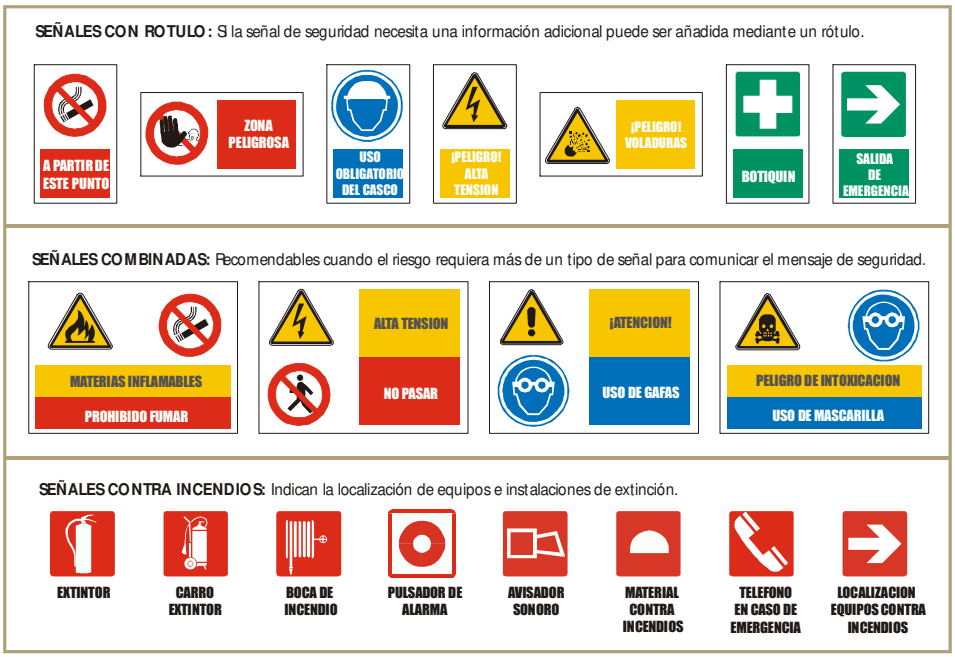


1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

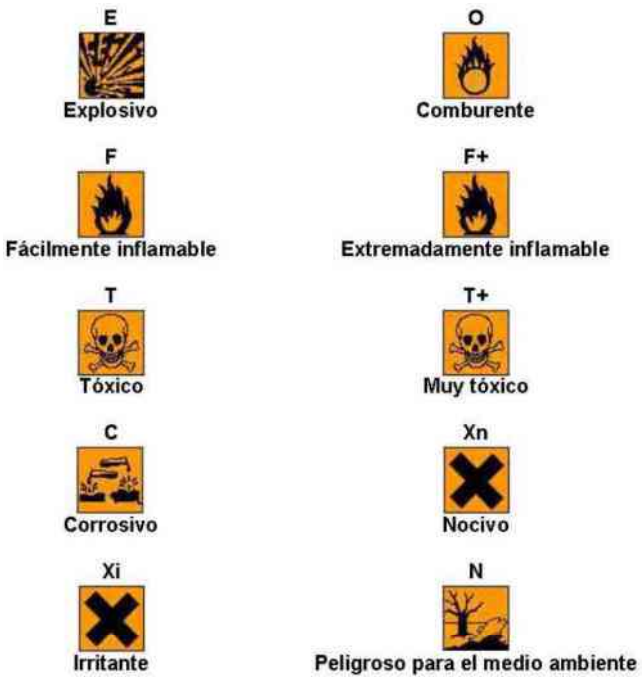
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN II



SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

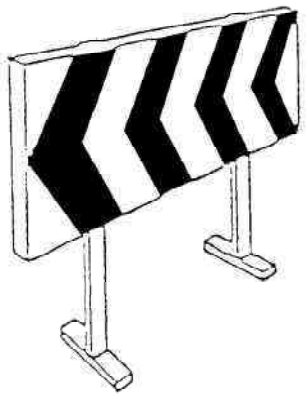
Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

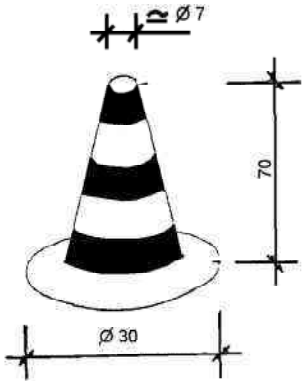


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

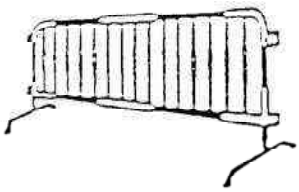
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

SEÑALIZACIÓN III

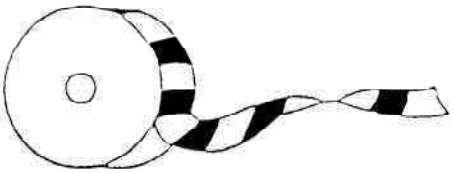




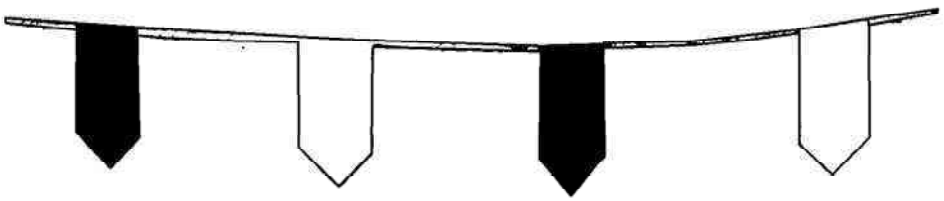
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

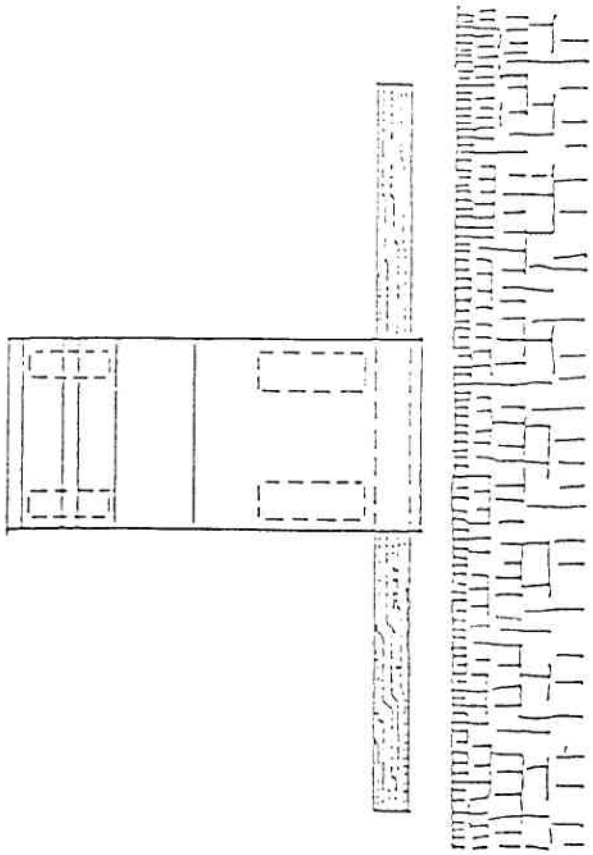


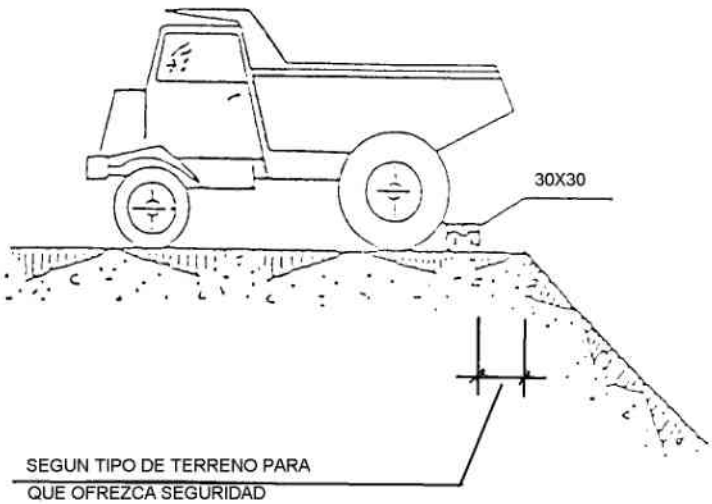
CORDON BALIZAMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

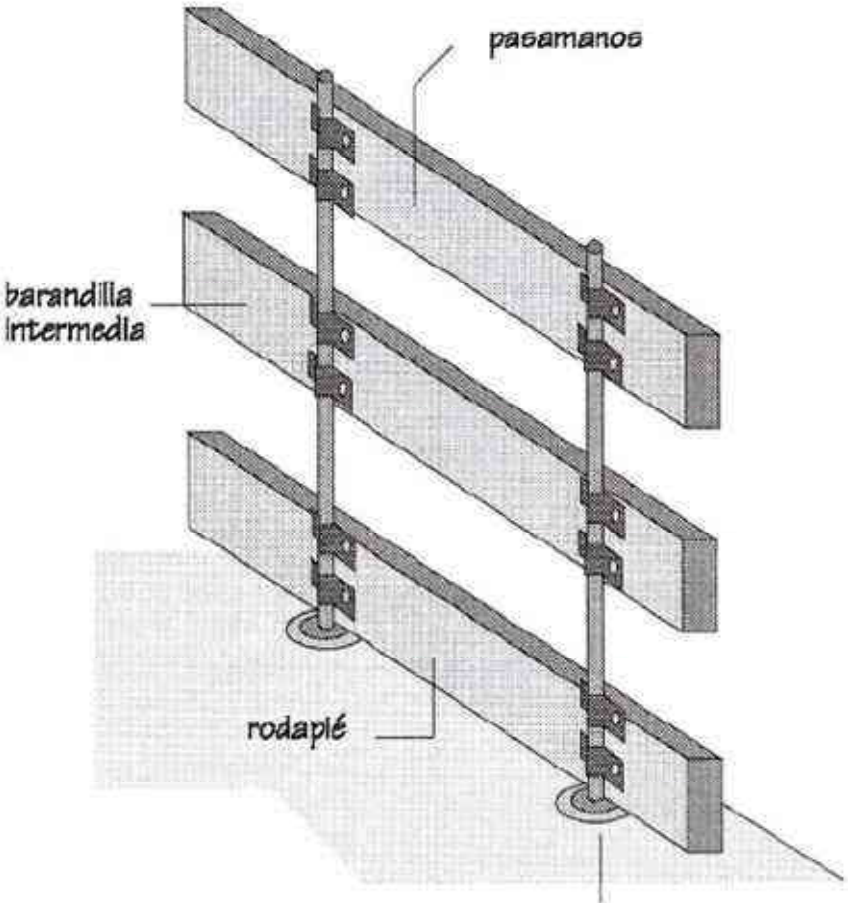


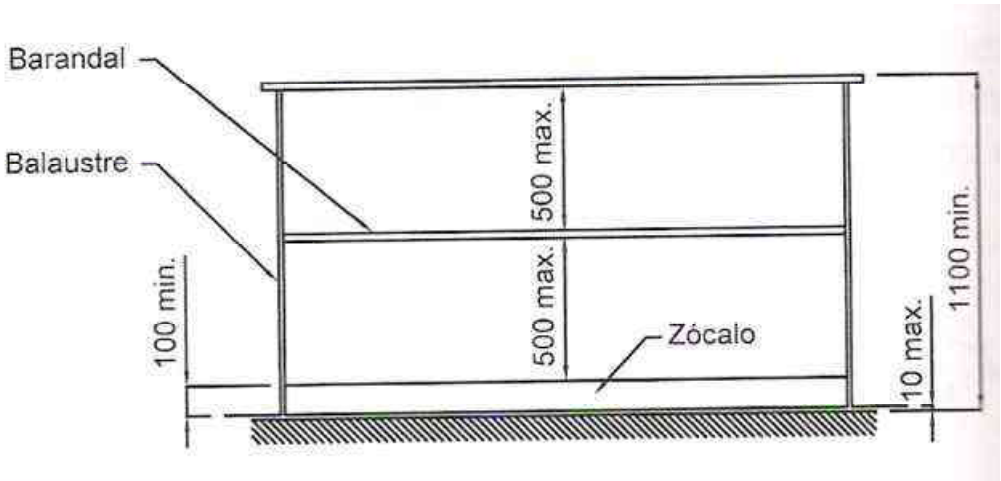


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

BARANDILLA DE PROTECCIÓN

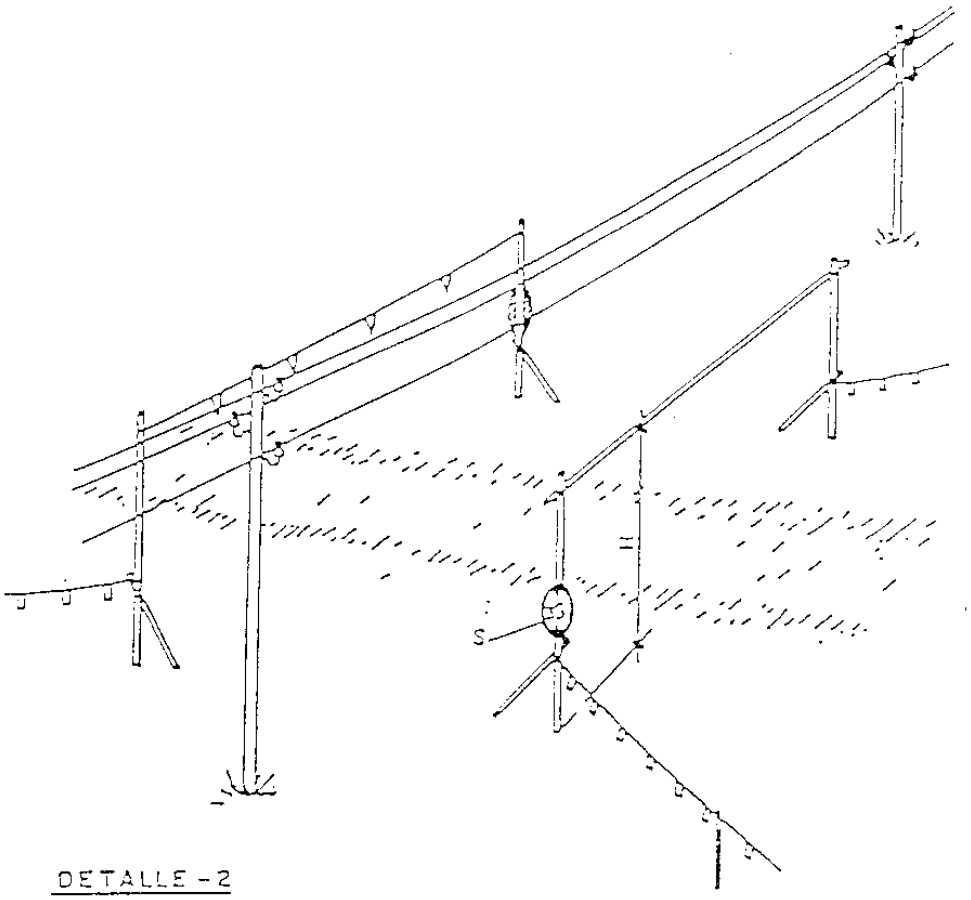




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

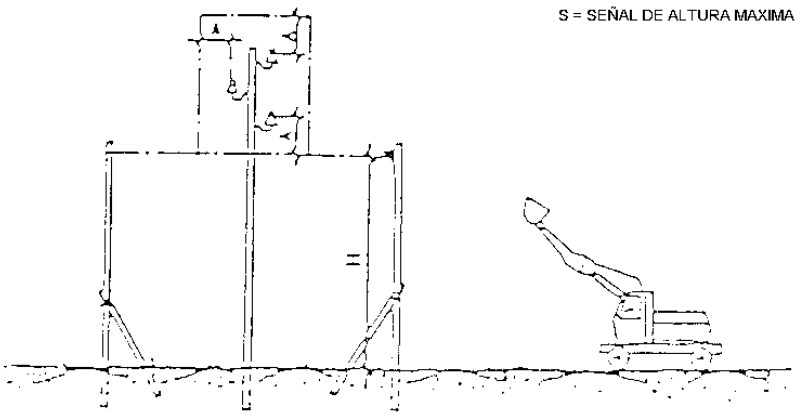
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



DETALLE - 2

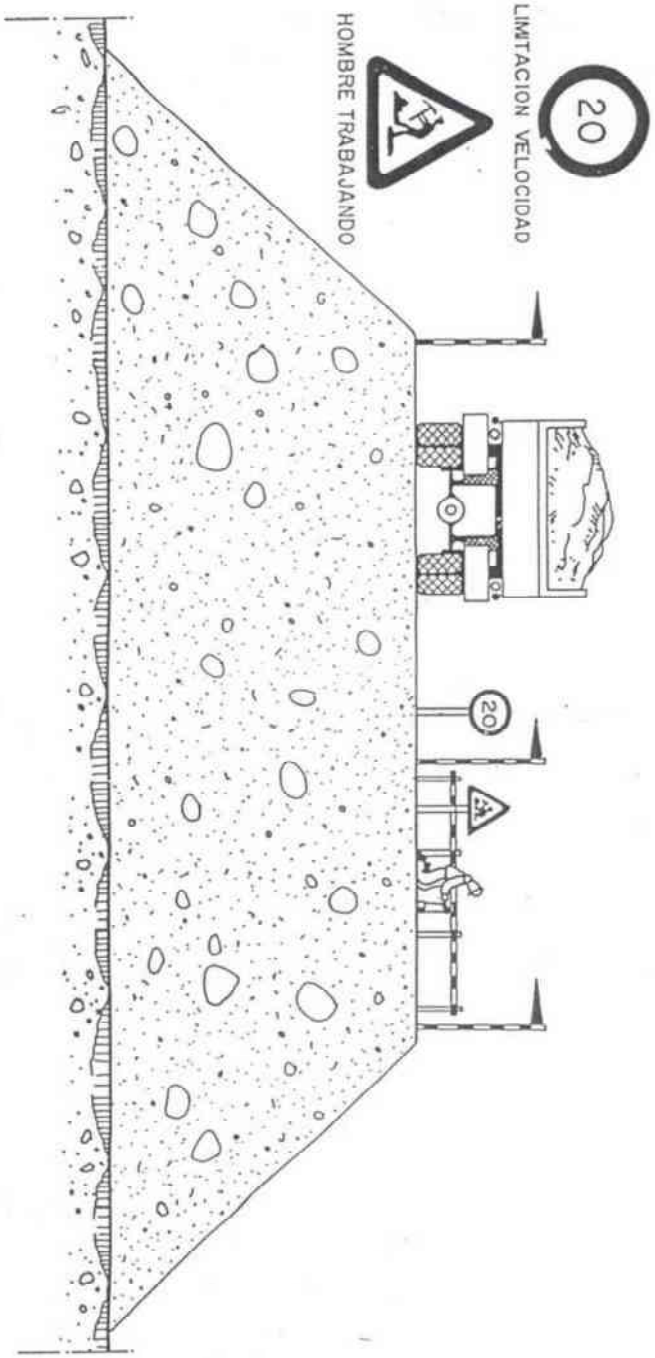
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

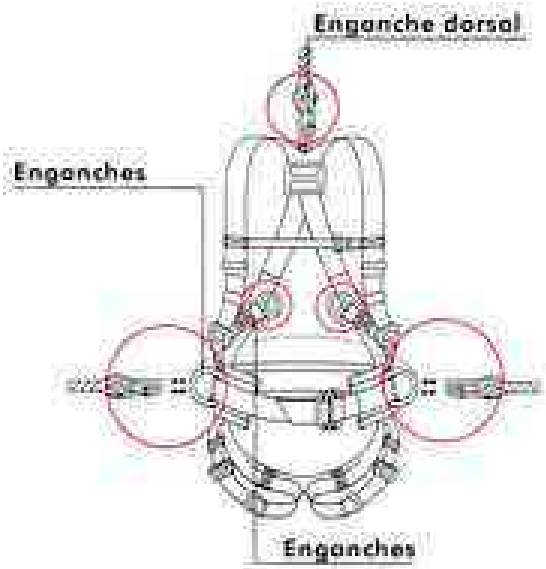
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

