COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

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

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2023.11.24 18:10:01 +01'00'

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

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

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

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

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

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

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Obra:

PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

Documento:

PROYECTO

Peticionario:

CIP
Copenhagen Infrastructure Partners

Autor:

satel

Noviembre 2023

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO 1.- MEMORIA Y ANEJOS

- **ANEJO 1 – CÁLCULOS ELÉCTRICOS**
- **ANEJO 2 – CÁLCULOS OBRA CIVIL**
- **ANEJO 3 – HIDROLOGÍA Y DRENAJE**
- **ANEJO 4 – ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**
- **ANEJO 5 – RECURSO EÓLICO**
- **ANEJO 6 – ESTUDIO GEOLÓGICO**
- **ANEJO 7 – CARACTERÍSTICAS AEROGENERADOR**
- **ANEJO 8 – RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)**
- **ANEJO 9 – DECLARACIÓN RESPONSABLE**

DOCUMENTO 2.- PLANOS

DOCUMENTO 3.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO 4.- PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

DOCUMENTO 1

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO 1

MEMORIA **4**

ANEJOS **46**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.- MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE MEMORIA

1.- ANTECEDENTES 4
2.- OBJETO DEL PROYECTO 8
3.- ALCANCE DEL PROYECTO 10
4.- PROMOTOR 11
5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 12
6.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO 15
6.1.- EMPLAZAMIENTO 15
6.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL 16
6.3.- AEROGENERADORES 18
6.4.- TORRE DE MEDICIÓN 19
6.5.- OBRA CIVIL 20
6.5.1.- Red de viales del Parque 20
6.5.2.- Drenajes 23
6.5.3.- Plataformas 23
6.5.4.- Cimentaciones 24
6.5.5.- Zona de Campamento (Site Camp), planta de hormigonado y de machaqueo y zona de acopio de palas. 25
6.5.6.- Zanjas 27
6.5.7.- Obras complementarias 28
6.6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 29
6.6.1.- Introducción 29
6.6.2.- Centros de transformación 29
6.6.3.- Puesta a tierra de las masas del Aerogenerador 33
6.6.4.- Protección contra sobreintensidades 33
6.6.5.- Líneas subterráneas de Media Tensión 33
6.6.6.- Sistema de control 36
6.6.7.- Sistema de tierras 37
6.6.8.- Red de comunicaciones 38
7.- MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 39
7.1.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE 39
7.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS 39
7.3.- MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO 41

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.- SEGURIDAD Y SALUD 44

9.- ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE 45

10.-PLAN DE OBRA 45

11.-PLAN DE DESMANTELAMIENTO 46

11.1.-DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 46

11.1.1.- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del parque 47

- *Plataforma de desmontaje 47*
- *Desmantelamiento de los aerogeneradores 47*
- *Desmantelamiento de las Cimentaciones 48*
- *Desmantelamiento de la Red subterránea de MT 48*
- *Restitución de los Viales del parque 48*

11.1.2.- Etapa 2: Restauración vegetal e integración paisajística 48

11.1.3.- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos 49

12.-DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y AFECCIONES A TERCEROS 50

13.-PRESUPUESTO 53

14.-CONCLUSIÓN 54

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.- ANTECEDENTES

El Proyecto Catalina es un ambicioso proyecto regional y nacional a gran escala de generación de Hidrógeno a través de Activos de Generación renovables que, además de su impacto en la renta regional, contribuirá a la potenciación de los sistemas de transporte de hidrógeno incluidos en el European Hydrogen Backbone Plan, y provocará efectos de arrastre sobre diversas actividades económicas complementarias como la producción de amoniaco verde.

Este Proyecto se ha desarrollado dentro del marco de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas y con el objetivo de apoyar las prioridades estratégicas y compromisos de lucha contra el cambio climático de la UE, entre los que destaca el objetivo establecido en el Acuerdo de París de contener el aumento de la temperatura media global por debajo de los 2°C respecto de los niveles anteriores a la revolución industrial, y realizar esfuerzos para limitarlo a 1,5°C. Así, la UE ha elaborado un marco jurídico que trata de acelerar la transición energética hacia la descarbonización de la economía y alcanzar neutralidad de carbono en 2050, y diversas entidades de la UE, el Gobierno Español y el Gobierno de Aragón han manifestado conjuntamente su compromiso de apoyar el desarrollo de proyectos de hidrógeno verde. Es por ello que Aragón tiene un gran potencial a la hora de desarrollar un proyecto de hidrógeno verde, llegar a convertirse en un referente no sólo dentro de España y de la UE, sino también a nivel mundial, y ser determinante para alcanzar los objetivos de descarbonización autonómicos, nacionales y europeos. Tal es así, que el Proyecto ha recibido en junio de 2023 la Declaración de Interés General e Interés Autonómico por parte del Gobierno de Aragón.