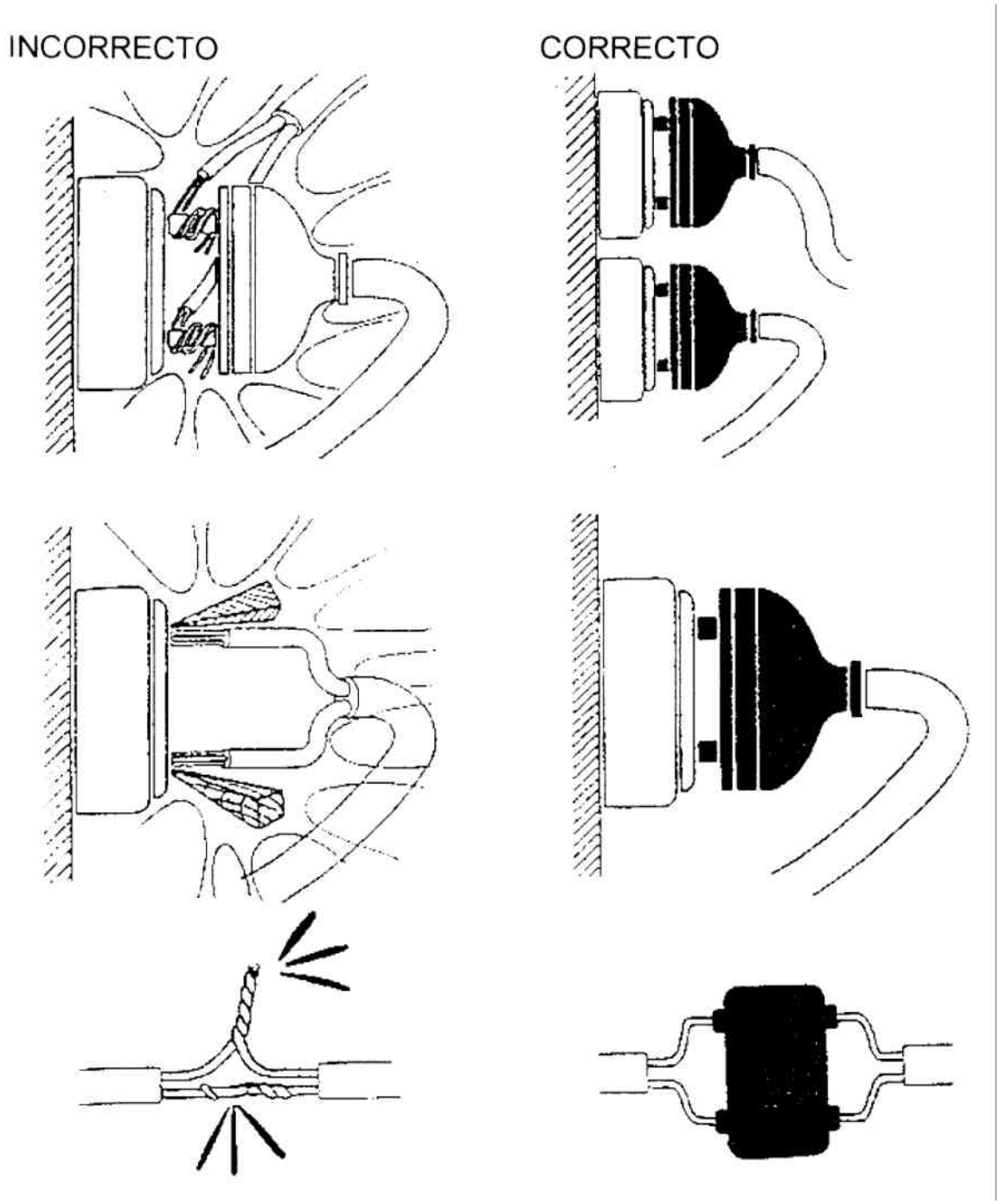
EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

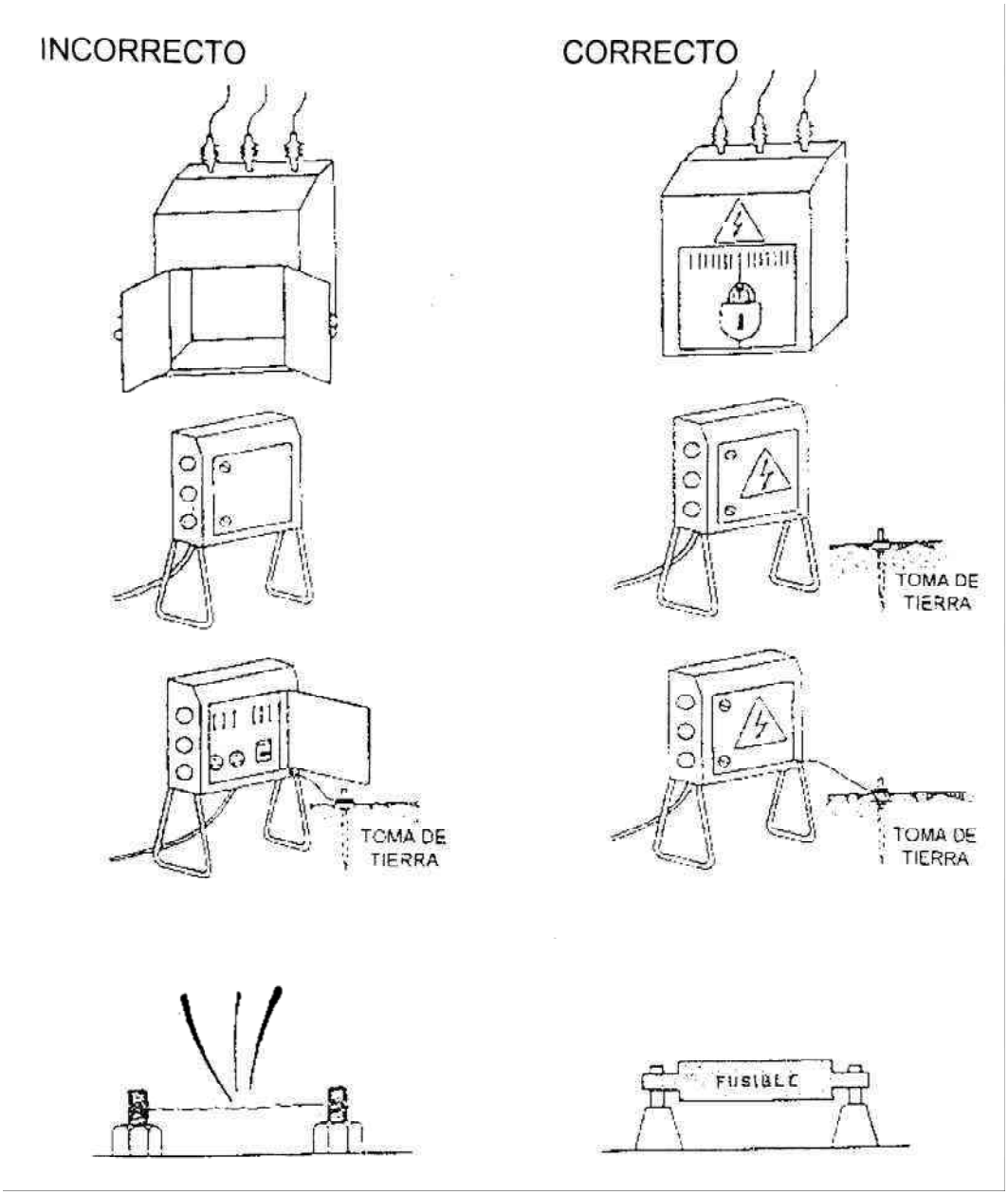
RIESGOS ELÉCTRICOS I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

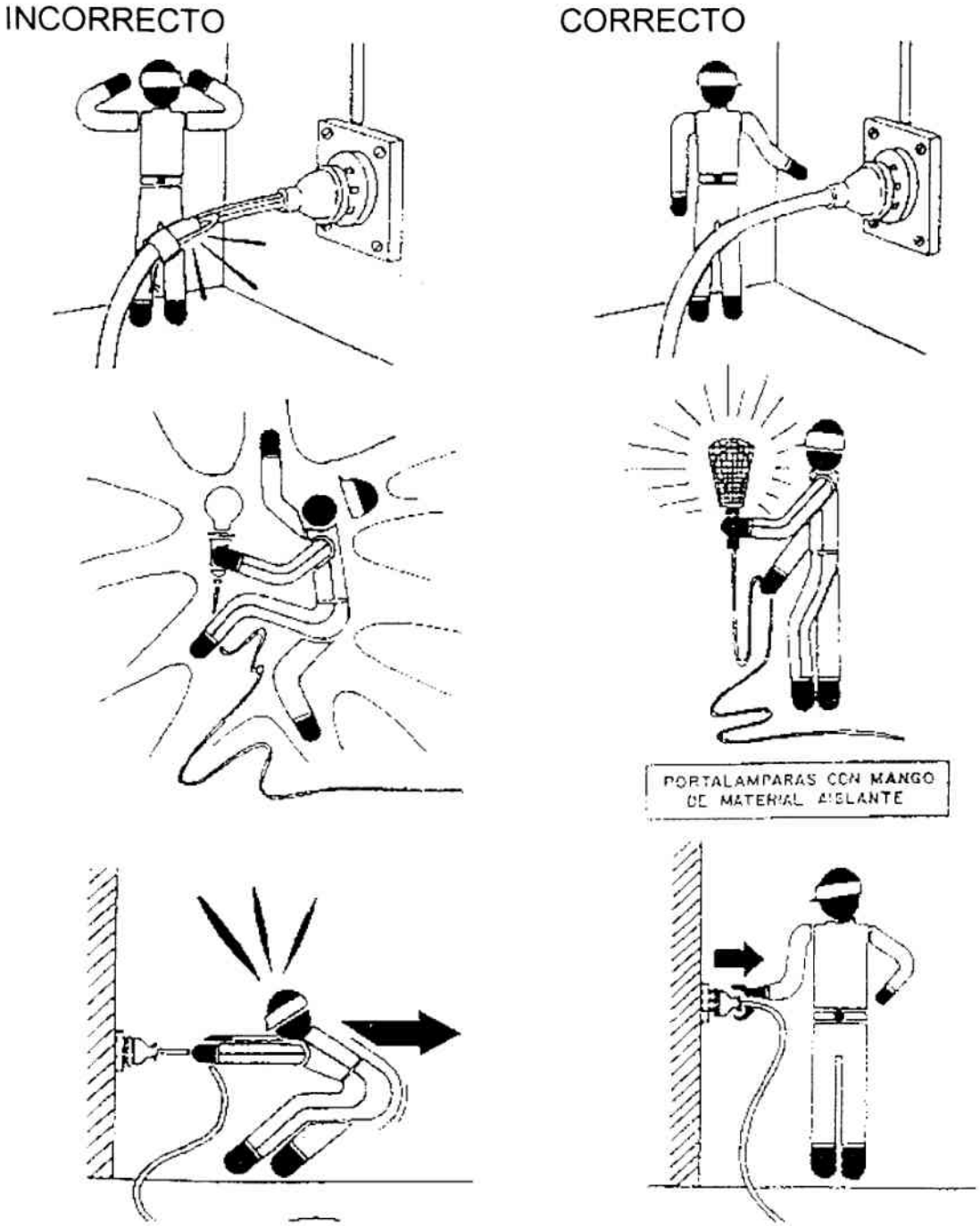
RIESGOS ELÉCTRICOS II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS III

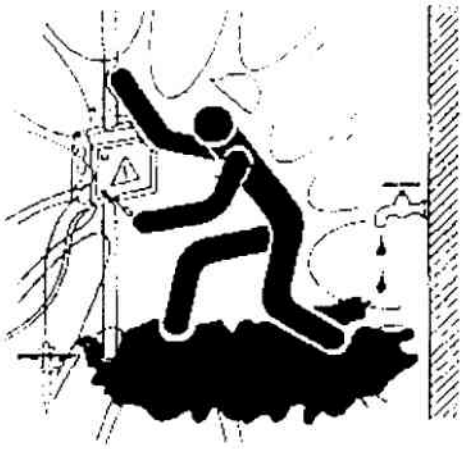


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

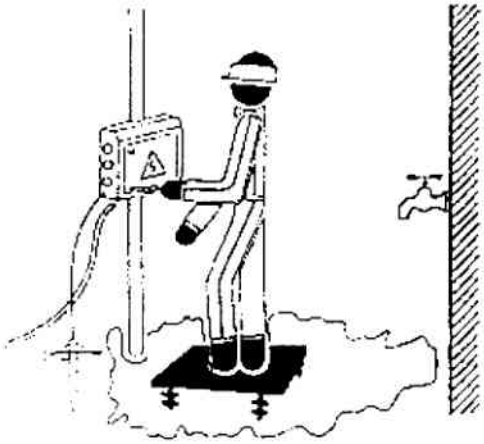
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

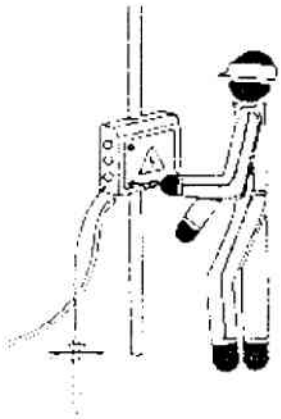
RIESGOS ELÉCTRICOS IV

INCORRECTO



CORRECTO

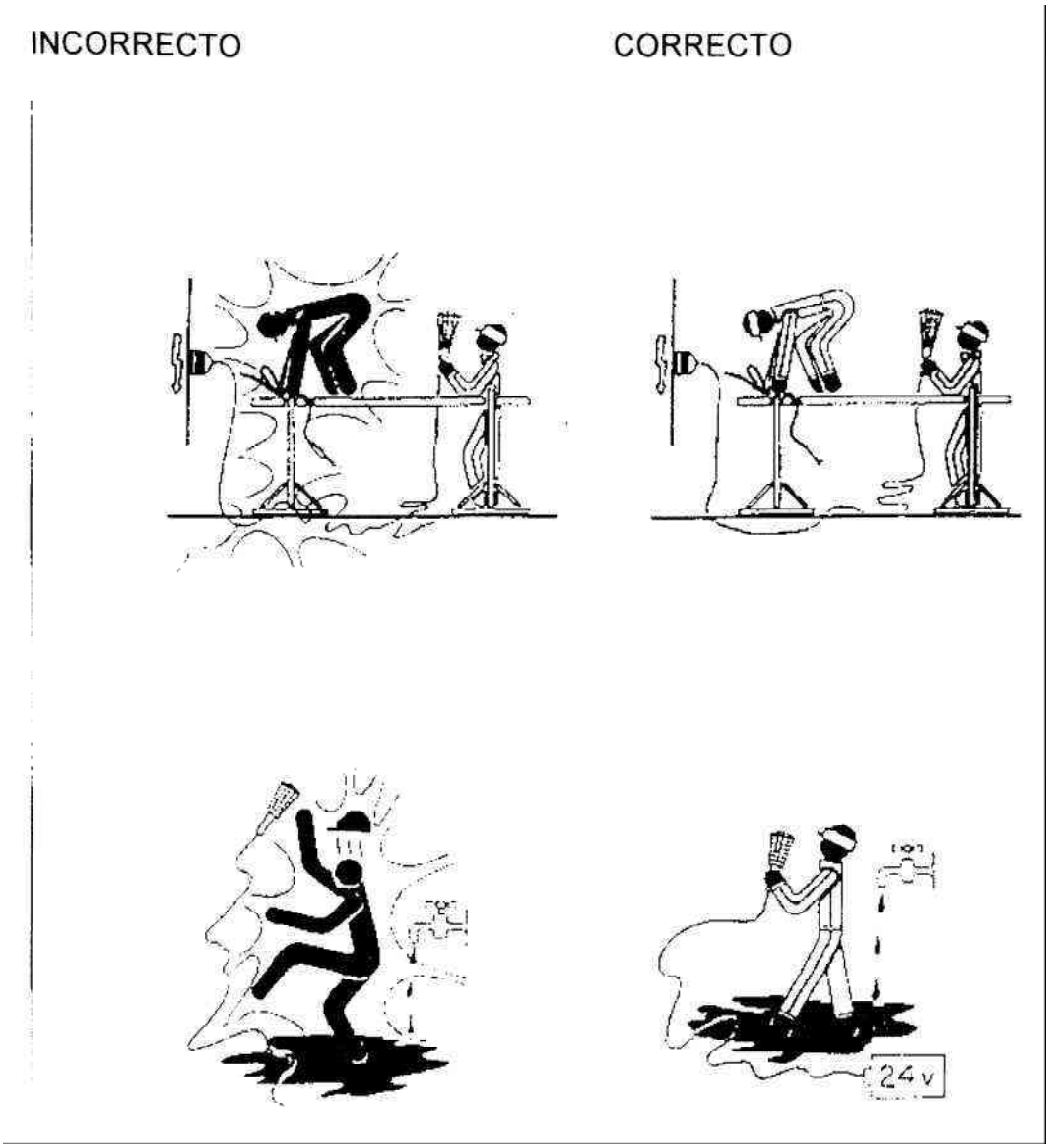




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

RIESGOS ELÉCTRICOS V

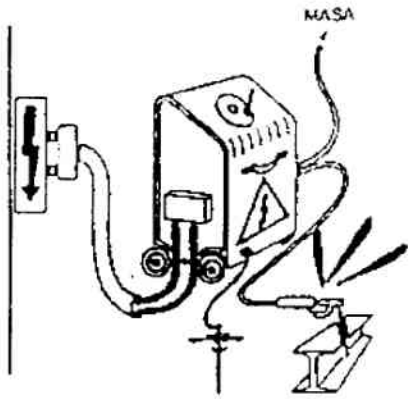


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

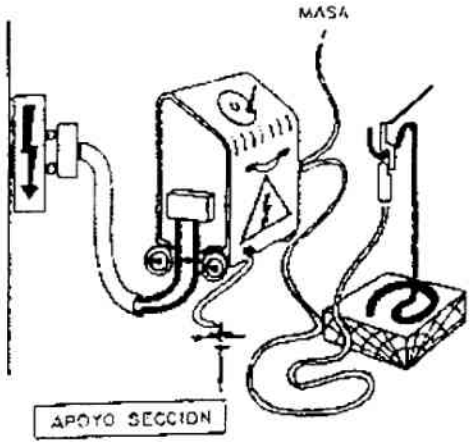
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

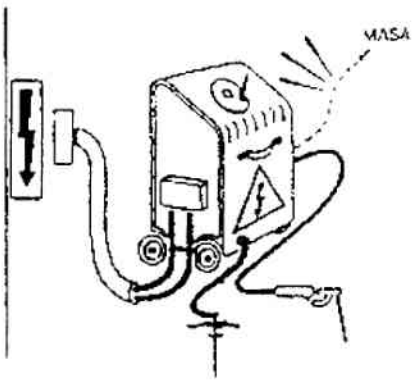
TRABAJOS DE SOLDADURA

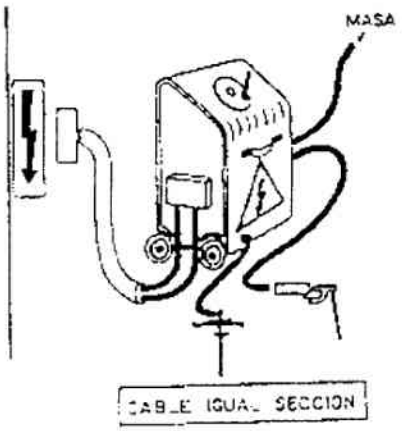
INCORRECTO

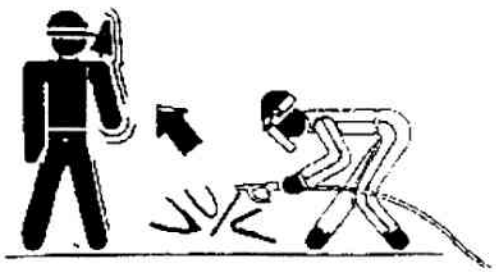


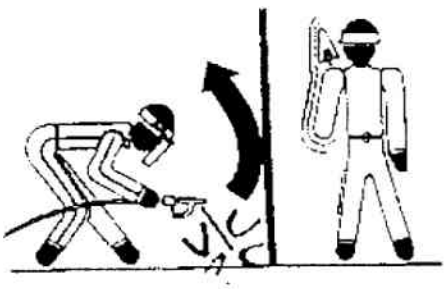
CORRECTO







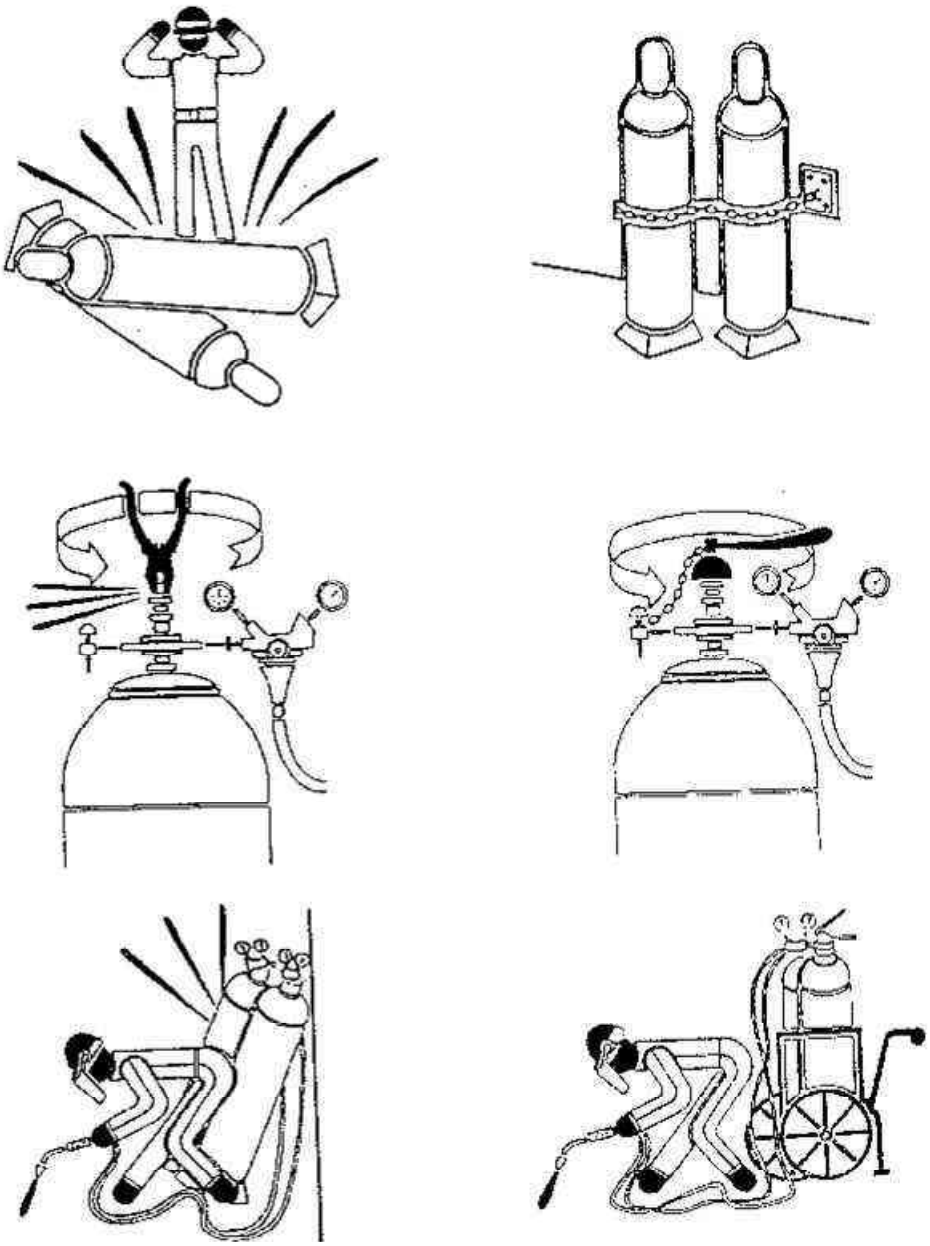




Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

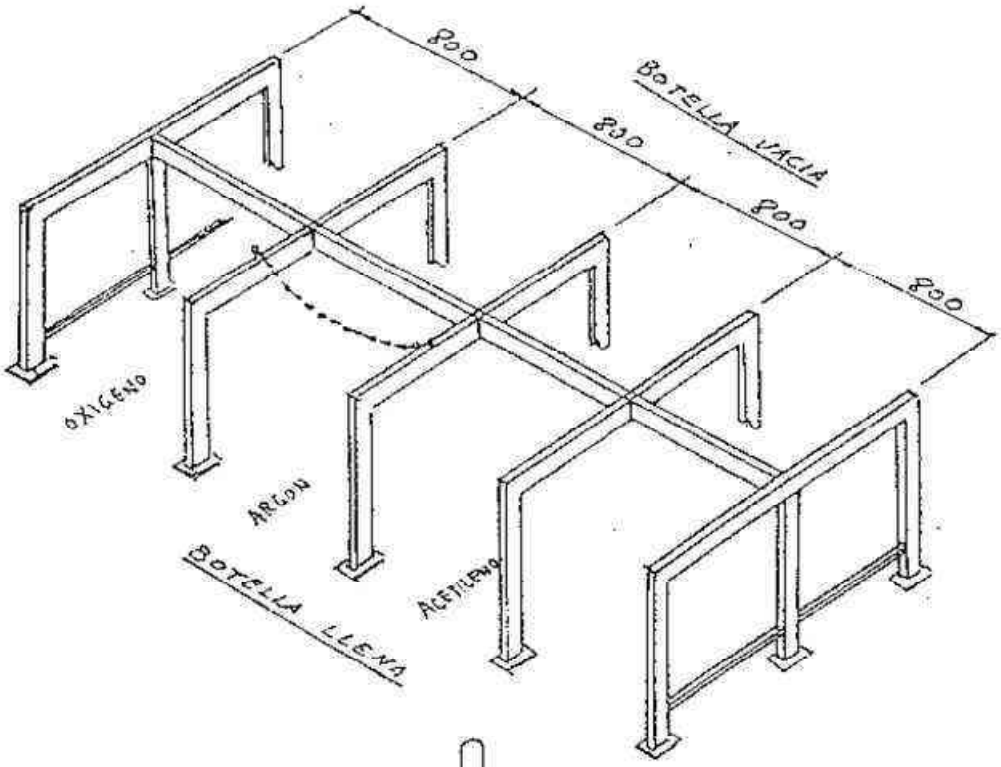
MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I)

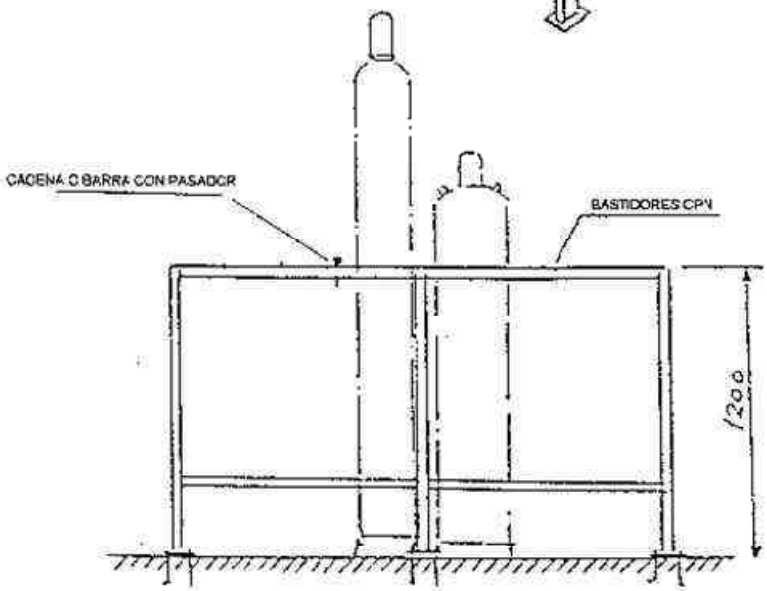


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

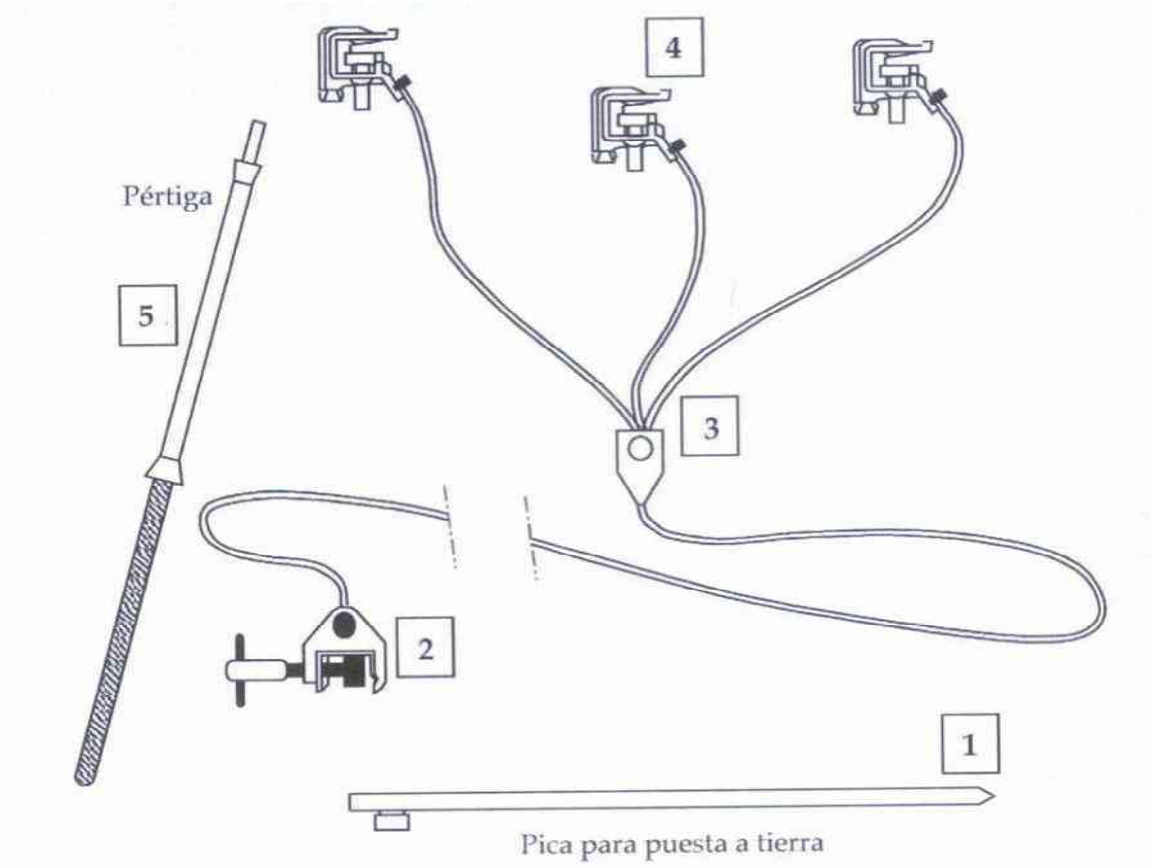
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTATILES



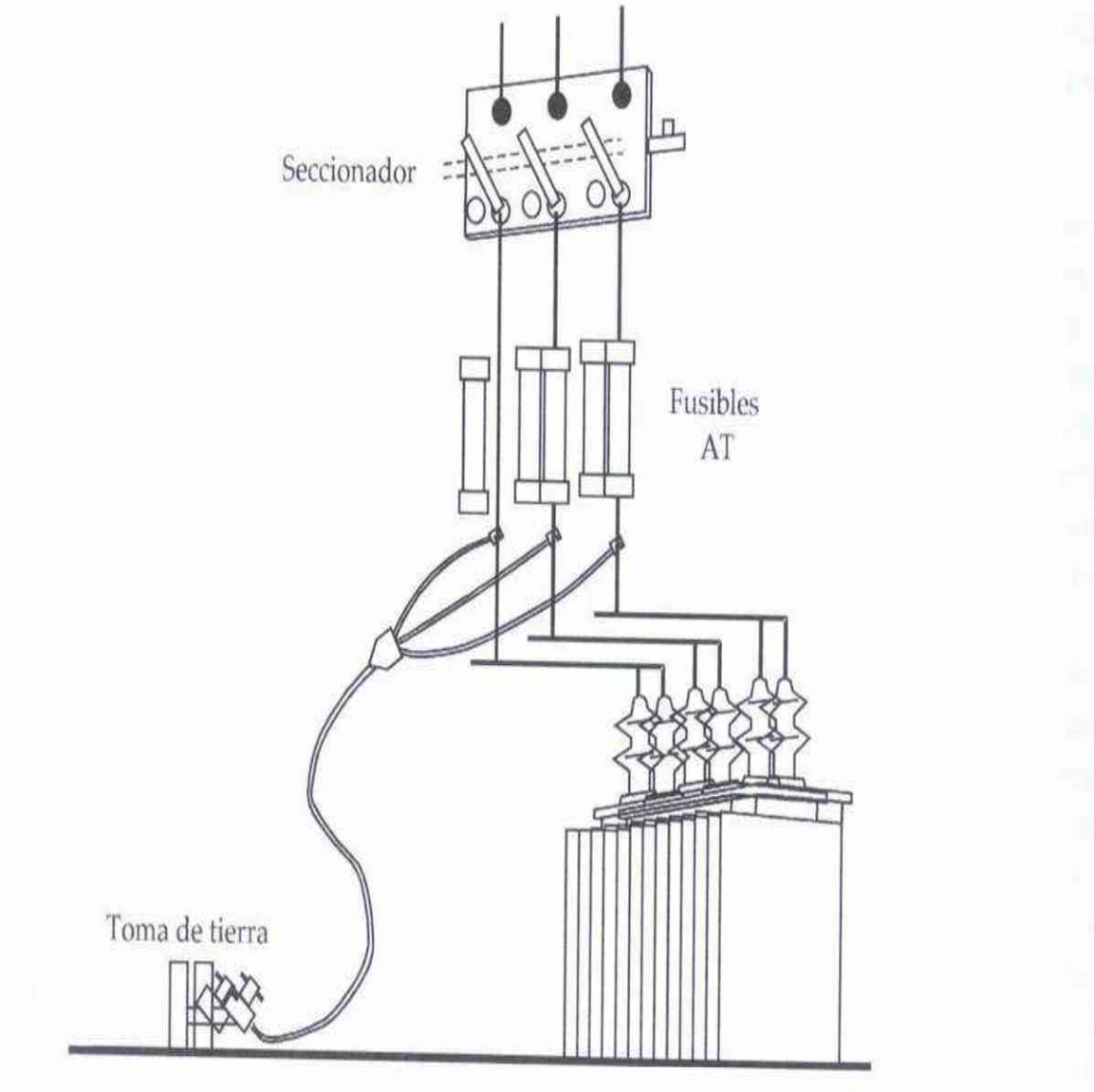
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

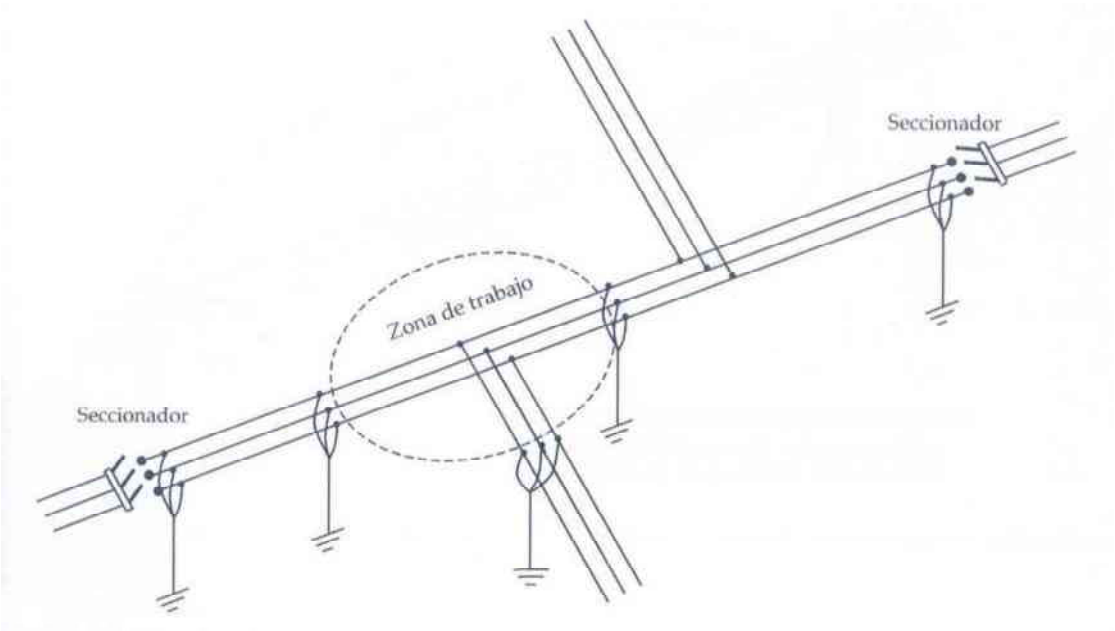
CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR



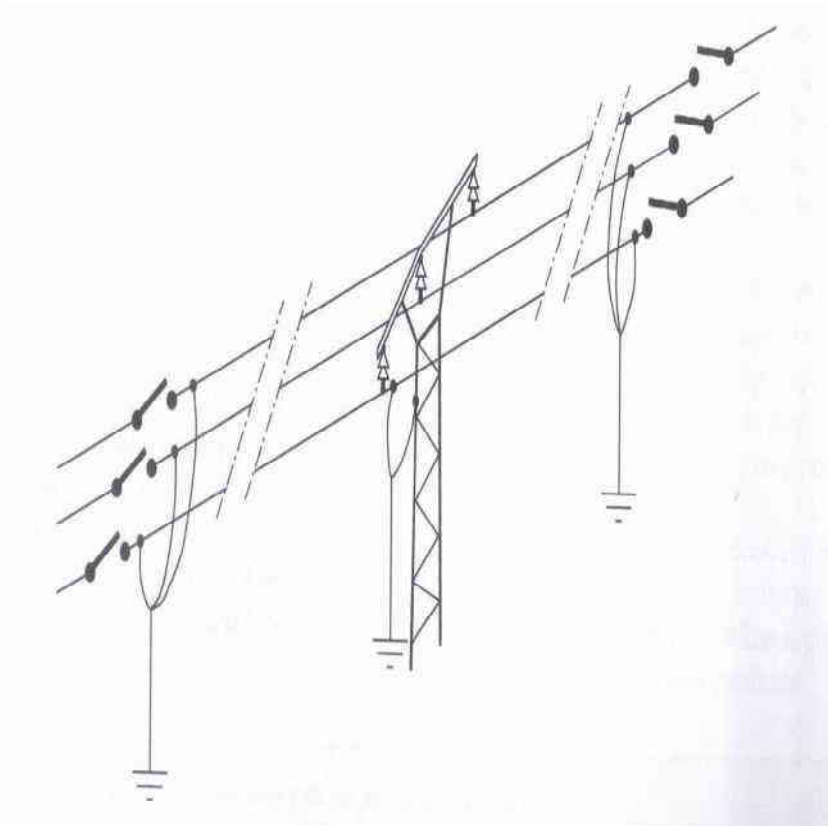
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I



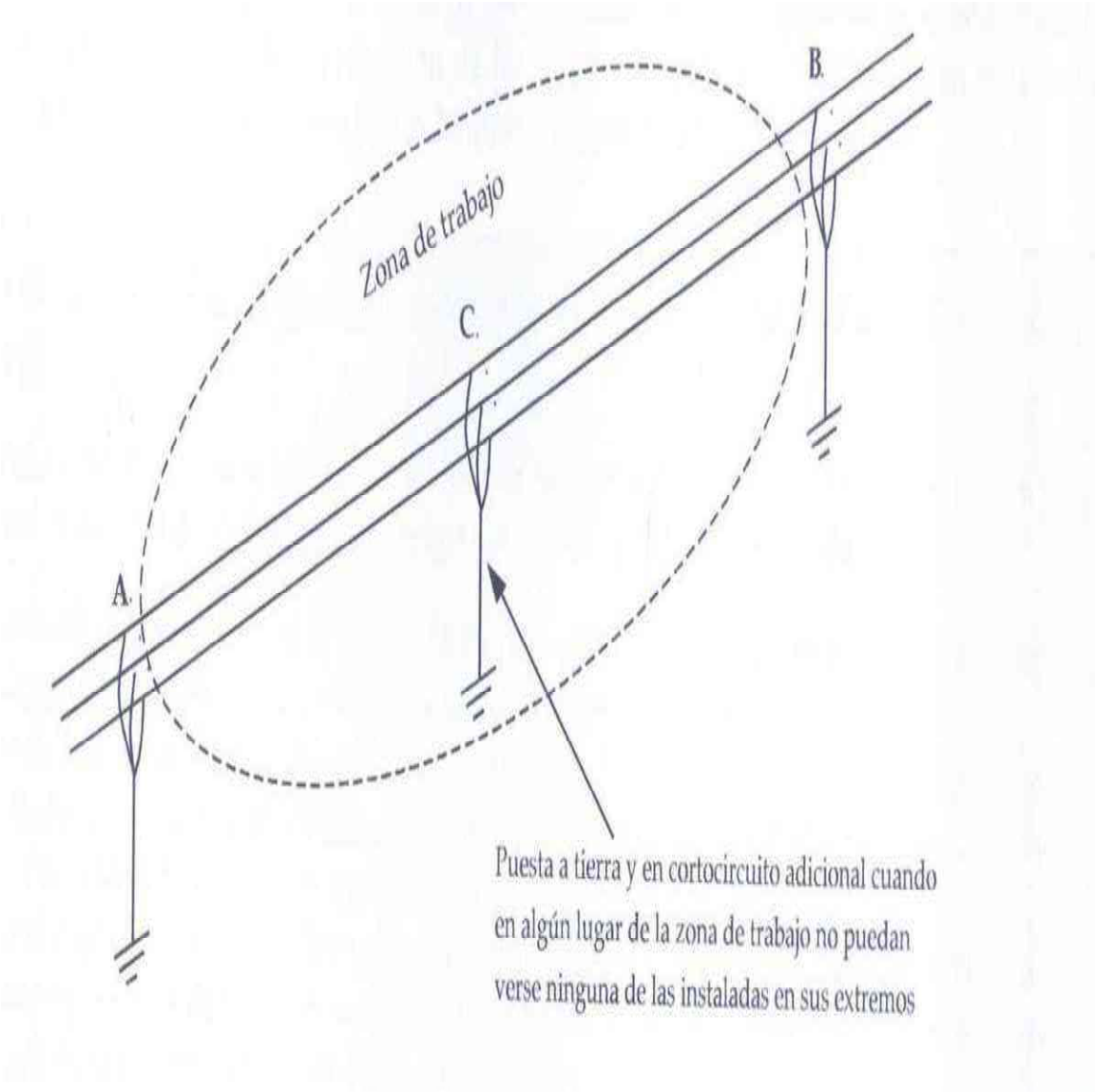
CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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)

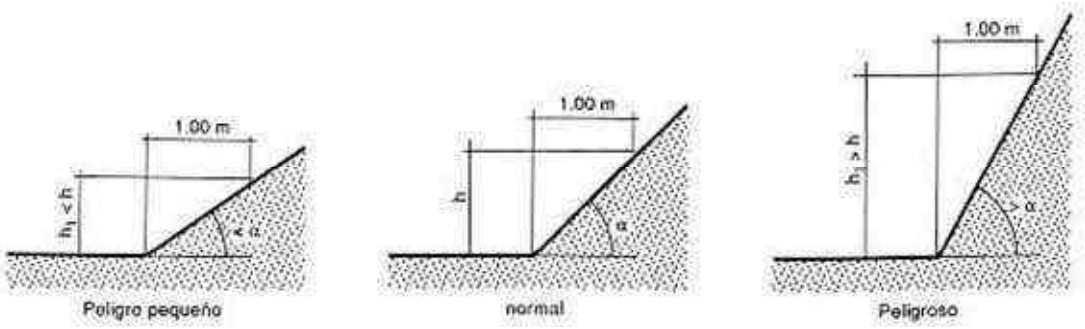


Fig. 1: Talud natural de α º

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

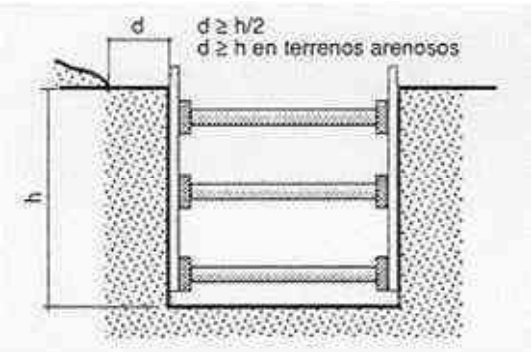


Fig. 2

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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).