El grupo danés Copenhagen Infrastructure Partners (CIP), a través del fondo Copenhagen Infrastructure Energy Transition Fund I K/S (CI ETF) está liderando el Proyecto Catalina, junto con otros socios de primer nivel, que incluye el desarrollo, construcción y operación de:

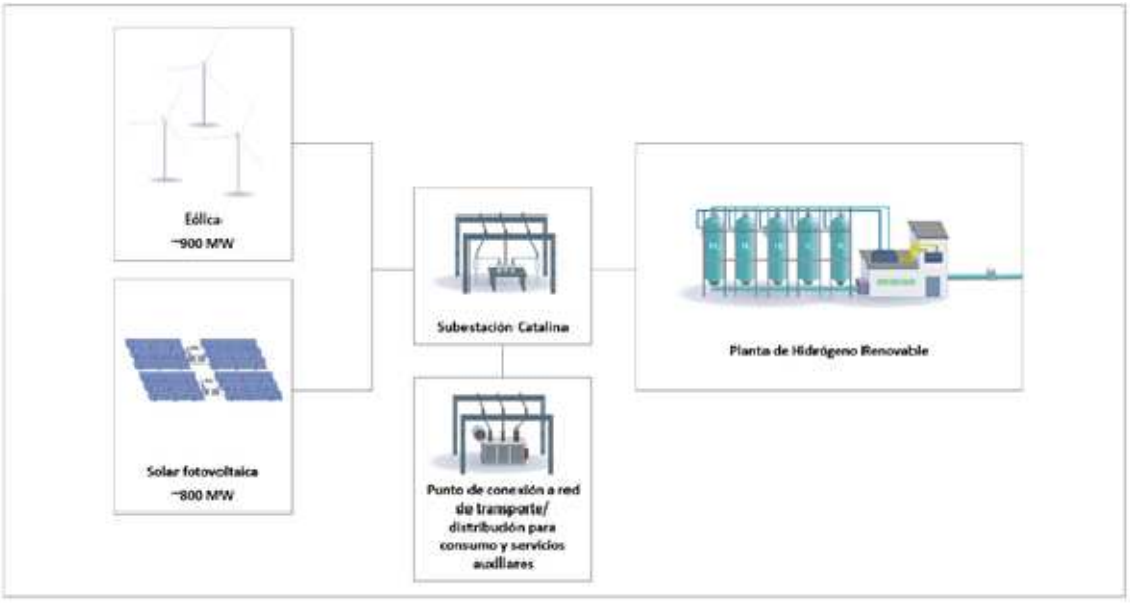
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

•Una Planta de Hidrógeno (no siendo objeto de este proyecto) que consta de una planta de electrólisis de 500 MW responsable del proceso de producción de hidrógeno, ubicada en el término municipal de Andorra, en la provincia de Teruel, Aragón.

• Un conjunto de Activos de Generación, que para una primera fase se han dividido en siete (7) parques eólicos y seis (6) plantas fotovoltaicas, con sus correspondientes infraestructuras eléctricas de evacuación, todos ellos ubicados en varios municipios de la provincia de Teruel, Aragón. La potencia total instalada de los proyectos planteados a tramitación asciende a unos 900 MW de potencia eólica y unos 730 MW de potencia solar, cuya ubicación se ha definido de acuerdo a criterios medioambientales, sociales y técnicos. Se prevé que se puedan añadir Activos de Generación en fases posteriores para cubrir la demanda de consumo del electrolizador.

A continuación, se muestra un esquema general de los Activos de Generación y la planta de Hidrógeno.



Los Activos de Generación están formados por los siguientes parques eólicos y plantas fotovoltaicas, además de las infraestructuras de evacuación asociadas hasta el punto de consumo, la SET Catalina PTX donde se ubicará anexa la Planta de Hidrógeno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Parques eólicos

Parque	Posiciones aerogeneradores	Potencia instalada [MW]	Municipios de implantación
Catalina I	33	224,40	Andorra
Catalina II	25	170,00	Alcorisa, Calanda, Andorra
Catalina IV	20	136,00	Alloza, Alcorisa, Andorra
Catalina V	19	129,20	Calanda, Alcorisa, Foz-Calanda
Catalina VIII	14	95,20	Alcorisa, Los Olmos
Catalina IX	9	61,20	Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Estercuel, Torres de las Arcas
Catalina VII	12	81,60	Calanda

Plantas fotovoltaicas

Planta	Potencia [MWca]	Potencia [MWcc]	Municipios de implantación
Catalina X	322,69	420,40	Alcañiz, Alcorisa, Calanda
Catalina XI	64,54	84,08	Alcorisa, Foz-Calanda
Catalina XII	105,23	137,09	Alcorisa, Los Olmos
Catalina III	65,94	85,91	Alloza, Los Olmos
Catalina VI	103,82	135,26	Alloza, La Mata de los Olmos, Los Olmos, Crivillén
Catalina XIV	67,34	87,74	Calanda