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**

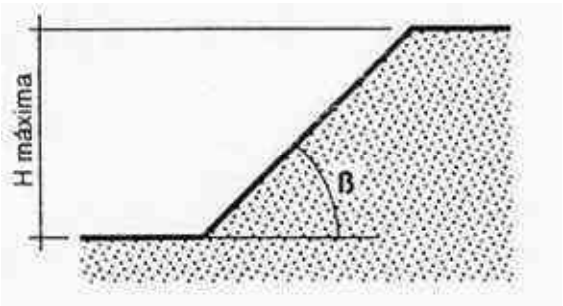


Fig. 3

Tipo de terreno	Angulo de talud ß	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)*				

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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).

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**

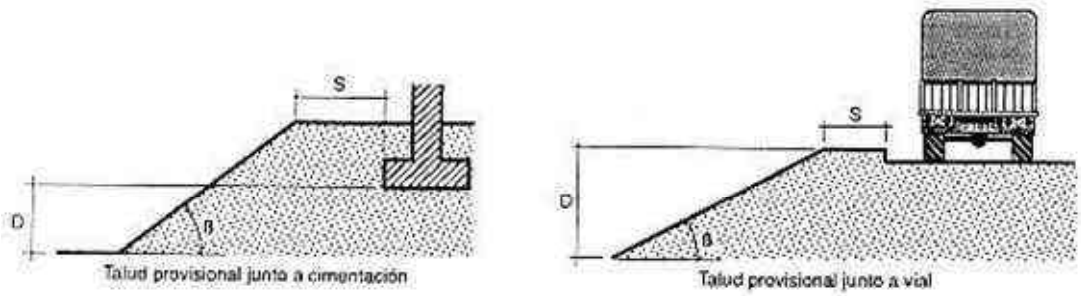


Fig. 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

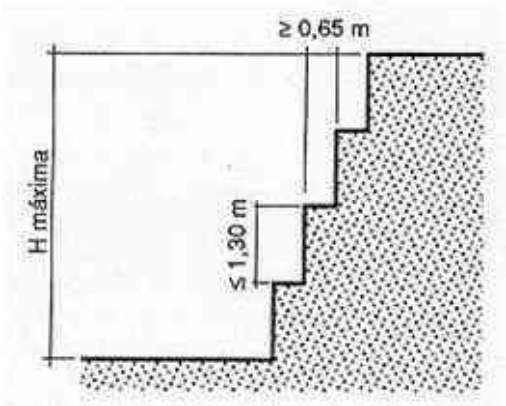


Fig. 5

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:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

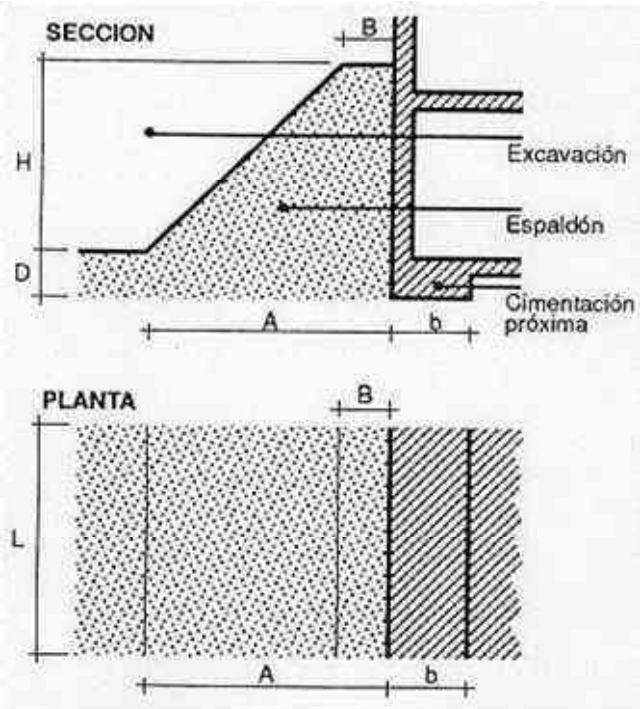


Fig. 6

$$q_s \leq 0{,}9\ (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en Kg/cm^2.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Siendo (fig. 6):

A = Ancho en pie del espaldón en m.

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:

$P \leq (h + d/2$ ó $P \leq d/2$ respectivamente, (Fig. 7)

Siendo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

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.

d = Distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

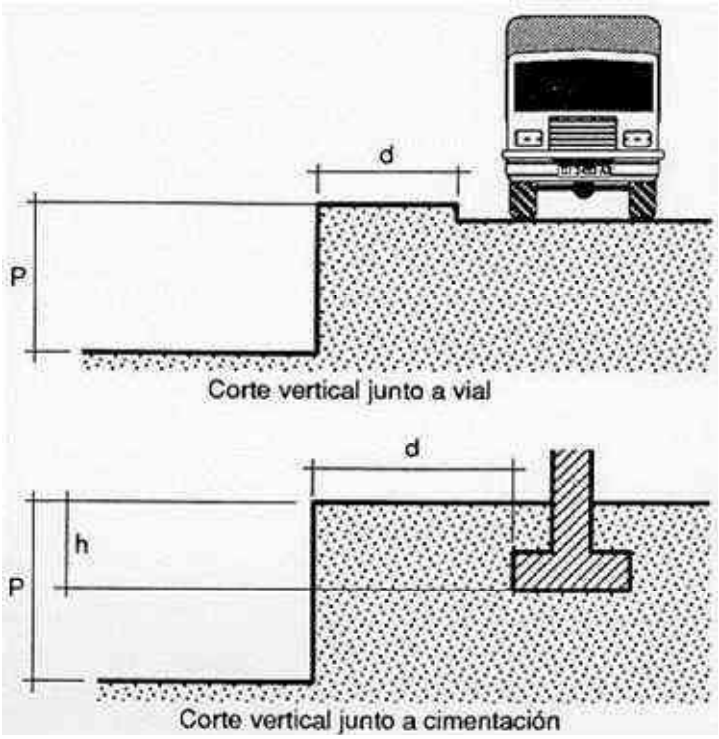
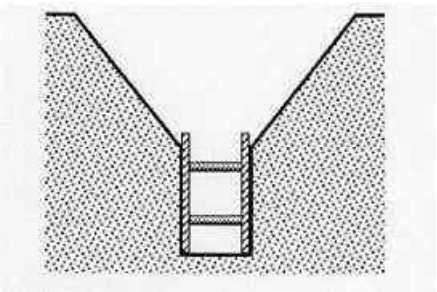


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Fig. 8

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)

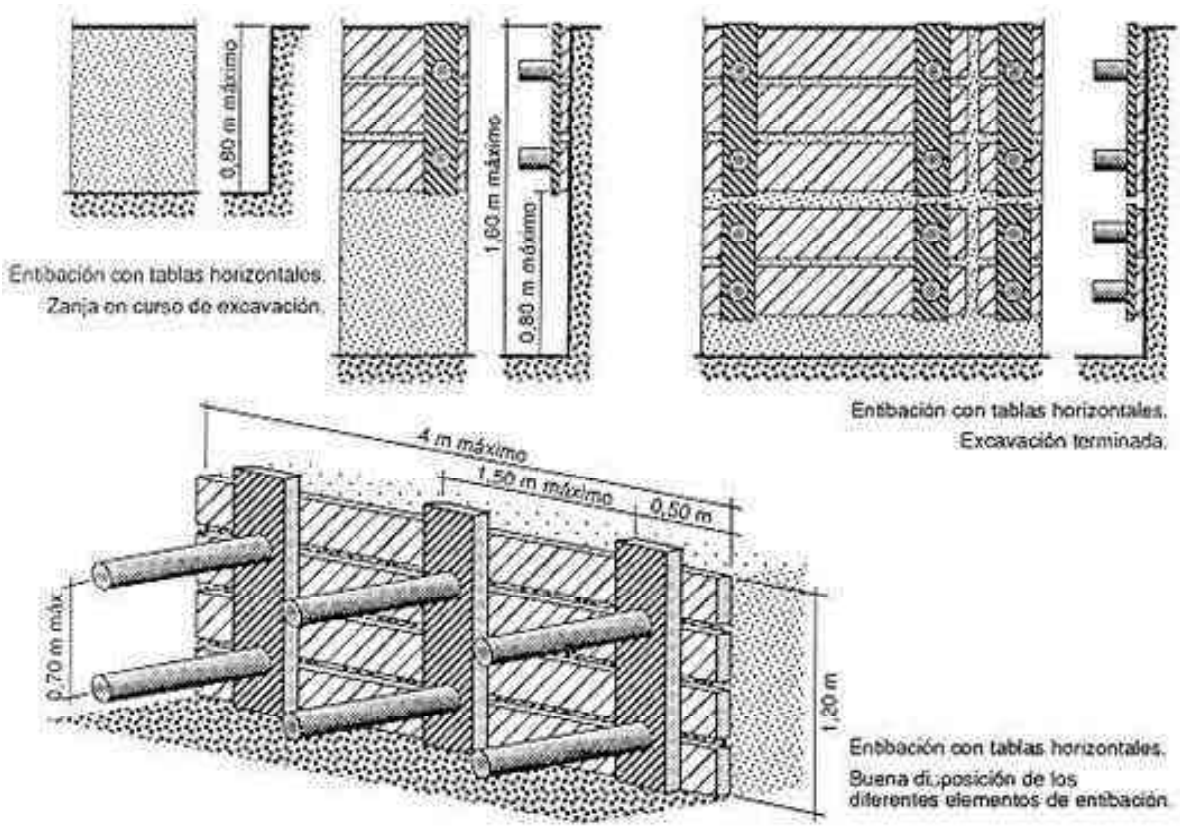


Fig. 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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

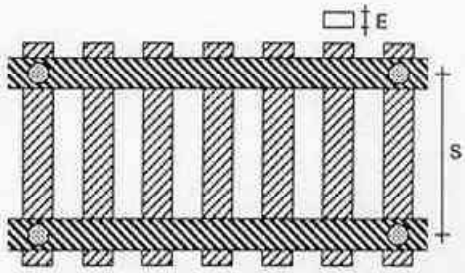


Tabla 9

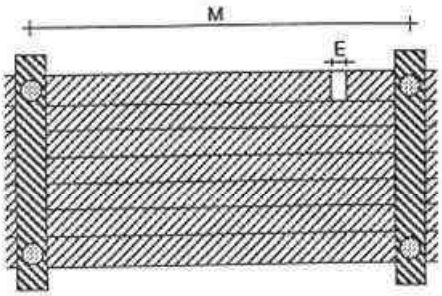
ENTIBACION CUAJADA

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Tabla 8

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

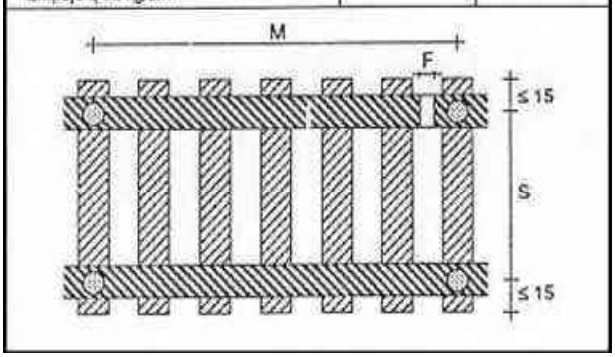


Tabla 10

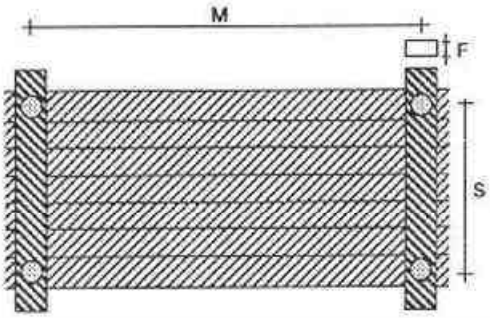
ENTIBACION CUAJADA

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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	78		
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

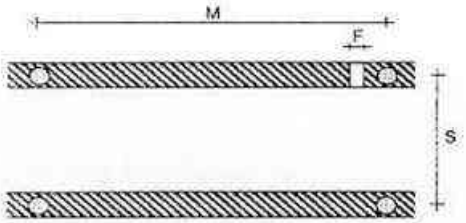


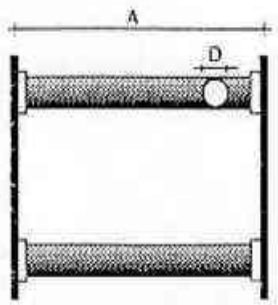
Tabla 12

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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
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 introducen 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)

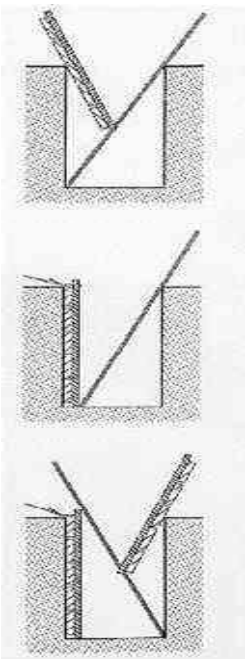


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

DOCUMENTO V

PLANOS

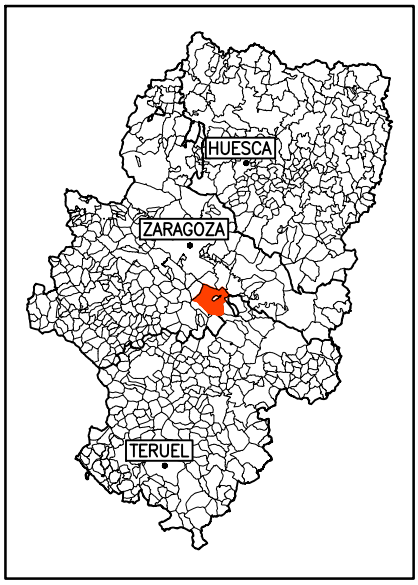
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

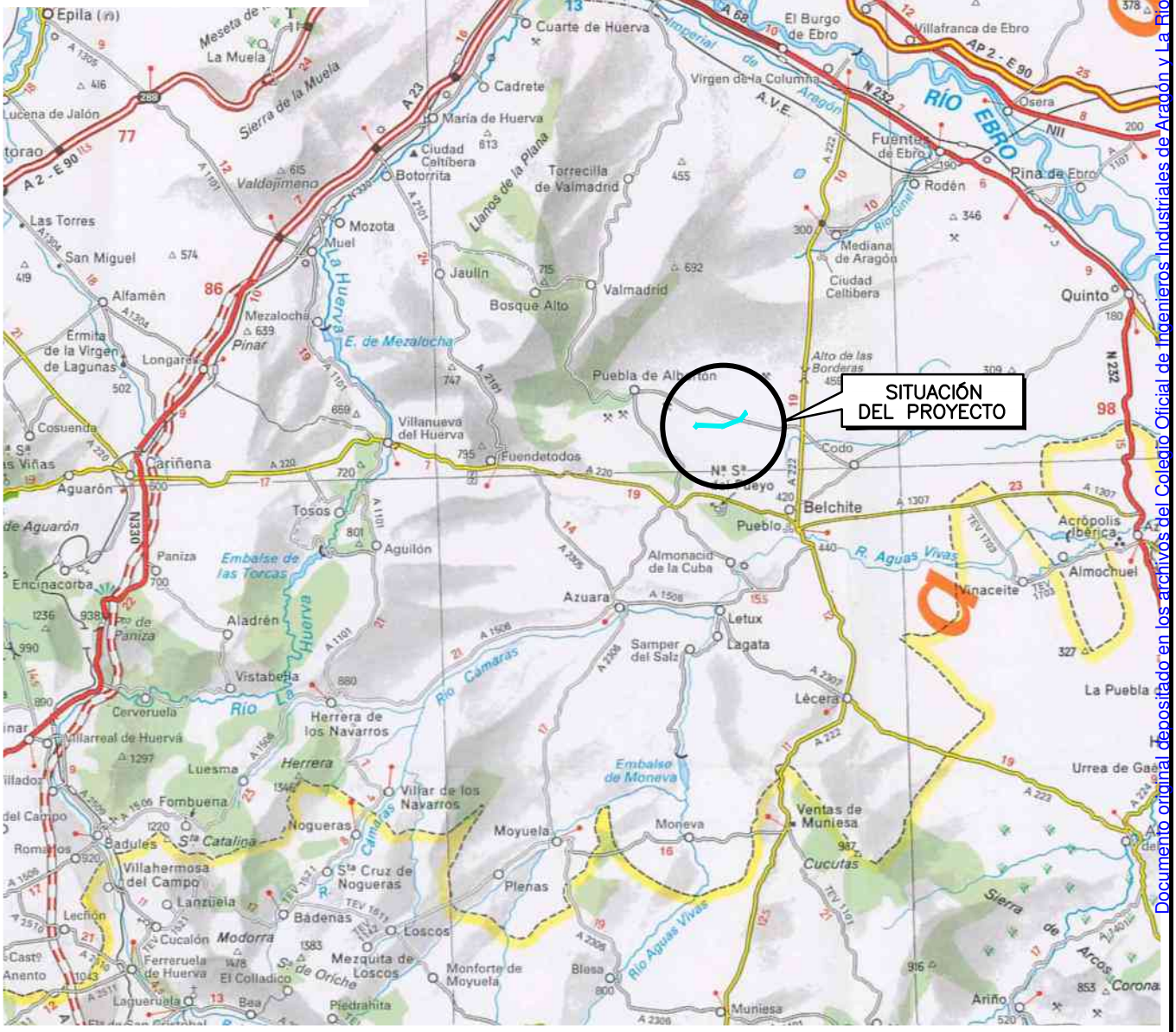
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
2020
E-VISADO

ÍNDICE

1.- SITUACIÓN
2.- EMPLAZAMIENTO
3.- PLANTA-PERFIL (3 Hojas)
4.- APOYOS TIPO
4.1.- SERIES ÁGUILA Y ÁGUILA REAL – ARMADO S1672 (IMEDEXSA)
4.2.- SERIE ÁGUILA REAL – ARMADO S1772 ESPECIAL (IMEDEXSA)
5.- CADENAS DE AISLAMIENTO
5.1.- SUSPENSIÓN
5.2.- AMARRE SIMPLE
5.3.- AMARRE COMPLETA
6.- CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW
6.1.- SUSPENSIÓN
6.2.- AMARRE BAJANTE
6.3.- AMARRE PASANTE
7.- PLACA DE SEÑALIZACIÓN
8.- AMORTIGUADORES
9.- PUESTA A TIERRA DE APOYOS NO FRECUENTADOS
9.1.- CIMENTACIÓN FRACCIONADA
10.- DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS
11.- PLANO CATASTRAL (6 Hojas)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net





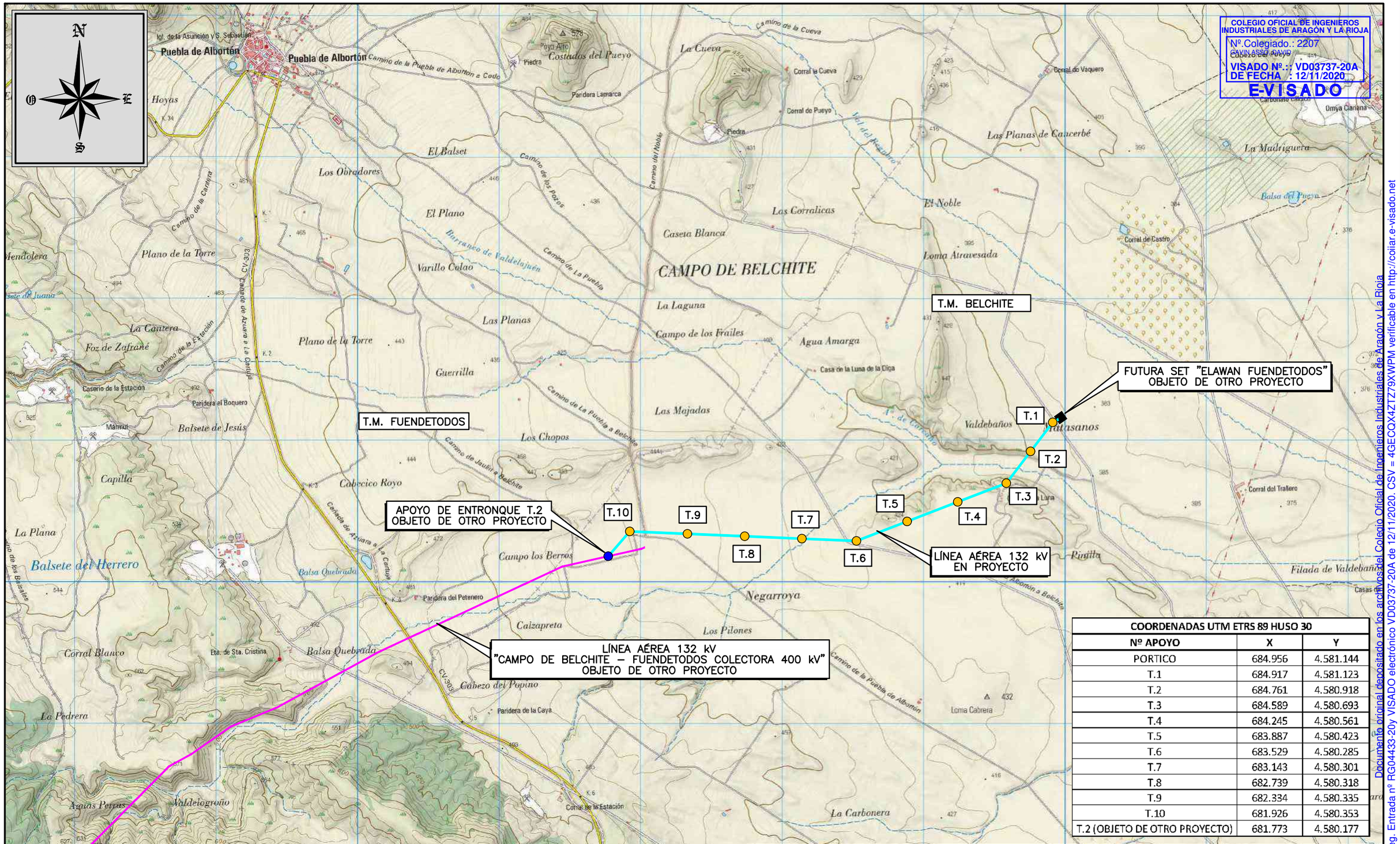
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
	ESCALA: 1:400.000
PLANO: SITUACIÓN	PLANO Nº. 1
	HOJA: 1 DE 1



COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
Nº APOYO	X	Y
PORTICO	684.956	4.581.144
T.1	684.917	4.581.123
T.2	684.761	4.580.918
T.3	684.589	4.580.693
T.4	684.245	4.580.561
T.5	683.887	4.580.423
T.6	683.529	4.580.285
T.7	683.143	4.580.301
T.8	682.739	4.580.318
T.9	682.334	4.580.335
T.10	681.926	4.580.353
T.2 (OBJETO DE OTRO PROYECTO)	681.773	4.580.177

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE
L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: 1: 50.000

PLANO Nº. 2

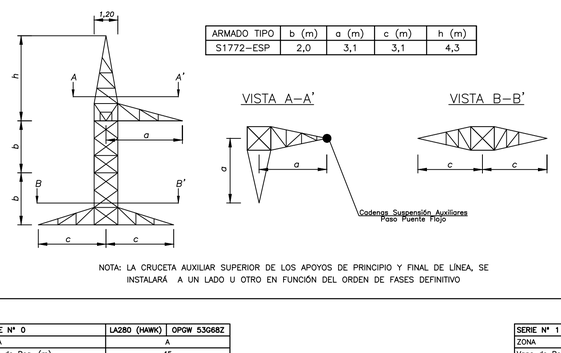
HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
CAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº :: VD03737-20A
DE FECHA :: 12/11/2020
E-VISADO

ARMADO APOYO T-1



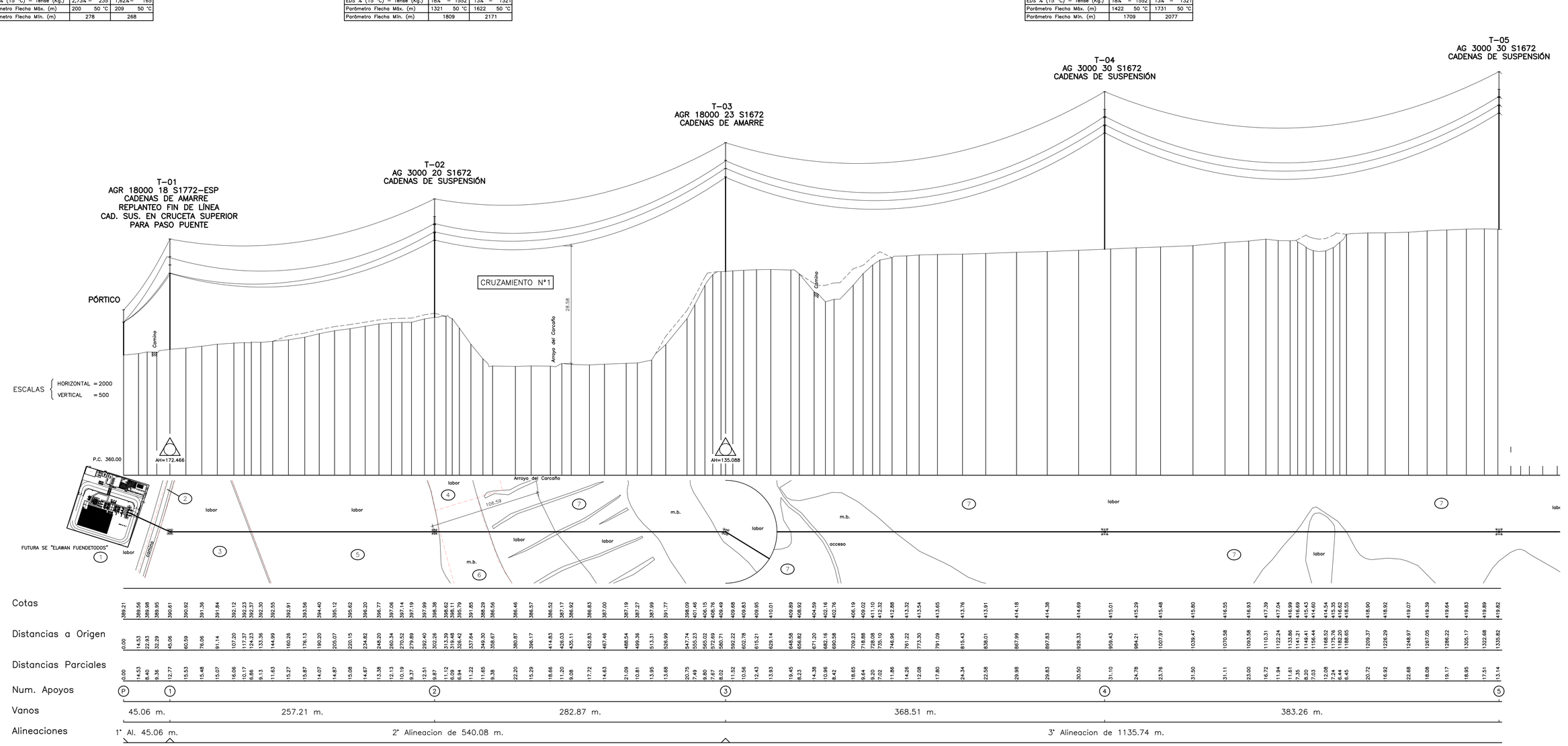
ARMADO TIPO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)
S1772-ESP	2,0	3,1	3,1	4,3

NOTA: LA CRUCETA AUXILIAR SUPERIOR DE LOS APOYOS DE PRINCIPIO Y FINAL DE LÍNEA, SE INSTALARÁ A UN LADO U OTRO EN FUNCIÓN DEL ORDEN DE FASES DEFINITIVO

SERIE Nº 0	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	45	
Tense Máx. (kg) (-15ºC+H)	400	300
EDS % (15 ºC) - Tense (Kg.)	2,73% - 235	1,62% - 165
Parámetro Flecha Máx. (m)	200 50 ºC	209 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	278	268

SERIE Nº 1	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	271	
Tense Máx. (kg) (-15ºC+H)	2356	2009
EDS % (15 ºC) - Tense (Kg.)	18% - 1552	13% - 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1321 50 ºC	1622 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1809	2171

SERIE Nº 2	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	379	
Tense Máx. (kg) (-15ºC+H)	2353	2083
EDS % (15 ºC) - Tense (Kg.)	18% - 1552	13% - 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1422 50 ºC	1731 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1709	2077



NOTA
TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON NO FRECUENTADOS (NF)
SEGÓN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 223/2008
PARCELAS CATASTRALES

elawan energy | satel

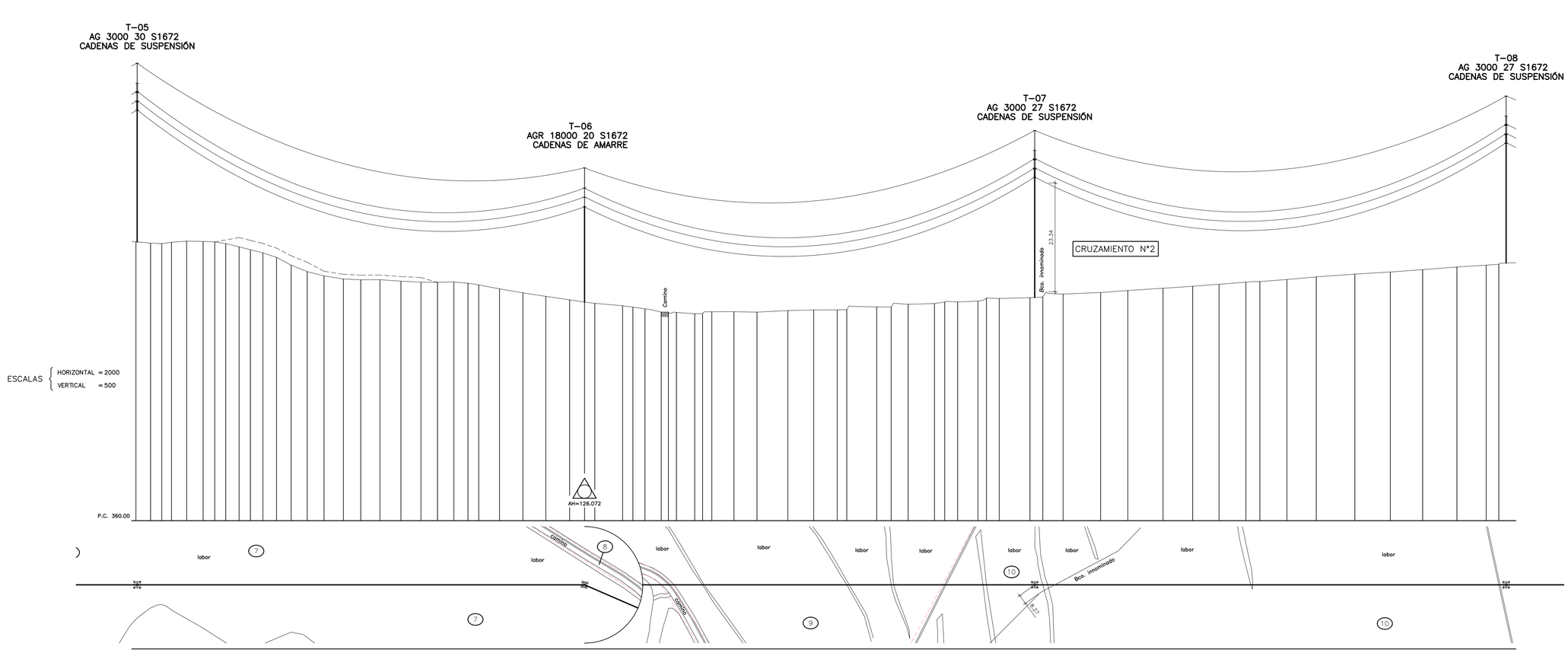
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
		ESCALA: INDICADAS
PLANO:	PLANTA PERFIL	PLANO Nº. 3
		HOJA: 01 DE 03

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG44433.20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020, CSV = 4GECOX4ZTZ79SXWPM verificable en http://colar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ABSÓ, DAVID
VISADO Nº :: VD03737-20A
DE FECHA :: 12/11/2020
E-VISADO

SERIE Nº 2	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	379	
Tense Máx. (kg) (−15ºC+H)	2353	2083
EDS % (15 ºC) − Tense (Kg.)	18% − 1552	13% − 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1422 50 ºC	1731 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1709	2077

SERIE Nº 3	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	401	
Tense Máx. (kg) (−15ºC+H)	2353	2094
EDS % (15 ºC) − Tense (Kg.)	18% − 1552	13% − 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1436 50 ºC	1747 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1697	2064



NOTA
TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON NO FRECUENTADOS (NF) SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC−LAT 07 DEL RLAT 223/2008

PARCELAS CATASTRALES

elawan energy | satel

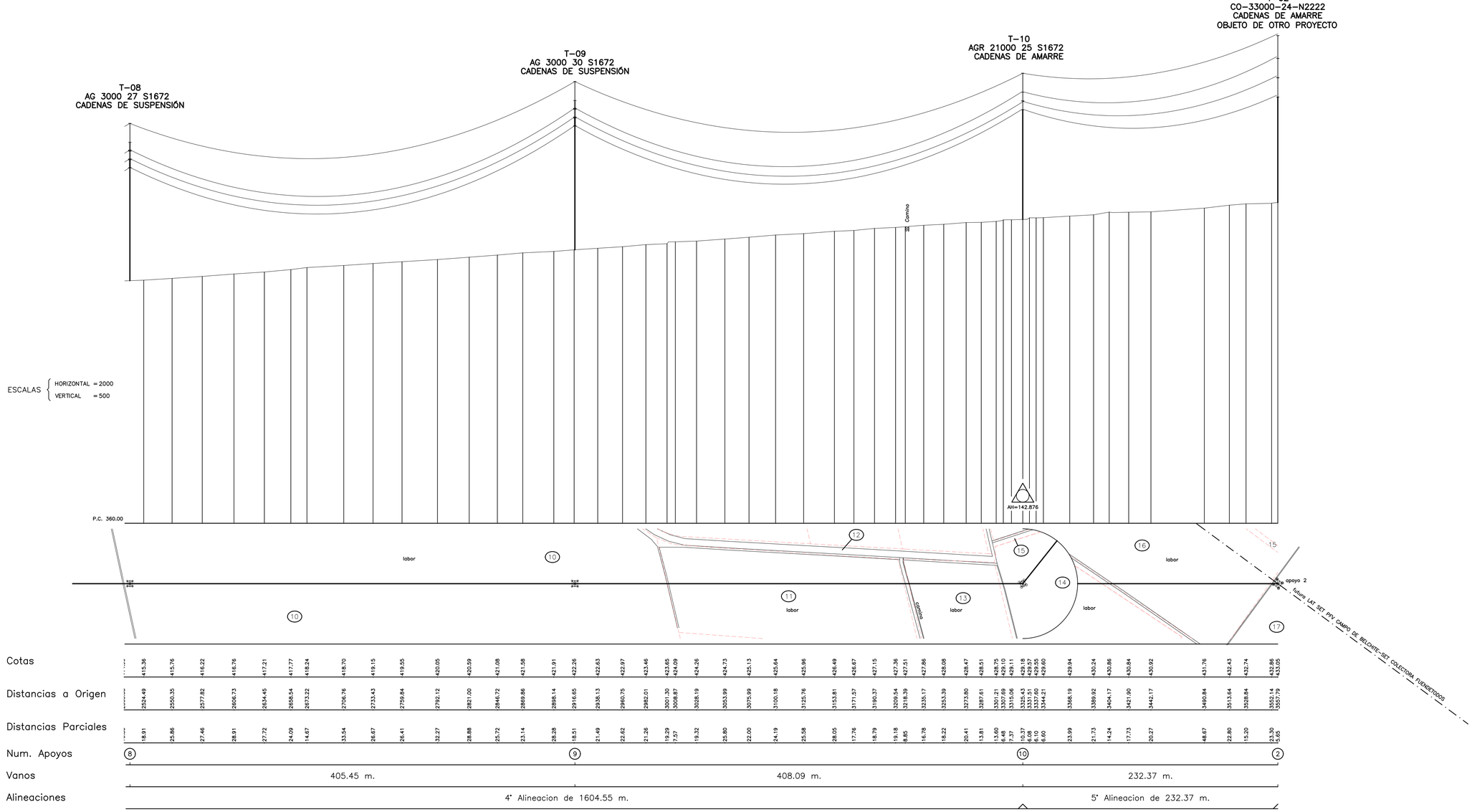
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE − FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
		ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	PLANTA PERFIL	PLANO Nº.	3
		HOJA:	02 DE 03

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020, CSV =4GECOX4ZTZ79XWPM verificable en http://colar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº :: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

SERIE Nº 3	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	401	
Tense Máx. (kg) (−15ºC+H)	2353	2094
EDS % (15 ºC) – Tense (Kg.)	18% – 1552	13% – 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1436 50 ºC	1747 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1697	2064

SERIE Nº 4	LA280 (HAWK)	OPGW 53G68Z
ZONA	A	
Vano de Reg. (m)	232	
Tense Máx. (kg) (−15ºC+H)	2357	1972
EDS % (15 ºC) – Tense (Kg.)	18% – 1552	13% – 1321
Parámetro Flecha Máx. (m)	1264 50 ºC	1564 50 ºC
Parámetro Flecha Mín. (m)	1873	2221



ESCALAS { HORIZONTAL = 2000 / VERTICAL = 500

NOTA
TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON NO FRECUENTADOS (NF) SEGÚN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC–LAT 07 DEL RLAT 223/2008

PARCELAS CATASTRALES

elawan energy | satel

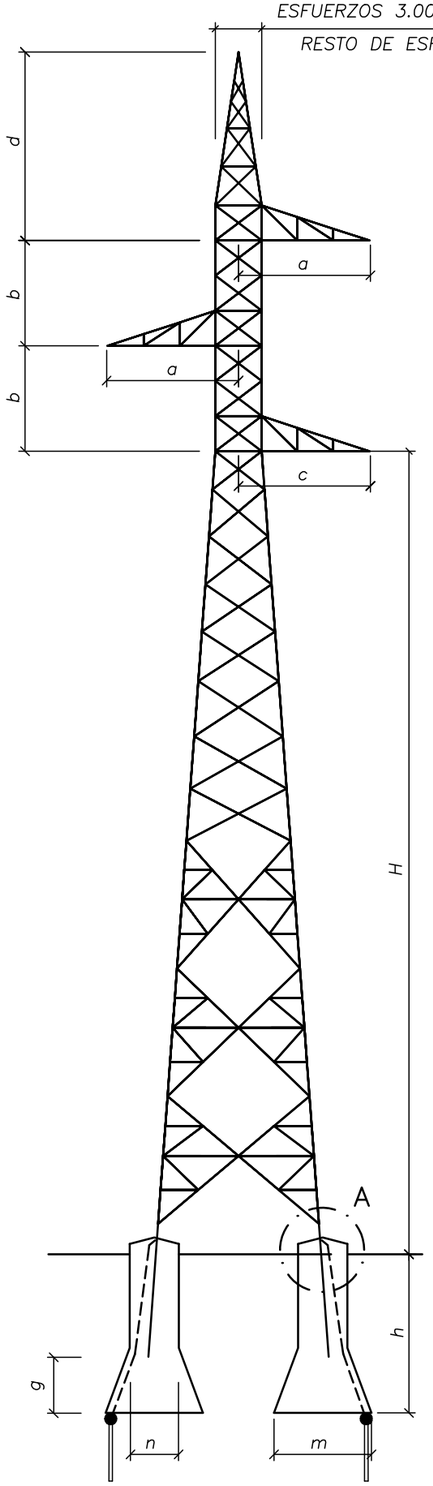
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
		ESCALA:	INDICADAS
PLANO:	PLANTA PERFIL	PLANO Nº.	3
		HOJA:	03 DE 03

Documento original disponible en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG94433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECOX4ZTZ79XWPM verificable en http://cotar.e-visado.net

APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÁGUILA Y ÁGUILA REAL
ARMADO S1672

ESFUERZOS 3.000 Y 6.000= 1,00x1,00

RESTO DE ESFUERZOS= 1,20x1,20



SÉRIE ÁGUILA 3000 – ARMADO S1672

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1)	PESO TOTAL	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m	m	Kg	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m^3)
2,90	2,00	3,10	4,30	20,50	2.126	3,91	1,40	0,90	1,95	0,45	5,72
2,90	2,00	3,10	4,30	27,50	2.831	4,86	1,45	0,90	2,00	0,45	5,92
2,90	2,00	3,10	4,30	30,00	3.206	5,21	1,45	0,90	2,05	0,45	6,04

SÉRIE ÁGUILA REAL 18000 – ARMADO S1672

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL	PESO TOTAL	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m	H (1) m	Kg	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m^3)
2,90	2,00	3,10	4,30	20,50	4.796	4,11	1,90	1,20	3,50	0,60	17,72
2,90	2,00	3,10	4,30	23,00	5.351	4,45	1,90	1,20	3,50	0,60	17,72

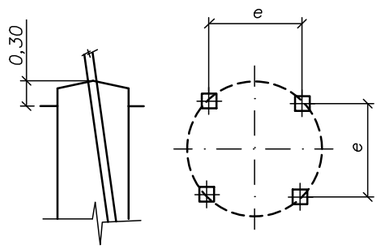
SÉRIE ÁGUILA REAL 21000 – ARMADO S1672

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL	PESO TOTAL	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m	H (1) m	Kg	e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m^3)
2,90	2,00	3,10	4,30	25,00	6.631	4,72	2,15	1,20	3,65	0,80	20,12

(1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm^2 Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

DETALLE A



LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO: APOYOS TIPO
SERIES ÁGUILA Y ÁGUILA REAL – ARMADO S1672 (IMEDEXSA)

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: S/E

PLANO Nº. 4

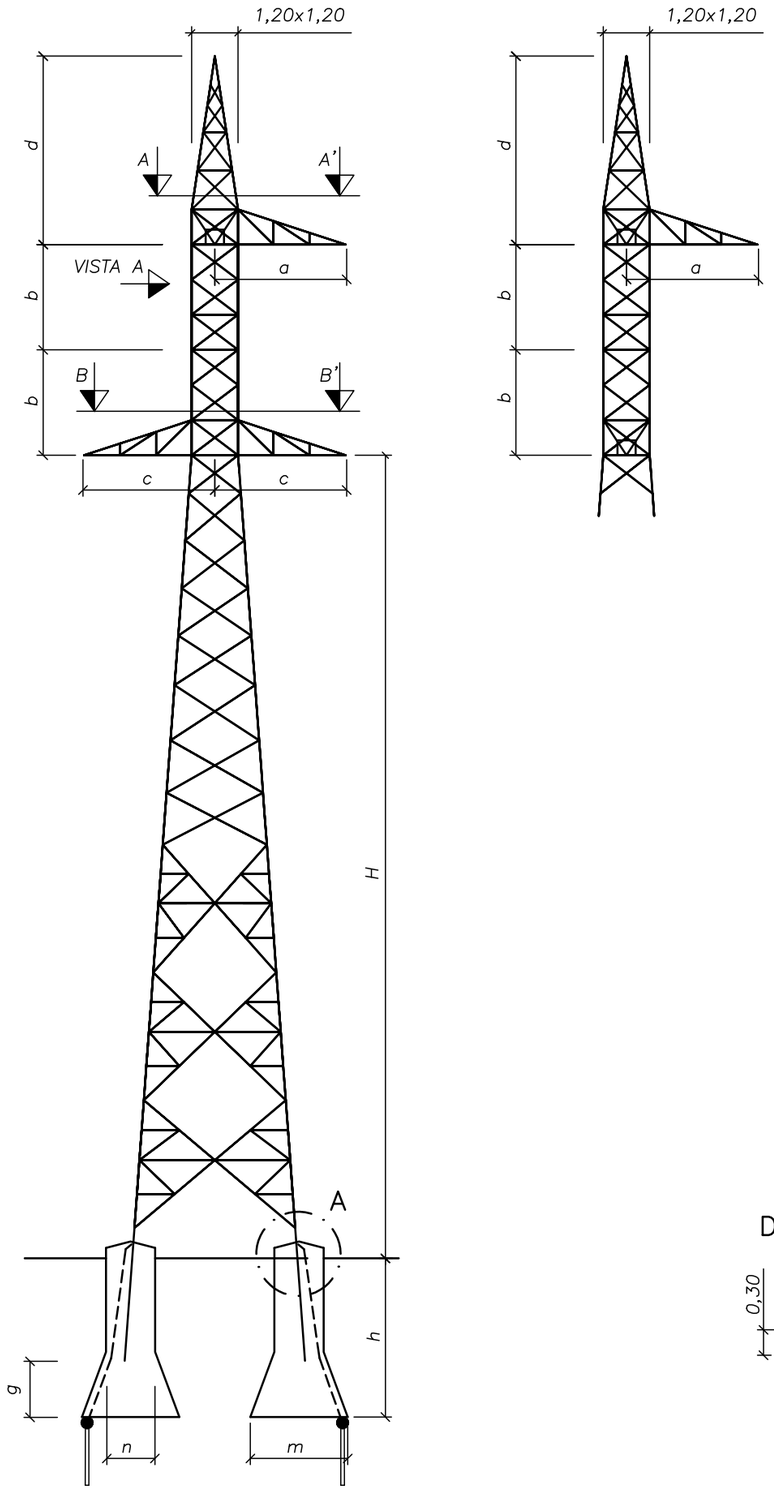
HOJA: 1 DE 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

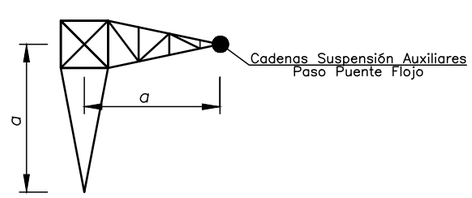
APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SERIE ÁGUILA REAL
ARMADO S1772 ESPECIAL

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

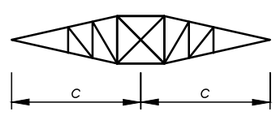


SÉRIE ÁGUILA REAL 18000 – ARMADO S1772 ESP											
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m^3)
3,10	2,00	3,10	4,30	18,50	4.599	3,84	1,85	1,20	3,50	0,55	17,44

VISTA A–A'



VISTA B–B'

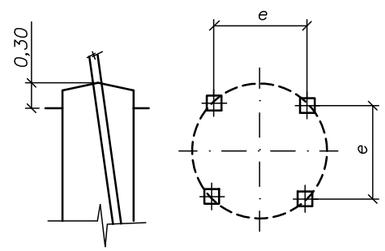


NOTA: LA CRUCETA AUXILIAR SUPERIOR DE LOS APOYOS DE PRINCIPIO Y FINAL DE LÍNEA, SE INSTALARÁ A UN LADO U OTRO EN FUNCIÓN DEL ORDEN DE FASES DEFINITIVO

(1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm^2 Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

DETALLE A



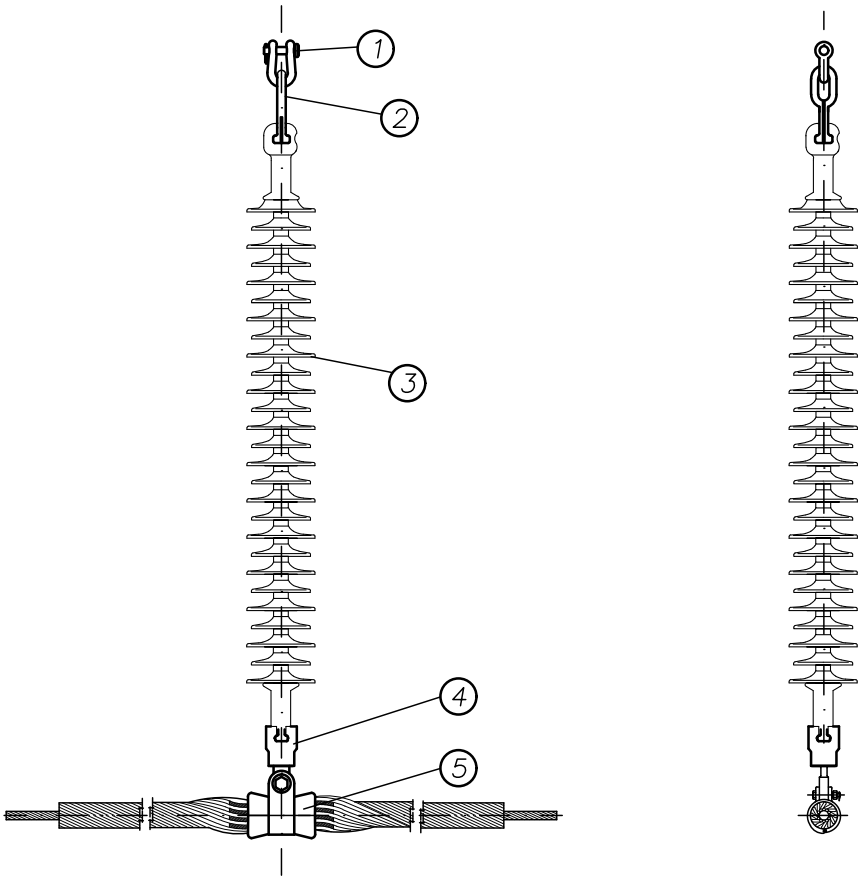
LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

elawan energy		satel
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020 ESCALA: S/E
PLANO:	APOYOS TIPO SERIE ÁGUILA REAL – ARMADO S1772 ESPECIAL (IMEDEXSA)	PLANO Nº. 4 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE DE CADENA DE SUSPENSIÓN CON GRAPA ARMADA TIPO GSA PARA 132 KV
CONDUCTOR: LA-280



Marca	Nº Piezas	Denominación
5	1	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA PARA LA-280
4	1	RÓTULA CORTA R16
3	1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 120 SB-650
2	1	ANILLA DE BOLA AB16
1	1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN ø18 mm T

elawan energy

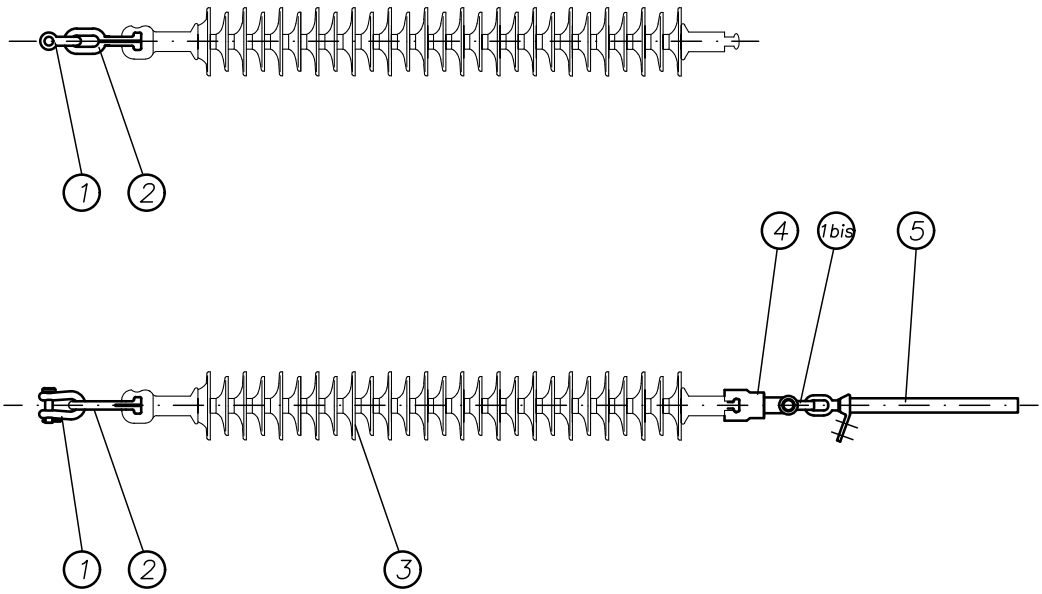
satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
		ESCALA:	S/E
PLANO:	CADENAS AISLAMIENTO SUSPENSIÓN	PLANO Nº.	5
		HOJA:	1 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 2207
CAVIKASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

MONTAJE DE AMARRE SIMPLE COMPRIMIDO PARA 132 kV
CONDUCTOR: LA-280



Marca	Nº Piezas	Denominación
5	1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN PARA LA-280
4	1	RÓTULA CORTA R16
3	1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 120 SB-650
2	1	ANILLA BOLA AB16
1bis	1	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN ø16 T
1	1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN ø18 T

elawan energy

satel

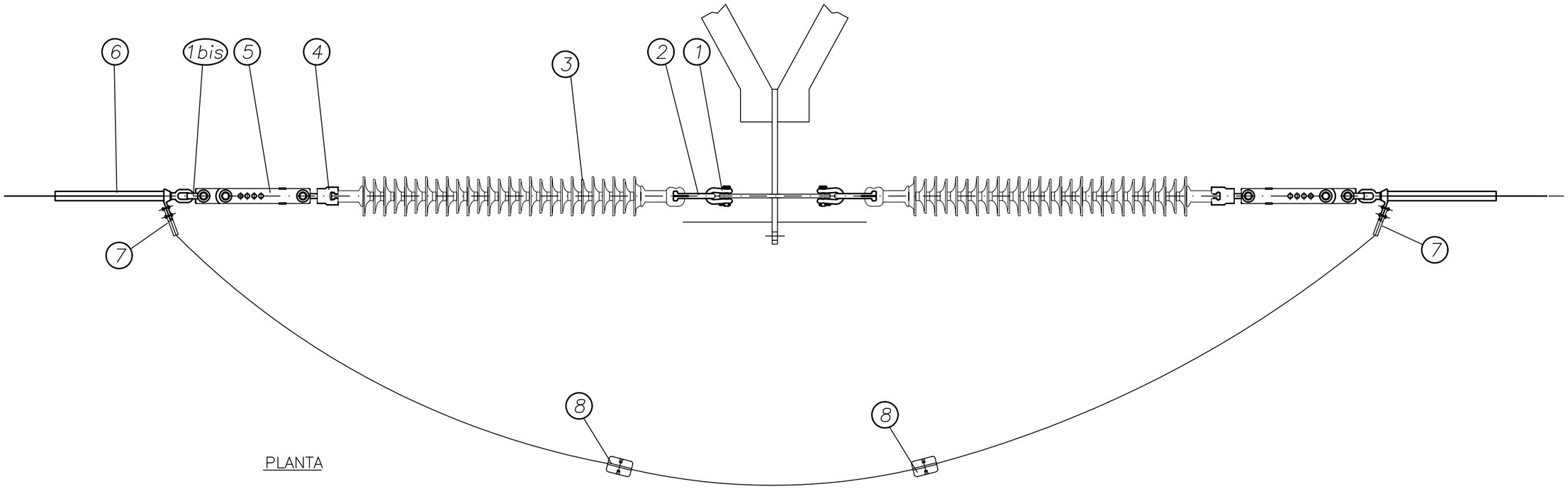
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
		ESCALA: S/E
PLANO:	CADENAS AISLAMIENTO AMARRE SIMPLE	PLANO Nº. 5
		HOJA: 2 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

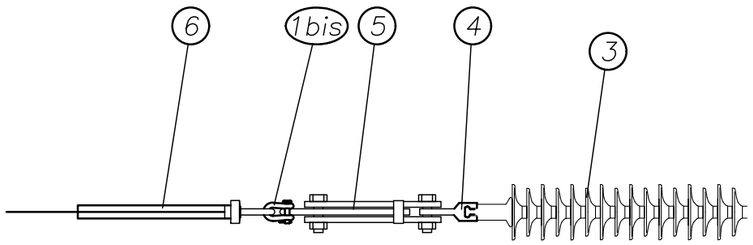
MONTAJE CADENA DE AMARRE COMPLETA CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO PARA 132 kV
CONDUCTOR: LA-280

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ALZADO PRINCIPAL



PLANTA



Marca	Nº Piezas	Denominación
8	1+1	CONTRAPESOS DE 10 kg PARA BUCLE DE CABLE LA-280
7	1+1	COLAS DE COMPRESIÓN PARA LA-280
6	1+1	GRAPA DE AMARRE A COMPRESIÓN PARA LA-280
5	1+1	TENSOR DE CORREDERA MÍNIMO 443 mm. MÁXIMO 608 mm.
4	1+1	RÓTULA CORTA R16A
3	1+1	AISLADOR POLIMÉRICO CS 120 SB-650
2	1+1	ANILLA BOLA AB16P
1bis	1+1	GRILLETE NORMAL GN 14000 daN ø16 mm T
1	1+1	GRILLETE NORMAL GN 18000 daN ø18 mm T

elawan energy

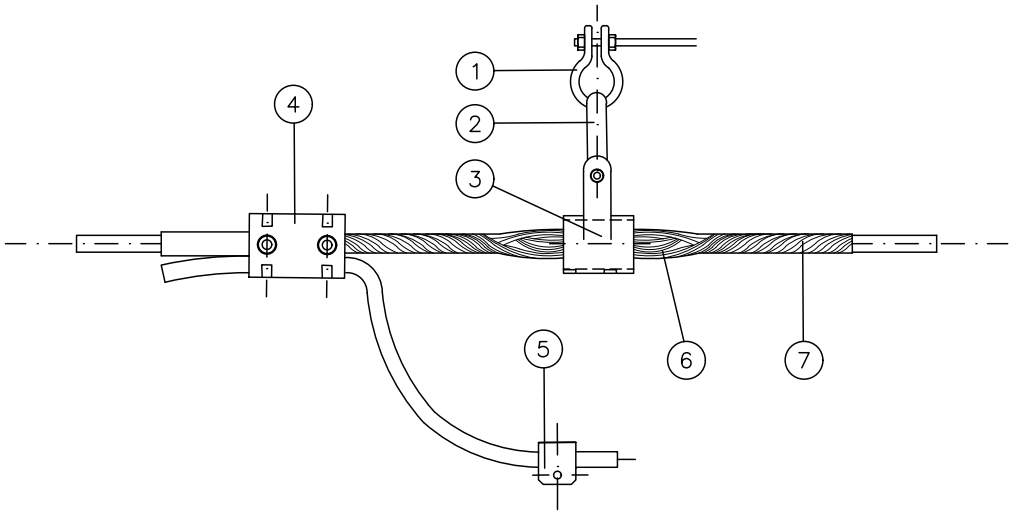
satel

PROYECTO:	**LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)**	FECHA: OCTUBRE 2020
		ESCALA: S/E
PLANO:	CADENAS AISLAMIENTO AMARRE COMPLETA	PLANO Nº. 5
		HOJA: 3 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O. SUSPENSIÓN CABLE TIPO OPGW



POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL
1	GRILLETE RECTO	1
2	GRILLETE REVIRADO	1
3	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA	1
4	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1
5	GRAPA CONEXIÓN A TORRE	1
6	INSERTO GOMA NEOPRENO	1
7	VARILLAS PREFORMADAS	1

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE
L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: S/E

PLANO: CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. SUSPENSIÓN

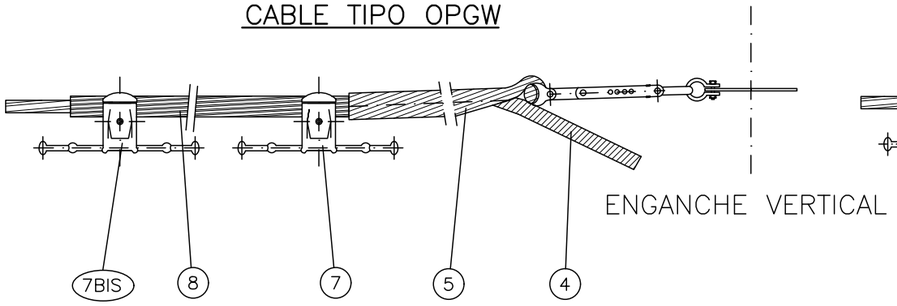
PLANO Nº. 6

HOJA: 1 DE 3

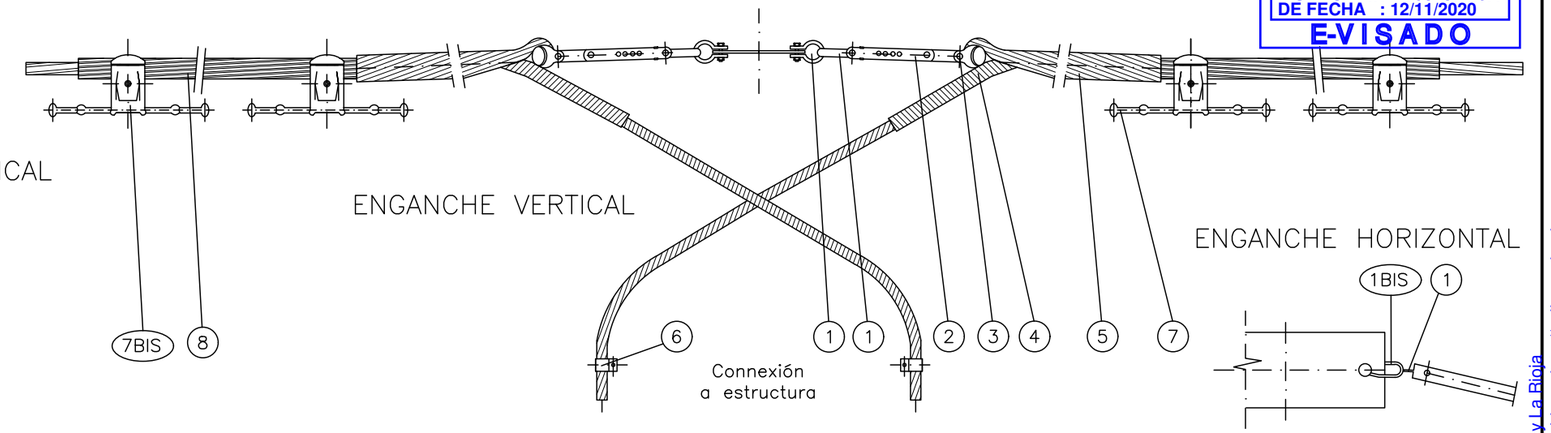
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

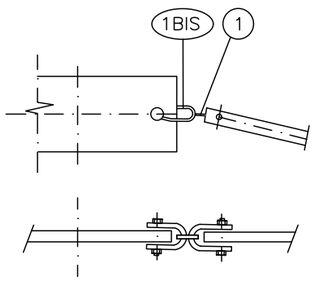
ESQUEMA CONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE BAJANTE SENCILLO
CABLE TIPO OPGW

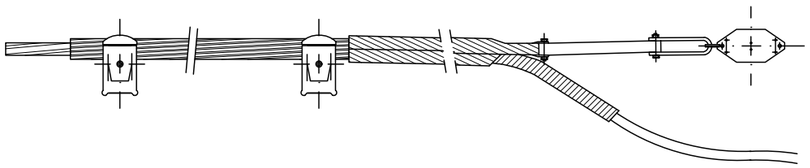


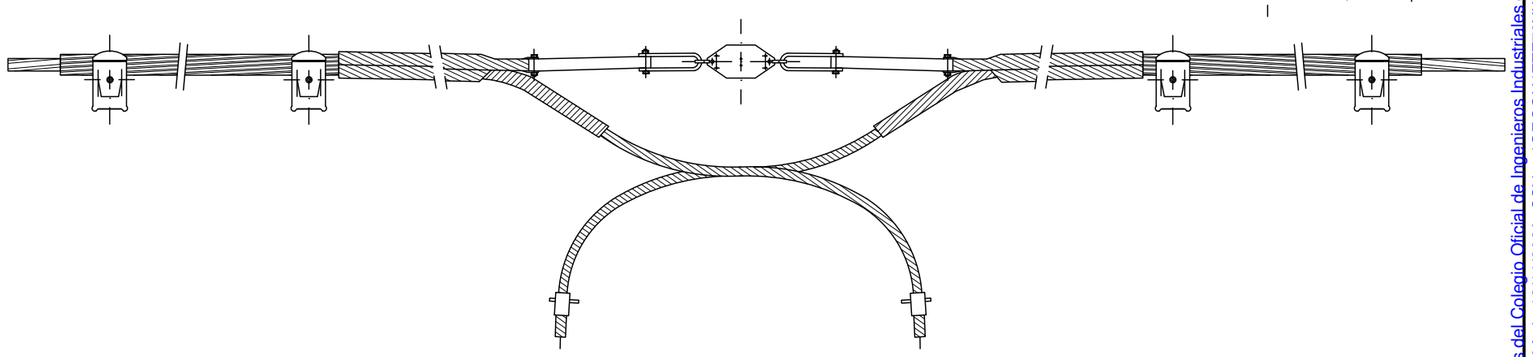
ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE BAJANTE COMPLETO
CABLE TIPO OPGW



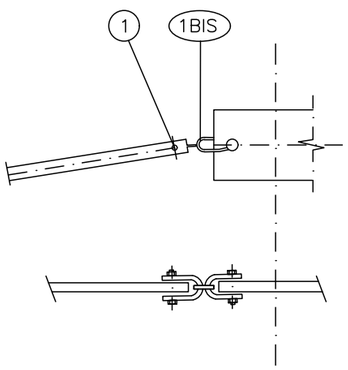
ENGANCHE HORIZONTAL







ENGANCHE HORIZONTAL



	POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD ENCANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENCANCHE HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	2	1
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	1
	2	TIRANTE	1	1
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	1	1
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	1	1
	5	RETENCIÓN	1	1
	6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
	7	ANTIVIBRADORES	1	1
*	7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	–	–
*	8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	1	1