Subestaciones eléctricas de transformación

Subestación	Relación transformación	Municipios de implantación
SET Estercuel	33 kV/220 kV	Estercuel
SET Alloza	33 kV/220 kV	Alloza
SET Alcorisa Oeste	33 kV/220 kV	Alcorisa
SET Alcorisa Este	33 kV/220 kV	Alcorisa
SET Calanda Este	33 kV/220 kV	Calanda
SET Andorra Norte	33 kV/220 kV	Andorra
SET Calanda Oeste	33 kV/220 kV	Calanda
SET Andorra Sur	33 kV/220 kV	Andorra
SET Catalina PTX	33kV/220kV/400kV	Andorra

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Líneas eléctricas de evacuación

Línea	Voltaje (kV)	Municipios de implantación
LAT SET Estercuel - SET Alloza	220	Estercuel, Crivillén y Alloza
LAT SET Alcorisa Oeste - SET Andorra Sur	220	Alcorisa y Andorra
LAT SET Calanda Este - SET Alcorisa Este	220	Calanda y Alcorisa
LAT SET Calanda Oeste - SET Alcorisa Este	220	Calanda y Alcorisa
LAT SET Alloza - SET Andorra Sur	220	Alloza, Andorra y Alcorisa
LAT SET Andorra Sur - SET Catalina PTX	220	Andorra
LAT SET Alcorisa Este - SET Catalina PTX	220	Alcorisa y Andorra
LAT SET Andorra Norte - SET Catalia PTX	220	Andorra
LAT SET Alcorisa Este - Estación de rebombeo en Foz Calanda	33	Alcorisa y Foz Calanda
LAT Estación de rebombeo en Foz Calanda - Estación de bombeo del Embalse de Calanda	33	Foz Calanda y Calanda

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.- OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto técnico es el Parque Eólico "Catalina IX", de 61,20 MW de potencia instalada, ubicado en los términos municipales de Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Estercuel y Torres de las Arcas, provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Planta	Pos. aerogeneradores	Pot. instalada [MW]	Modelo de aerogenerador	Municipios de implantación
Catalina I	33	224,40	Nordex (o similar) N175-6.8, de 6,8 MW de potencia nominal y 120 m altura de buje	Andorra
Catalina II	25	170,00		Alcorisa, Calanda, Andorra
Catalina IV	20	136,00		Alloza, Alcorisa, Andorra
Catalina V	19	129,20		Calanda, Alcorisa, Foz-Calanda
Catalina VIII	14	95,20		Alcorisa, Los Olmos
Catalina IX	9	61,20		Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Estercuel, Torres de las Arcas
Catalina VII	12	81,60		Calanda

El proyecto del Parque Eólico "Catalina IX" consta de 9 aerogeneradores del modelo N175-6.8 de Nordex o similar, de 6,8 MW de potencia unitaria, con 175 m de diámetro de rotor y 120 m de altura de buje.

La evacuación de la energía generada se realizará a través de tres circuitos de 33kV, a la Subestación eléctrica (o SET) "Estercuel" 33/220kV", objeto de otro proyecto.

La SET "Estercuel" 33/220 kV por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto), evacuará a la SET "Alloza".

La SET "Alloza" recibirá la energía procedente de la SET "Estercuel" (objeto de otro proyecto) y de las PFV Catalina III y PFV Catalina VI (objeto de proyectos independientes).

La SET "Alloza" por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto), evacuará a la SET "Andorra Sur".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La SET "Andorra Sur" recibirá la energía procedente de la SET "Alloza" 33/220 kV y además, la energía procedente de la SET "Ariño" 33/220 kV (objeto de otro proyecto), la SET "Alcorisa Oeste" 33/220 kV (objeto de otro proyecto) y la generada en el PE Catalina IV (objeto de otro proyecto).

La SET "Andorra Sur" por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto) evacuará a la SET Catalina PtX (objeto de otro proyecto), y donde está el enlace con la Planta de Hidrógeno (objeto de otro proyecto).

El presente proyecto del Parque Eólico "Catalina IX" tiene por objeto concreto solicitar, de la Administración Competente, las autorizaciones y aprobaciones de acuerdo con la legislación vigente en la materia, entre ellas, la Autorización Administrativa Previa de conformidad con lo establecido en el artículo 53.1 a) de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Por lo tanto, se redacta el presente proyecto a fin de describir el conjunto de equipos e instalaciones y las características técnicas esenciales del **Parque Eólico "Catalina IX"**, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con el fin de informar a las Autoridades y Organismos Oficiales correspondientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.- ALCANCE DEL PROYECTO

La configuración del Parque Eólico "Catalina IX" objeto de este proyecto, consta de 9 aerogeneradores del tipo N175-6.8, de 6,8 MW de potencia unitaria.

El alcance del proyecto se limita al parque eólico y su red interna de media tensión, quedando excluida la subestación y la línea de evacuación de Alta Tensión hasta el punto de conexión, siendo éstas objeto de proyectos independientes.

Son objeto del presente proyecto los siguientes elementos correspondientes al Parque Eólico "Catalina IX":

- Infraestructura Eólica:
  - Aerogeneradores.
  - Torres de medición
- Obra Civil:
  - Viales de Acceso
  - Viales interiores para acceso a los aerogeneradores y a la torre de medición.
  - Zonas de giro y de cruce.
  - Plataformas para montaje de los aerogeneradores y de la torre de medición.
  - Cimentación de los aerogeneradores y de la torre de medición.
  - Zona de Campamento (Site Camp).
  - Planta de hormigonado y de machaqueo y zona de acopio de palas.
  - Zanjas para líneas subterráneas de 33 kV, red de tierras y comunicaciones.
- Infraestructura Eléctrica:
  - Centros de transformación en el interior de los aerogeneradores.
  - Líneas subterráneas de 33 kV.
  - Red de tierras.
  - Red de comunicaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular al Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 y al Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

4.- PROMOTOR

DATOS DEL PROMOTOR	
Denominación Social	CI ETF I Renato Ptx Projectco 1, S.L.U.
CIF	B06956072
Dirección Social	Paseo de la Castellana 40bis, 2º (28046) Madrid

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.- DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

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

Normativa del Sector Eléctrico

- Ley 1/2021, de 11 de febrero, de simplificación administrativa.
- Decreto-ley 2/2016, de 30 de agosto, del Gobierno de Aragón, de medidas urgentes para la ejecución de las sentencias dictadas en relación con los concursos convocados en el marco del Decreto 124/2010, de 22 de junio, y el impuso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Decreto-ley 1/2023, de 20 de marzo, de medidas urgentes para el impulso de la transición energética y el consumo de cercanía en Aragón.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Orden ITC/3860/2007, de 28 de diciembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de enero de 2008.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del sector eléctrico
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones técnicas complementarias ITC-BT.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Instrucciones y Normas compañía Suministradora-Distribuidora.
- Normas UNE-EN.
- IEEE STD 80-2013 "IEEE Guide for safety in AC Substation Grounding".
- IEC "International Electrotechnical Comission".

Obra civil y estructuras

- Real decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 470/2021 de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-4/88) del M.O.P.T.
- Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Normativa ambiental

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 11/2014 de Prevención y Protección Ambiental de Aragón.
- Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.

Normativa seguridad contra incendios

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

Normativa Gestión de Residuos

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.- DESCRIPCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

6.1.- EMPLAZAMIENTO

La poligonal del Parque Eólico "Catalina IX" queda definida por los vértices siguientes (en coordenadas UTM, respecto al HUSO 30 y al sistema de referencia geodésico ETRS89):

NÚM. VÉRTICE	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
1	699.763	4.523.981
2	699.698	4.522.314
3	699.513	4.519.384
4	698.563	4.519.357
5	696.534	4.519.206
6	695.525	4.519.511
7	694.735	4.520.484
8	694.426	4.520.613
9	694.169	4.521.482
10	694.118	4.522.809
11	695.752	4.524.522
12	698.148	4.524.578

Las posiciones de los aerogeneradores del Parque Eólico "Catalina IX" en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y al sistema de referencia geodésico ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
CA9-01	696.012	4.522.539
CA9-02	696.807	4.521.721
CA9-03	695.849	4.521.895
CA9-04	696.265	4.520.967
CA9-05	696.626	4.520.215
CA9-06	696.897	4.522.997
CA9-07	697.117	4.522.438
CA9-08	696.080	4.523.270
CA9-09	696.497	4.523.638

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL

La infraestructura eólica del Parque Eólico "Catalina IX" consta de nueve (9) aerogeneradores de 6.800 kW de potencia unitaria. Los aerogeneradores están dotados de un sistema de componentes eléctricos internos, objeto de descripción posterior, con las protecciones necesarias para su operación en conexión con la red.

El entorno meteorológico se medirá en todo momento mediante una torre anemométrica de medición.

Los aerogeneradores se conectarán al centro de control ubicado en la subestación "Estercuel" mediante líneas de comunicación.

La obra civil del Parque Eólico "Catalina IX" está formada por:

- Viales de acceso: El acceso al Parque Eólico tiene lugar desde varios puntos de la carretera N-211.
- Viales Interiores al parque: Partirán del final de los viales de acceso correspondientes y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, aprovechando al máximo la red de caminos existentes.
- Ejes de Giro: Se han dispuesto pequeños ejes de giro ubicados estratégicamente, que facilitarán la maniobrabilidad de los transportes especiales en la construcción del parque eólico.
- Plataformas de Montaje (9 Ud.) Superficies explanadas de dimensiones que permiten el acopio de las jaulas de pernos, fustes, góndolas y palas, que se situarán en la base de los aerogeneradores, y que además permitirán realizar el montaje de éstos o la maniobra de los vehículos. Las dimensiones de las plataformas, así como las especificaciones detalladas del fabricante pueden verse en el plano Nº9.- Plataforma Tipo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cimentaciones Aerogeneradores (9 Ud.) Plataformas circulares para el anclaje de las torres de los aerogeneradores. Se realizan mediante una zapata de hormigón armado cuyo diámetro y canto se ajustarán a las recomendaciones del fabricante.
- Zanjas: En las que se dispondrá el tendido de las líneas de 33 kV, red de tierras y red de comunicaciones en su recorrido subterráneo. Discurrirán, en su mayor parte, por el borde de los viales del parque y dispondrán de amojonamiento exterior. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.