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

	POS.	DENOMINACIÓN	CANTIDAD ENGANCHE VERTICAL	CANTIDAD ENGANCHE HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPALME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	2	2
	7	ANTIVIBRADORES	2	2
*	7BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	–	–
*	8	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

elawan energy

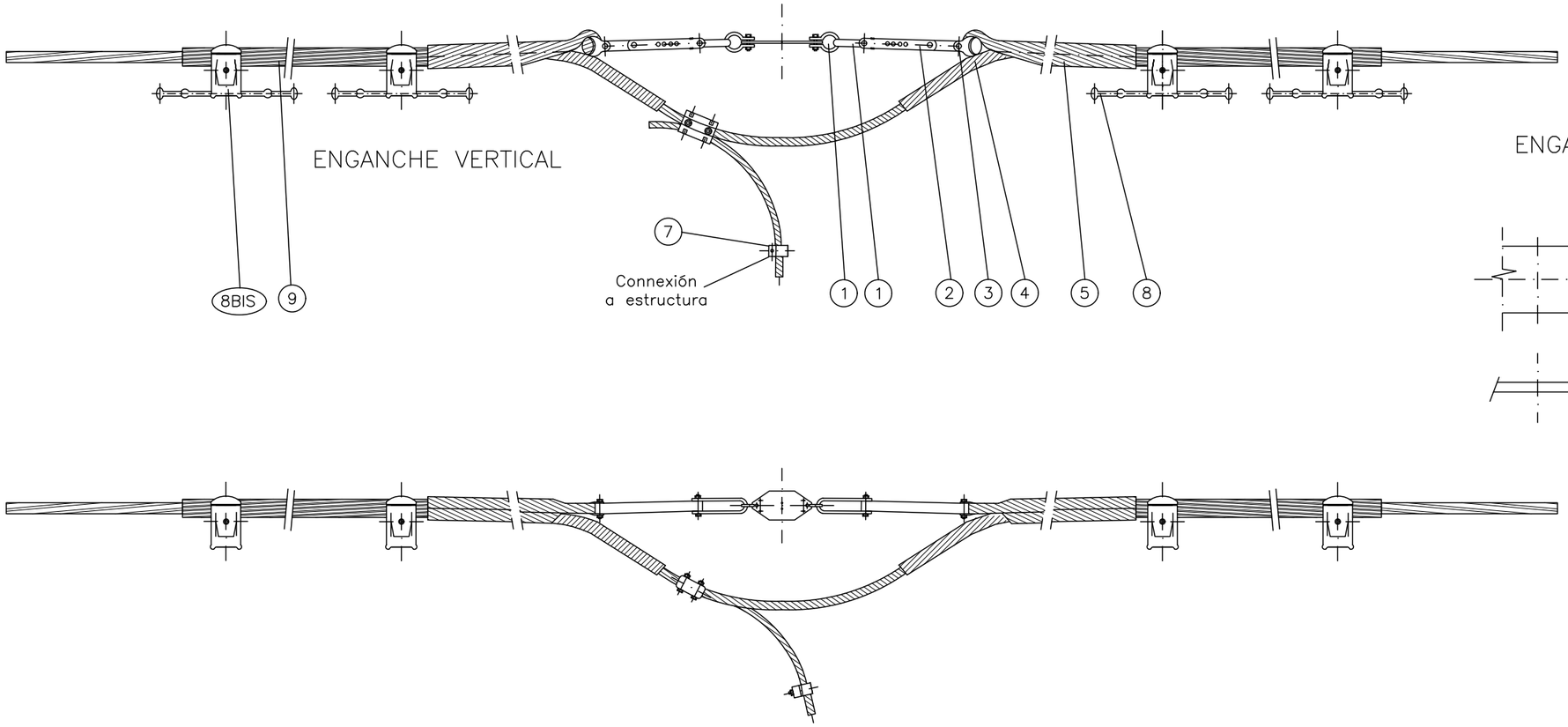
satel

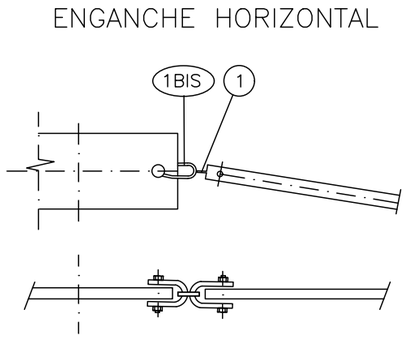
PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
	ESCALA: S/E
PLANO: CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. AMARRE BAJANTE	PLANO Nº. 6
	HOJA: 2 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESQUEMA BICONJUNTO CADENA F.O.
AMARRE PASANTE
CABLE TIPO OPGW





	POS.	HERRAJES	CANTIDAD	
			ENGANCHE	
			VERTICAL	HORIZONTAL
	1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO	4	2
	1BIS	GRILLETE REVIRADO CON TORNILLO	–	2
	2	TIRANTE	2	2
	3	HORQUILLA GUARDACABOS	2	2
	4	EMPLAME DE PROTECCIÓN	2	2
	5	RETENCIÓN	2	2
	6	GRAPA CONEXIÓN PARALELA	1	1
	7	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA	1	1
	8	ANTIVIBRADORES	2	2
*	8BIS	ANTIVIBRADORES OPCIONALES	2	2
*	9	VARILLAS DE PROTECCIÓN	2	2

* SE COLOCARÁN SEGÚN NECESIDADES

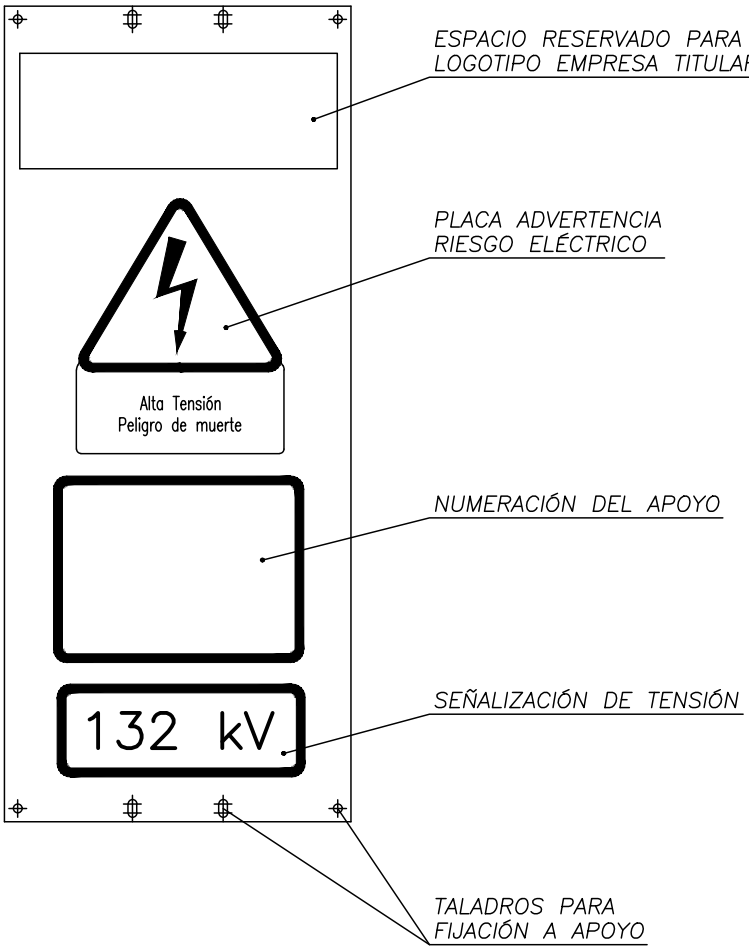
elawan energy | satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
PLANO:	CADENAS Y HERRAJES CABLE DE TIERRA OPGW. AMARRE PASANTE

FECHA:	OCTUBRE 2020
ESCALA:	S/E
PLANO Nº.	6
HOJA:	3 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO



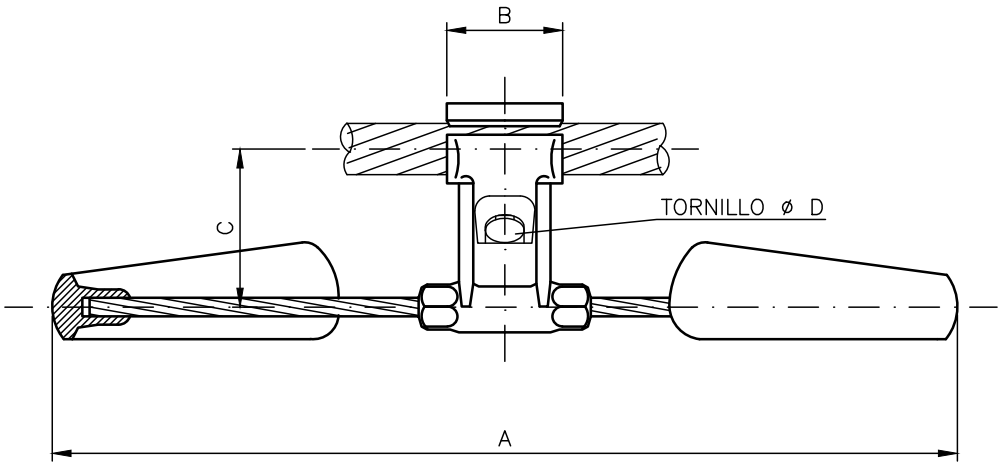
MATERIAL : CHAPA DE ACERO GALVANIZADO DE 1 mm. DE ESPESOR CON RECUBRIMIENTO MÍNIMO DE CINC DE 271 g/m^2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
		ESCALA: S/E
PLANO:	**PLACA DE SEÑALIZACIÓN**	PLANO Nº. 7
		HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



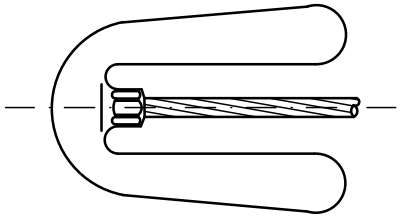


TABLA DE UTILIZACIÓN

CONDUCTOR		DIÁMETROS LÍMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	ø (mm)	MÍNIMO	MÁXIMO	A	B	C	ø D	
LA – 280	21.80	21.15	30	477	60	85	M–12	4.66
OPGW 53G68Z	15,30	12,00	17,50	421	55	65	M–10	2,35

elawan energy

satel

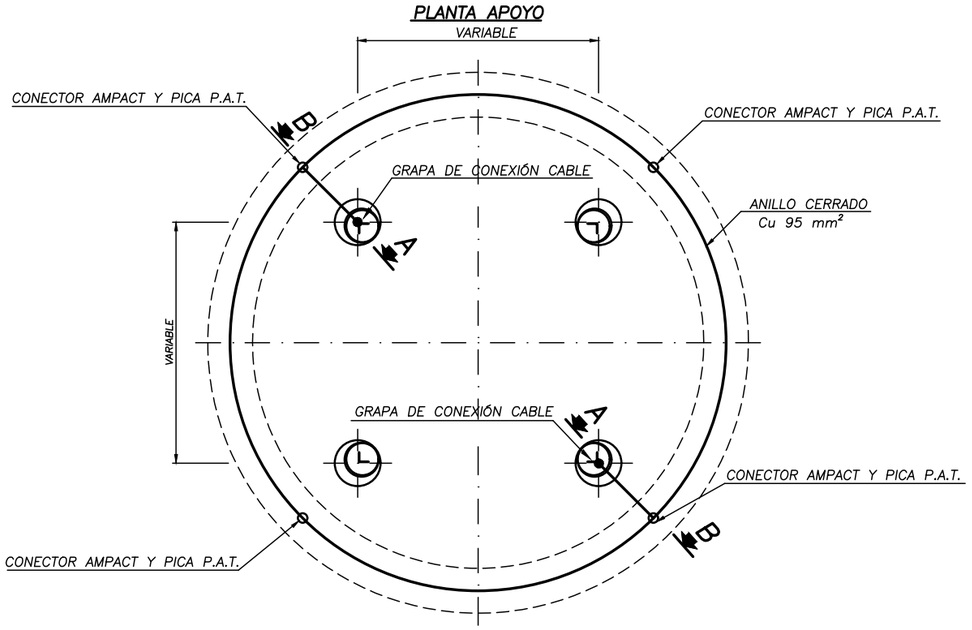
PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
		ESCALA: S/E
PLANO:	AMORTIGUADORES	PLANO Nº. 8
		HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

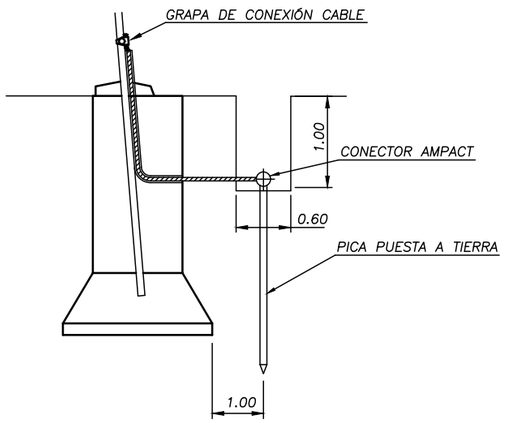
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ANILLO DIFUSOR

PLANTA APOYO

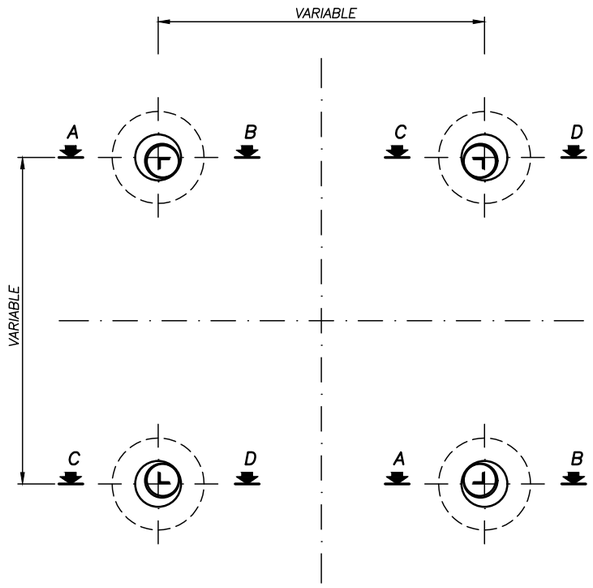


SECCIÓN A – B

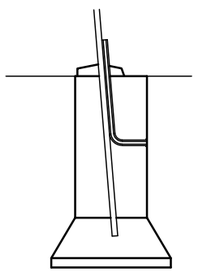


CIMENTACIÓN FRACCIONADA
ELECTRODO DE DIFUSOR

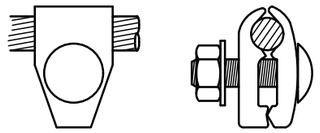
PLANTA APOYO



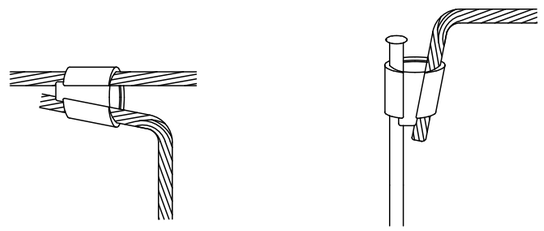
SECCIÓN C – D



GRAPA CONEXIÓN CABLE DE TIERRA A APOYO

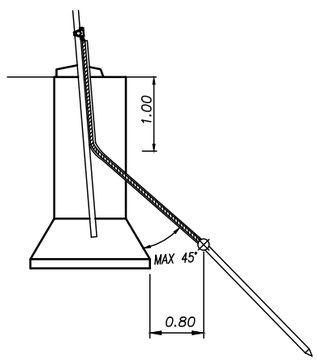


CONECTORES AMPACT PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA

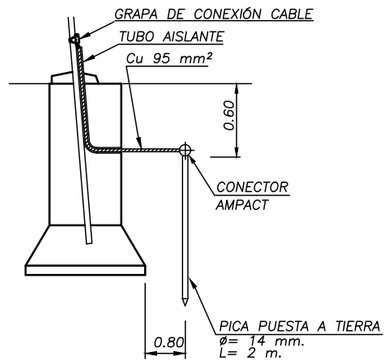


SECCIÓN A – B

TIPO 1



TIPO 2



NOTA:

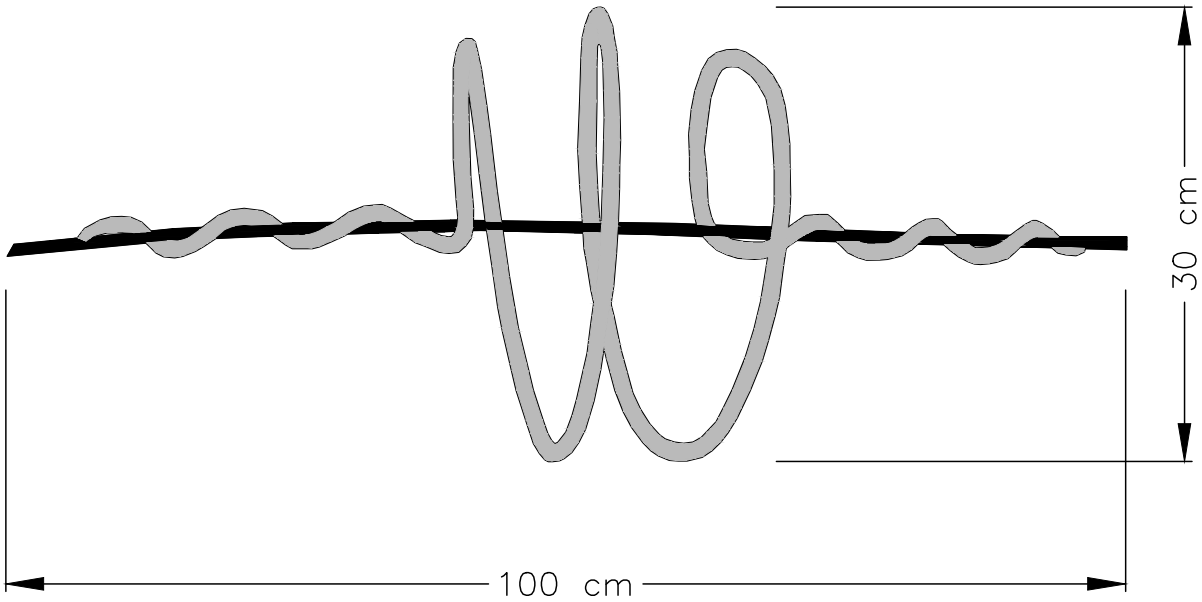
Las Puestas a Tierra de los Apoyos cumplirán lo establecido en el Apartado 7 de la ITC–LAT–07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020 ESCALA: S/E
PLANO:	PUESTA A TIERRA DE APOYOS NO FRECUENTADOS CIMENTACIÓN FRACCIONADA	PLANO Nº. 9 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 RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

ESPIRAL SALVAPÁJAROS



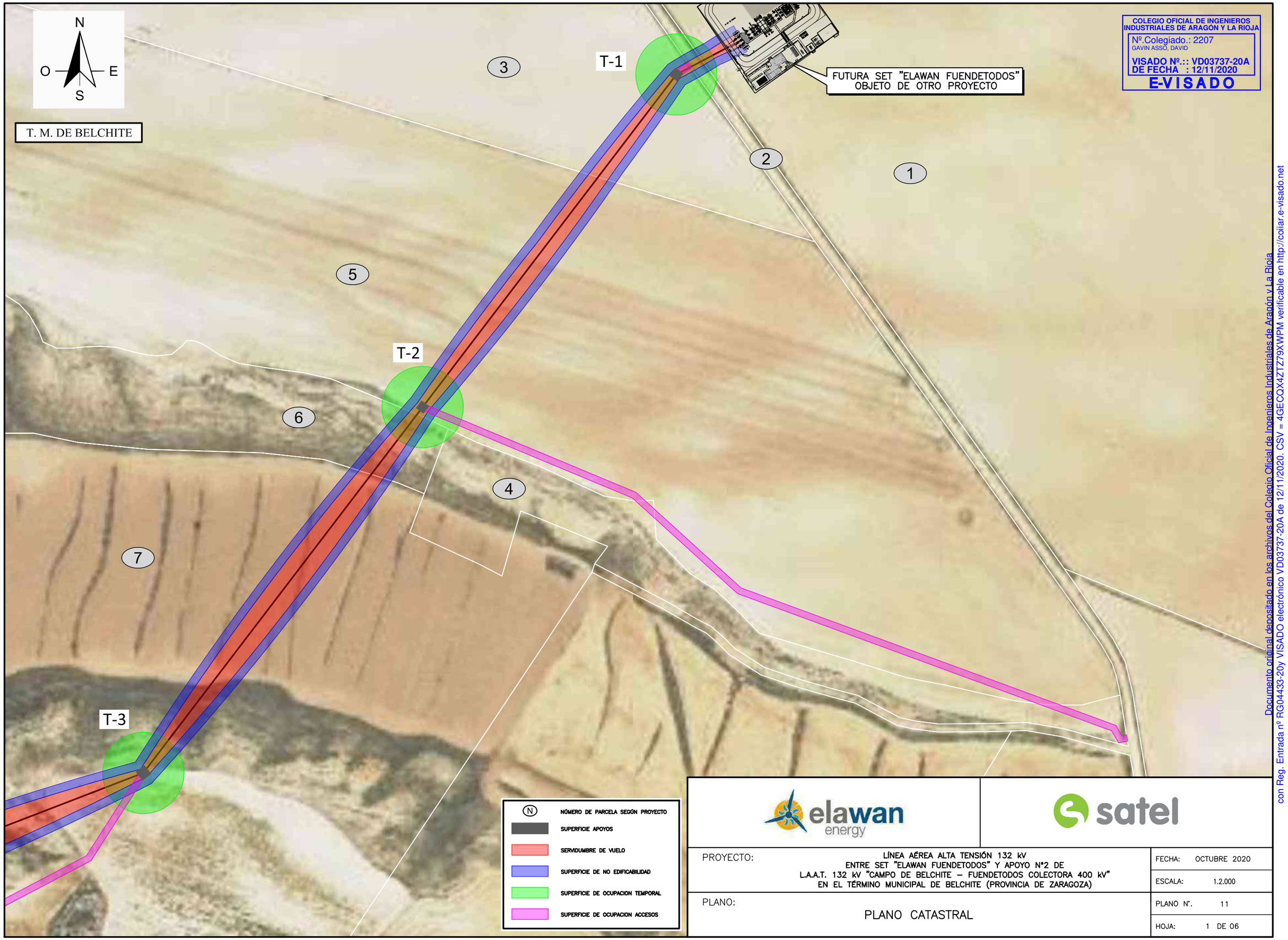
NOTAS:

- SE INSTALARÁN SALVAPÁJAROS SOBRE CABLE DE TIERRA A LO LARGO DE TODA LA LÍNEA, CON UNA CADENCIA DE 10 METROS.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO N°2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)
PLANO:	DISPOSITIVO SALVAPÁJAROS

FECHA:	OCTUBRE 2020
ESCALA:	S/E
PLANO N°.	10
HOJA:	1 DE 1



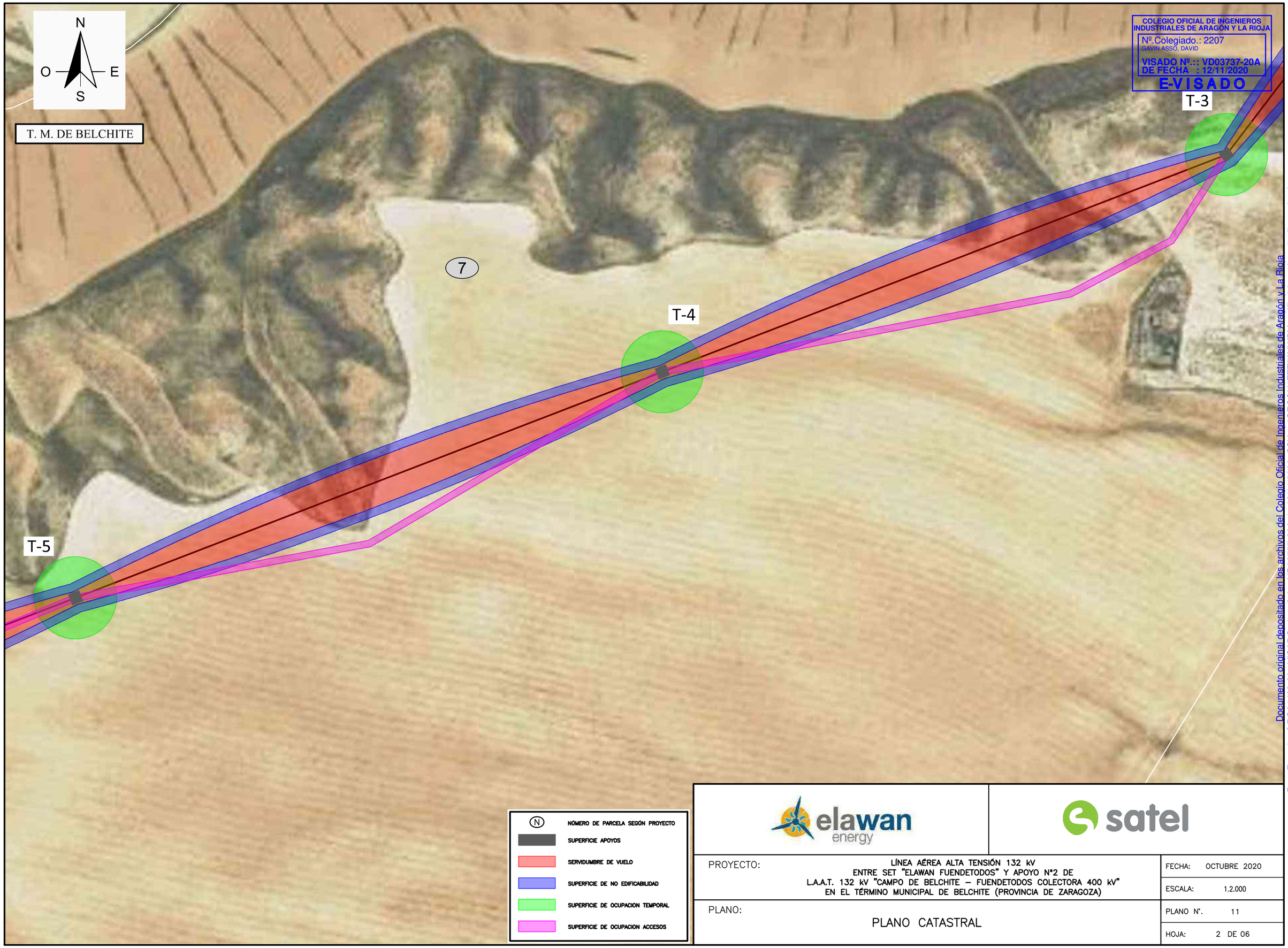
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

elawan energy

satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
		ESCALA:	1.2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº.	11
		HOJA:	1 DE 06



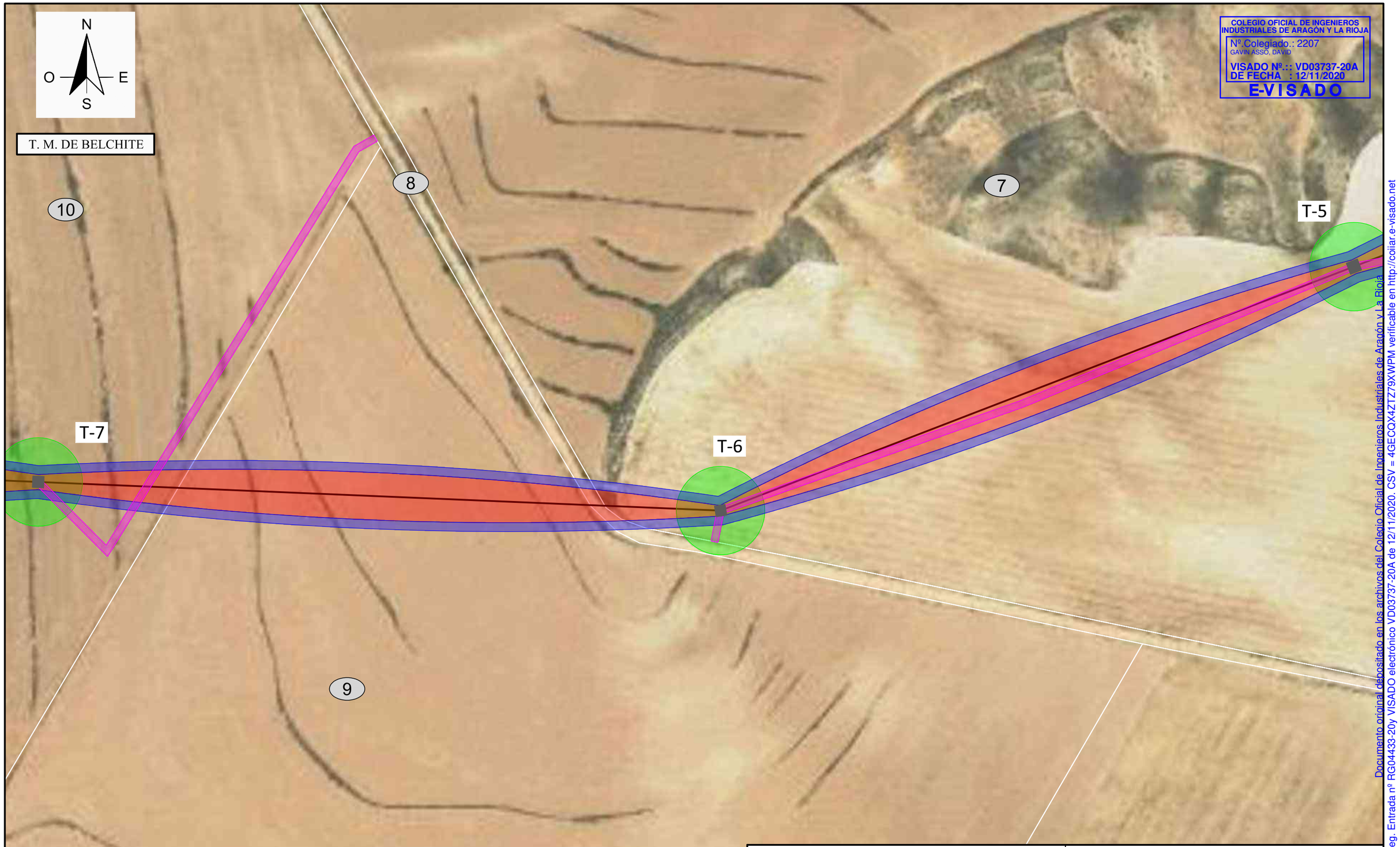
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

elawan energy

satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020 ESCALA: 1.2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 11 HOJA: 2 DE 06



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACION TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACION ACCESOS

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE
L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

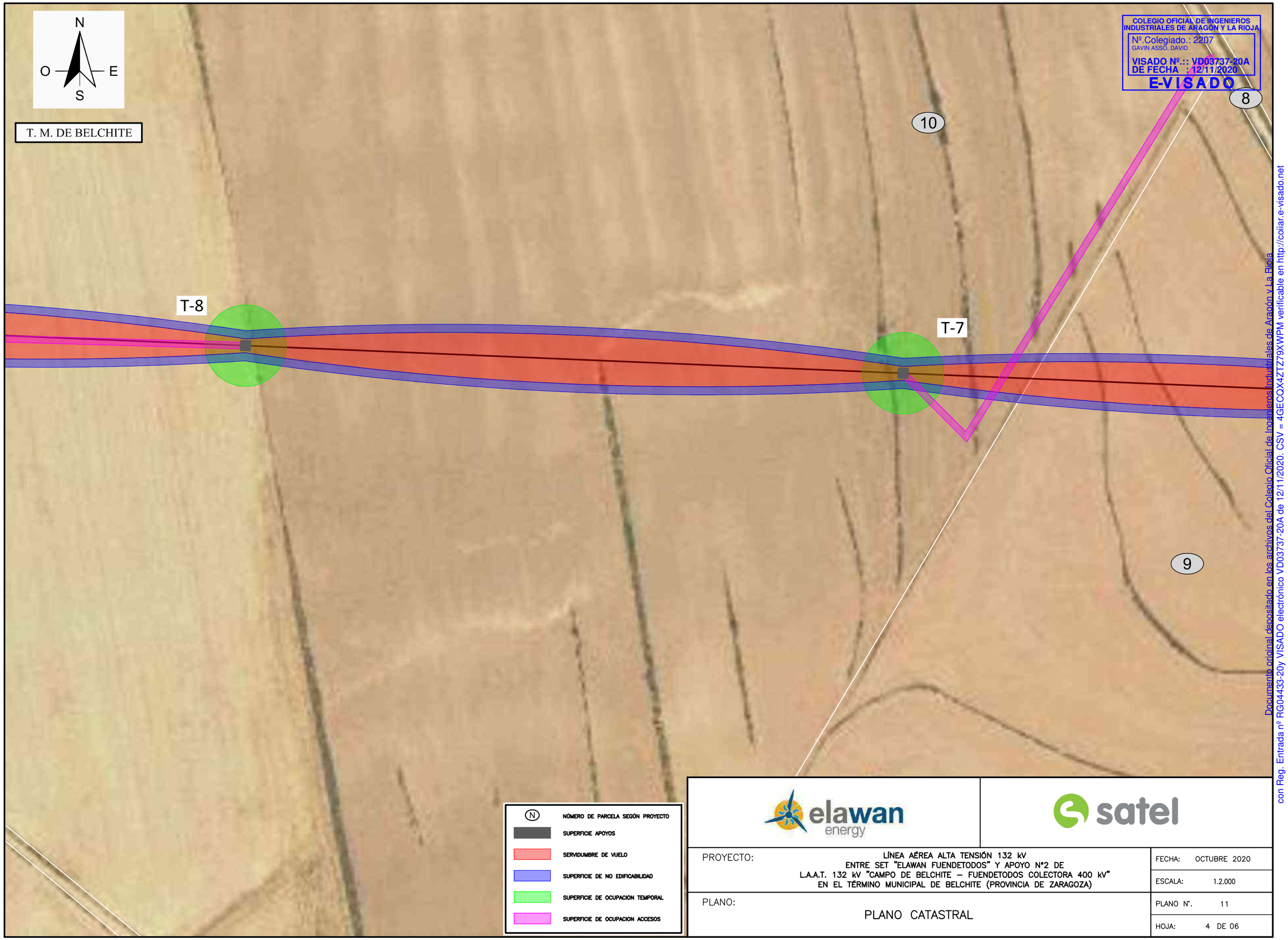
PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: 1.2.000

PLANO Nº. 11

HOJA: 3 DE 06



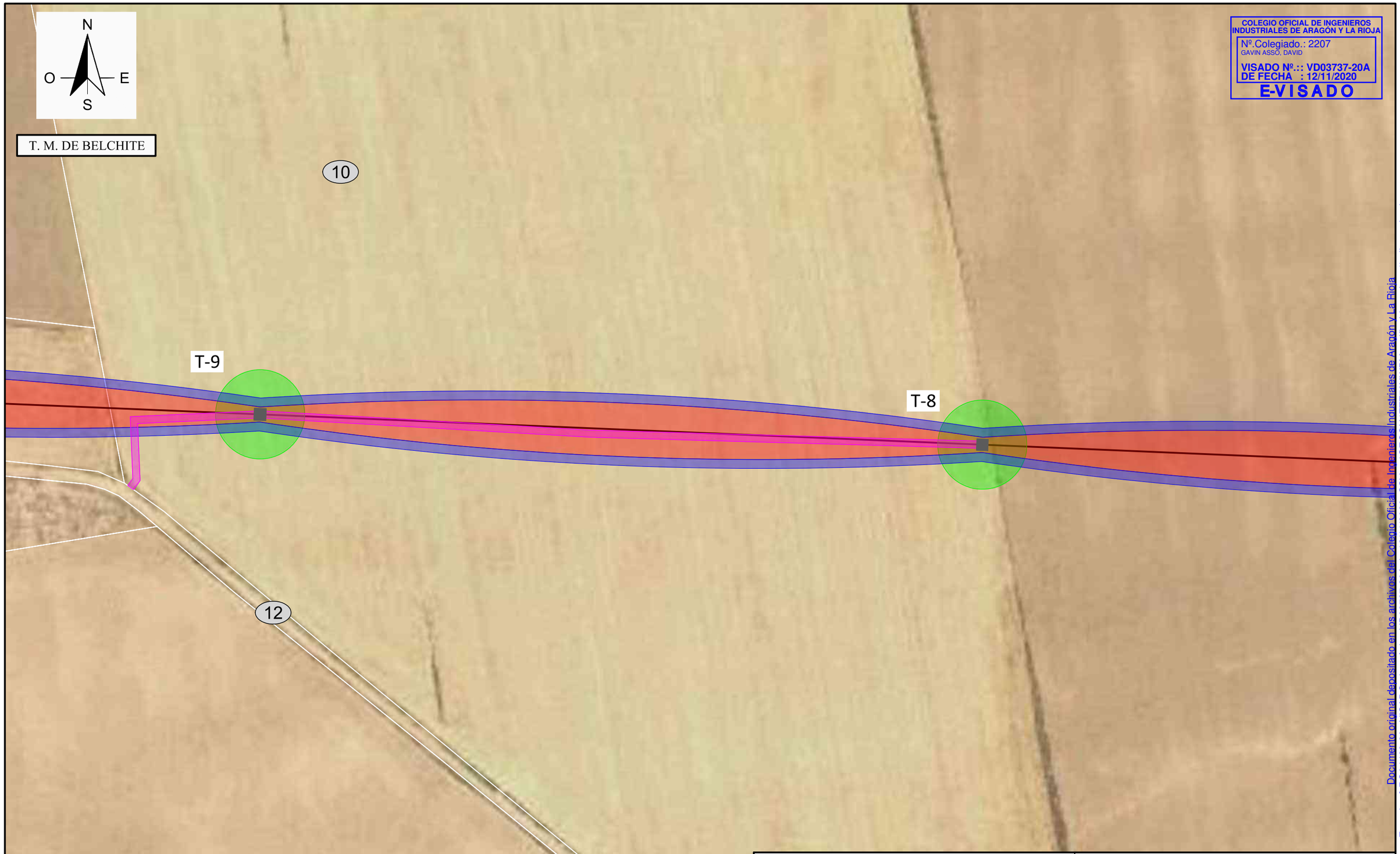
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSO, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

elawan energy

satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020 ESCALA: 1.2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº. 11 HOJA: 4 DE 06



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

N	NÚMERO DE PARCELA SEGÚN PROYECTO
	SUPERFICIE APOYOS
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD
	SUPERFICIE DE OCUPACION TEMPORAL
	SUPERFICIE DE OCUPACION ACCESOS

elawan energy

satel

PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE
L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

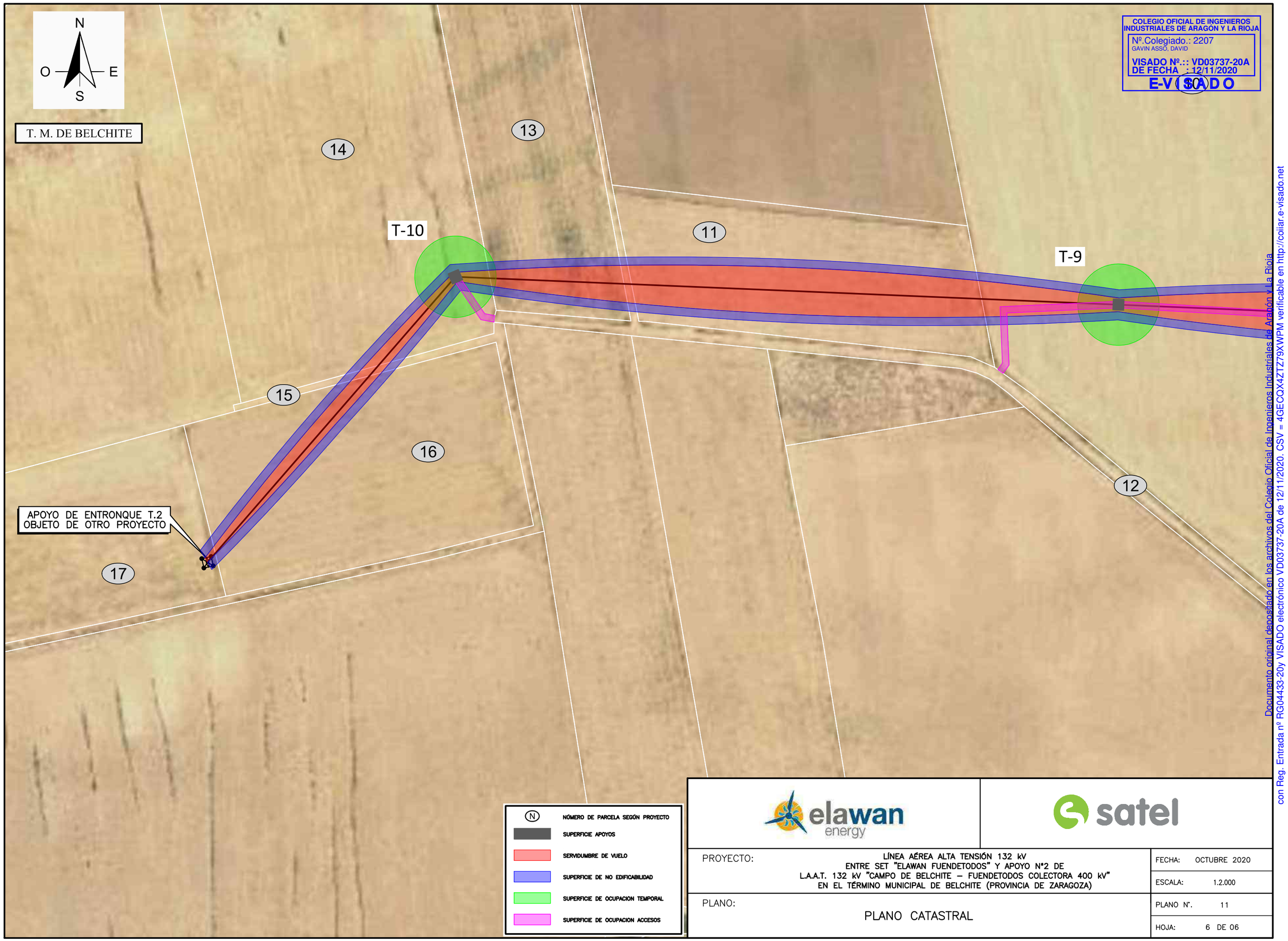
PLANO: PLANO CATASTRAL

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: 1.2.000

PLANO Nº. 11

HOJA: 5 DE 06



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 2207
GAVIN ASSÓ, DAVID
VISADO Nº.:: VD03737-20A
DE FECHA : 12/11/2020
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico VD03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4ZTZ79XWPM verificable en http://coiiar.e-visado.net

elawan energy

satel

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
		ESCALA:	1.2.000
PLANO:	PLANO CATASTRAL	PLANO Nº.	11
		HOJA:	6 DE 06