Los componentes de la infraestructura civil son objeto de una descripción detallada en el apartado 6.5

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

- Centros de Transformación BT/MT (9 Ud.) Se dispondrán en el interior del aerogenerador y en ellos se eleva la tensión de generación (0,69 kV) a la correspondiente de distribución en M.T. (33 kV) del Parque.
- Líneas Subterráneas de Media Tensión (33 kV). Para interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Estercuel". Discurrirán en zanjas construidas, en su mayor parte, en los laterales de los viales del parque.
- Línea de Tierra. Común para todo el Parque Eólico, formando un circuito equipotencial de puesta a tierra.
- Red de Comunicaciones: La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores y la torre meteorológica con el centro de control situado en la Subestación "Estercuel".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

6.3.- AEROGENERADORES

El proyecto del Parque Eólico "Catalina IX" consta de 9 aerogeneradores de 6,8 MW de potencia nominal unitaria. En concreto, a los efectos del presente proyecto se considera la instalación del modelo N175-6.8 de Nordex u otro aerogenerador similar, lo cual resulta en 175 m de diámetro de rotor, 120 m de altura de buje, 207,5 m de altura de punta de pala y 32,5 m de distancia de punta de pala al suelo. Sin embargo, cabe destacar que, como es habitual en el sector y en el desarrollo de energía renovable, el modelo concreto de aerogenerador a instalar en parques eólicos está sujeto a modificaciones a lo largo del desarrollo del proyecto, tanto por motivos puramente técnicos (adecuación de equipos a las condicionantes condiciones climáticas del emplazamiento, eficiencia, características técnicas, etc.) como por motivos comerciales (rápida evolución del mercado, optimización del coste de generación de la energía, etc.), además de para ajustarse a los condicionantes y restricciones resultantes de las resoluciones administrativas y ambientales correspondientes del proyecto. Es por ello que, a lo largo del desarrollo del proyecto, el aerogenerador a instalar podrá variar entre modelos con un diámetro máximo de rotor de 200 m, altura de punta de pala máxima de 230 m, altura mínima de punta de pala al suelo de 30 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Las principales características del aerogenerador considerado se reflejan en la siguiente tabla:

Potencia unitaria (MW)	6,80
Tensión de generación (kV)	0,69
Frecuencia de red (Hz)	50
Altura de Buje (m)	120
Diámetro de Rotor (m)	175
Palas	Fibra de vidrio reforzada con poliéster
Número de palas	3
Longitud palas (m)	87,50

6.4.- TORRE DE MEDICIÓN

Con la finalidad de obtener detalles del recurso eólico en el emplazamiento del parque y validar la operación de los aerogeneradores, es preciso contar con información suficiente sobre las características de los vientos en la zona, y para ello se instalarán una torre de medición anemométrica, que se conectará al equipo de servicios auxiliares de la subestación a través de zanja y enviará la información al sistema de control del parque por medio de la red de fibra óptica.

Gracias a esta torre se obtendrá información sobre la velocidad y la dirección del viento a diferentes alturas sobre el terreno y de la densidad del aire en el emplazamiento mediante el registro de la presión atmosférica y la temperatura.

La posición de la torre en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre el sistema de referencia geodésico ETRS89) es la siguiente:

NOMENCLATURA	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
TM-CA9	696.192	4.522.362

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.5.- OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico "Catalina IX" es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Red de viales del Parque Eólico.
  - Vial de acceso al parque.
  - Viales interiores de acceso a los aerogeneradores.
  - Zonas de giro y de cruce o apartaderos.
- Plataformas para montaje de los aerogeneradores y de la torre de medición.
- Cimentación de los aerogeneradores y de la torre de medición.
- Zona de Campamento (Site Camp).
- Planta de hormigonado y de machaqueo y zona de acopio de palas.
- Zanjas para el tendido de cables subterráneos.
- Obras auxiliares.

6.5.1.- Red de viales del Parque

La red de viales del Parque Eólico está constituida por el vial de acceso al parque y los viales interiores de acceso a los aerogeneradores para su montaje y mantenimiento.

En el diseño de la red de viales, se procede a la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de los vehículos especiales, y en aquellos puntos donde no existan caminos se prevé la construcción de nuevos caminos con las siguientes características:

- Anchura útil del vial: 6 m, excepto en el vial de la Torre de Medición, que será de 4 m. Se aplicarán distintos sobreanchos en función del radio de curvatura para el paso del transporte especial. (La explanada estará compactada > 98% P.M.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Pendiente longitudinal máxima: 10%, aunque puntualmente puedan utilizarse pendientes superiores, hasta 14% en este caso, mediante tramos hormigonados. En caso de superar el 14% de pendiente será necesario comunicarlo al fabricante, con objeto de considerar actuaciones especiales.
- Radio mínimo de curvatura en el eje: 50 m.
- Firmes compuestos por una base de 30 cm de zahorra artificial. Para tramos hormigonado, el firme estará formado por dos capas, una de subbase de 15 cm de zahorra artificial y otra de 15 cm de una capa superficial adherida, como asfalto o mezcla de hormigón.
- Tierra vegetal: una capa de 30 cm de espesor.
- Desmonte: Talud 1/1.
- Terraplén: Talud 3/2.
- Elementos de drenaje: Cunetas en tierras con una anchura de 1 m y una profundidad de 0,50 m. Las cunetas en los desmontes se realizarán con carácter general en todas las zonas (viales y/o plataformas de montaje). En los casos en los que las cunetas atraviesen plataformas de montaje o viales, se efectuará protección de las mismas. Las cunetas serán revestidas en aquellos tramos que se supere una pendiente de 7% de las mismas, para facilitar el drenaje de agua a través de ellas.

Como características más importantes de los viales del parque hay que señalar el hecho de que se cumple con las especificaciones mínimas necesarias con un aprovechamiento máximo de los viales existentes, por lo que la afección resultante es la menor posible.

Con el fin de minimizar el impacto ambiental provocado por la obra civil, se revegetarán los taludes, en terraplén, mediante técnicas de hidrosiembra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.5.1.1 Vial de acceso

El acceso al Parque Eólico se realiza desde la carretera N-211.

Carretera N-211

- Desde esta carretera N-211, aproximadamente en su PK. 180+650, se entronca con el vial Eje_Acceso, desde el que se accede a la torre de medición y al grupo de aerogeneradores (CA9-01, CA9-02. CA9-03, CA9-04, CA9-05, CA9-06, CA9-07, CA9-08, CA9-09 y TM-CA9).

6.5.1.2 Viales interiores

Los viales interiores partirán del final del vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, intentando aprovechar al máximo la red de caminos existentes y priorizando su trazado por terrenos de labor, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

El proyecto contempla la adecuación de los caminos existentes en los tramos en los que no tengan los requisitos mínimos necesarios para la circulación de vehículos de montaje y mantenimiento de los aerogeneradores hasta alcanzar las características indicadas en el punto anterior. Cuando esto no sea posible, se ejecutarán viales de nueva construcción.

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

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

6.5.1.3 Zonas de giro

Para el parque Eólico "Catalina IX" se han establecido 8 zonas de giro de vehículo descargado. Las distintas zonas de giro se encuentran distribuidas en el parque para permitir la maniobrabilidad de los transportes especiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.5.1.4 Zonas de cruce o apartaderos

Se habilitarán zonas de ensanchamiento de los viales o "apartaderos" a lo largo de los mismos y ubicados estratégicamente en diversos puntos, para permitir el cruce de los camiones descargados. Estos puntos se resolverán, de forma general, mediante un sobreancho del vial de 2,5 m en una longitud mínima de 40 m. A esta zona se le aplicará el mismo firme que a los viales.

6.5.2.- Drenajes

6.5.2.1 Drenaje longitudinal

Para la evacuación de las aguas de escorrentía y la infiltrada del firme de estos caminos, se han previsto cunetas laterales de tipo "V" a ambos márgenes de los mismos de la sección y dimensiones que se indican en el plano Nº8.- Secciones tipo viales y plataformas.

6.5.2.2 Drenaje transversal

En los puntos bajos de los viales interiores en los que se prevén posibles acumulaciones de agua que sea necesario evacuar se dispondrán obras de drenaje y/o vados hormigonados que faciliten la evacuación de las mismas, como se muestra en el plano Nº11.- Detalles Drenajes.

6.5.3.- Plataformas

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

A continuación, se realiza un breve resumen:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- *Área de maniobra de la grúa principal y auxiliar:* Corresponde a un rectángulo de 3kg/cm^2 de carga portante y unas dimensiones de 29x31,90m. En esta área los firmes serán de 30 cm de espesor de zahorra artificial compactadas al 98% de Proctor modificado.
- *Zona para acopio de palas:* Junto al área de maniobra de la grúa, al otro lado del vial, se proyectará una zona para acopio de palas de dimensiones de 123x23 m. En los puntos donde se ubique el soporte de apoyo de las palas (fingers) se extenderá una capa de firme de 30 cm de zahorra.
- *Zona acopio de torres:* Alrededor a la zona de la grúa principal se encuentra una zona pentagonal que servirá para maniobra y acopios auxiliares de la grúa principal, de dimensiones máximas de 95 x 46,5 m. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme.
- *Plataformas de montaje para la grúa de celosía*: En las zonas en las que sea necesario, se preparará una zona adyacente al área de maniobra de la grúa principal, junto al camino, de dimensiones 15 x 105 m. En estas áreas no se aplicará ningún tipo de firme.

La explanación del camino y las plataformas, constituyen las únicas zonas del terreno que serán ocupadas permanentemente. El resto de zonas podrán sufrir alguna alteración moderada durante la fase de obras, por lo que se considerarán ocupaciones temporales.

La orientación propuesta para las plataformas de montaje se refleja en el Plano Nº4.- Planta general cartografía.

6.5.4.- Cimentaciones

6.5.4.1 Descripción

La cimentación de los aerogeneradores consiste en una zapata de hormigón armado con la geometría, dimensiones y armado según las recomendaciones del fabricante. Serán de planta circular con diámetro 30,0 m y una profundidad de 3,50 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

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

Ya nivelado el carrete, se procederá al hormigonado, con hormigón armado (según RD 470/2021).

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

6.5.4.2 Emplazamiento

En el plano de Planta General se presentan las localizaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores sobre el terreno.

6.5.5.- Zona de Campamento (Site Camp), planta de hormigonado y de machaqueo y zona de acopio de palas.

Para la construcción del Parque Eólico, se habilitará una zona denominada Site Camp, de aproximadamente 0,25 hectáreas, que incluirá las siguientes zonas:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Instalación de Campamento: Debidamente acondicionada, para el acopio de equipos y materiales de obra, así como para la ubicación de la caseta de obra, del punto limpio y de todas las construcciones provisionales que sean necesarias para la correcta ejecución de la obra. En la zona de Campamento se instalarán todas las construcciones necesarias para el personal de la obra.
- Zona de Acopio de materiales: Zona debidamente acondicionada, para el acopio de pequeño material de obra del parque.

Además, se incorporará en obra una Planta de hormigonado y machaqueo y una Zona de acopio de palas, siendo estas zonas comunes para todos los parques pertenecientes al Proyecto Catalina y ambas se ubican en el entorno de este parque PE "Catalina IV" (objeto de otro proyecto):

- Planta de hormigonado y machaqueo: Zona debidamente acondicionada, de aproximadamente 1 hectárea, para fabricación de hormigón in situ, y para transformar los sobrantes pétreos en zahorra y así distribuirla por las superficies de rodadura.
- Zona de acopio de palas: Zona debidamente acondicionada, de aproximadamente 3,5 hectáreas, para el acopio de palas compartido con el resto de los parques del Proyecto Catalina.

En resumen:

INSTALACIONES AUXILIARES	Superficie (Ha)	Situación y valoración
Site Camp	0,25	PE CATALINA IX
Planta de hormigonado y machaqueo	1	PE CATALINA IV
Zona acopio de palas	3,5	PE CATALINA IV

Una vez finalizadas las obras, se procederá a la recuperación ambiental de los terrenos, restituyendo las parcelas afectadas a su estado inicial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.5.6.- Zanjas

Serán ejecutadas por parte del contratista de obra civil y tendrán por objeto alojar la línea subterránea a 33 kV, la línea de comunicaciones que interconecta todos los aerogeneradores del parque y la red de tierras.

Las canalizaciones se dispondrán, siempre que sea posible, junto a los caminos de servicio, en el lado más cercano a los aerogeneradores. Si fuera necesario atravesar campos de cultivo, su profundidad será suficiente para garantizar la continuidad de los usos agrarios de la finca.

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

Nº Circuitos	ZANJA EN TIERRA			ZANJA DE CRUCE		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40
2	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
3	0,90	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40
1+BT	0,60	1,20	0,30	0,90	1,20	0,40
2+BT	0,90	1,20	0,30	1,20	1,20	0,40
BT	0,60	1,20	0,30	0,60	1,20	0,40

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

Nº Circuitos	LONGITUD TOTAL (METROS)	
	Zanja en tierra	Zanja de cruce
1	4.141,20	39,90
2	4.068,75	77,70
3	3.415,65	31,50
1MT+BT	315,00	--
BT	26,25	12,60

6.5.7.- Obras complementarias

Las obras auxiliares serán todas aquellas obras que no sean estrictamente la ejecución de los viales interiores, tal y como reposición de cercas, vallas y muros de mampostería, adecuación de los entronques de los caminos existentes y/o a fincas particulares con la rasante de los viales diseñados, reparación y/o reposición de elementos existentes (arquetas, tuberías de riego, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.6.- INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

6.6.1.- Introducción

En este apartado se describe la infraestructura eléctrica necesaria para la evacuación de energía producida por los aerogeneradores a la Subestación "Estercuel", según el esquema siguiente:

- Centros de Transformación en el interior de los aerogeneradores.
- Líneas subterráneas de interconexión de los aerogeneradores con la Subestación "Estercuel".
- Red de tierras del Parque.
- Sistema de comunicaciones del Parque.

La evacuación de la energía generada se realizará a través de tres circuitos de 33kV, a la Subestación eléctrica "Estercuel" 33/220kV", objeto de otro proyecto.

La S.E.T "Estercuel" por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto), evacuará a la S.E.T "Alloza".

La S.E.T "Alloza" por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto), evacuará a la S.E.T "Andorra Sur".

La SET "Andorra Sur" por medio de la correspondiente línea aérea de Alta tensión de 220kV (objeto de otro proyecto) evacuará a la SET Catalina PtX, y donde está el enlace con la Planta de Hidrógeno (objeto de otro proyecto).

6.6.2.- Centros de transformación

Se ubicará en la base de la torre del aerogenerador (celda de conexión) y en lo alto de la nacelle (transformador). Servirá para elevar la energía producida de la tensión de generación (0,69 kV) hasta la tensión de distribución del interior del parque (33 kV), así como para realizar las conexiones entre las distintas líneas que componen la red de 33 kV y dotarla de las protecciones adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

Características transformador	
Tipo de transformador	Trifásico seco
Servicio	Interior
Potencia Nominal	7.600 kVA
Tensión Nominal, lado del generador	0,690 kV
Tensión Nominal, lado de red	33 kV
Grupo vectorial	Dy5
Frecuencia	50 Hz

6.6.2.1 Celdas

Se instalarán celdas compactas o bien modulares con las funciones típicas de protección de transformador, remonte y línea (cero, una o dos según el caso), de dimensiones reducidas, bajo envolvente metálica herméticamente selladas y rellenas de gas aislante SF_6 en su totalidad o en los agentes de corte. Cumplirán con las normas UNE 20099, CEI 298 y RU 6407.

La celda o función de protección se destina a proteger el lado de M.T. de los transformadores y a separar los mismos del circuito en caso de operación o avería del transformador. Cada celda se conectará a la línea general por conectores apantallados atornillables, y al transformador por conectores apantallados enchufables.

Características eléctricas de las celdas:

- Tensión nominal: 36 kV
- Frecuencia nominal: 50 Hz
- Tensión soportada 1 min. /50 Hz: 70 kV
- Intensidad nominal: 630 A
- Máxima intensidad de cortocircuito (valor cresta): 40 kA (pico)
- Máxima intensidad de corta duración (1 seg.): 20 kA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Contenido de las celdas:

- Interruptor seccionador trifásico de tres posiciones: conectado-desconectado-puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 20 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA, mando manual mediante palanca.
- Interruptor automático trifásico de tres posiciones: conectado - desconectado - puesta a tierra, tensión nominal 36 kV, intensidad nominal 630 A, intensidad de corta duración 20 kA, capacidad de cierre sobre cortocircuito 40 kA (función de protección de trafo).
- Detectores capacitivos de presencia de tensión en cada fase.
- Barras generales.
- Barra de tierras.
- Conexión de los cables de entrada y salida.

Cantidades y tipos de celdas:

- 3 conjuntos de celdas prefabricadas de corte en SF_6 (esquema 0L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección, con embarrado de Media Tensión (M.T.) y una salida por conectores directa desde el embarrado (función de remonte). Los aerogeneradores los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a los extremos de los ramales, que, según los planos adjuntos se corresponde los numerados como: CA9-01, CA9-05, y CA9-06.
- 6 conjuntos de celdas prefabricadas de corte en SF_6 (esquema 0L+1L+1V), conteniendo interruptor automático para protección de transformador, con tres transformadores toroidales y un relé electrónico de protección, con embarrado de Media Tensión (M.T.), una salida por conectores directa desde el embarrado (remonte) y una salida por conectores a través de interruptor seccionador (línea). Los aerogeneradores en los cuales se instala este tipo de celdas son los correspondientes a posiciones de entrada/salida dentro de un ramal,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

que, según los planos adjuntos se corresponden con los numerados como: CA9-02, CA9-03, CA9-04, CA9-07, CA9-08 y CA9-09.

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

6.6.2.2 Central de alarmas de las sondas PT-100

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

6.6.2.3 Puesta a tierra

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

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

6.6.2.4 Material de seguridad

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

- Malla metálica de separación del transformador.
- Guantes aislantes.
- Pértiga de salvamento.
- Placa de primeros auxilios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Señalización de riesgo eléctrico.
- Banqueta aislante.
- Armario de primeros auxilios.
- Extintor contra incendios de 5 kg de CO_2

6.6.3.- Puesta a tierra de las masas del Aerogenerador

Puesta a tierra de todas las masas del aerogenerador mediante cable de cobre desnudo tipo RV 0,6/1 kV de 1 x 50 mm^2, con terminales de conexión a compresión en ambos extremos, uniendo con el punto de conexión a tierra del aerogenerador los siguientes elementos: neutro del transformador, estructura metálica del transformador, envolvente metálica, celda de MT y cuadro de control del aerogenerador, así como todas las pantallas de los conductores de MT.

6.6.4.- Protección contra sobreintensidades

Para la protección contra sobreintensidades se utilizarán interruptores automáticos colocados en el inicio de las instalaciones que alimentan cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos de protección corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forma parte el cable subterráneo.

6.6.5.- Líneas subterráneas de Media Tensión

6.6.5.1 Cableado de media tensión

Se realizará con cable RHZ1-2OL 18/30 kV de secciones 150, 240,400 y 630 mm^2 Al, adaptándose a la carga en cada tramo, de forma que las pérdidas sean inferiores al 1,5%, que la potencia transportada por el cable no exceda en ningún caso su capacidad nominal para las condiciones de instalación (según las recomendaciones del fabricante), y que se respeten los criterios reglamentarios de caída de tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Se trata de un cable de aluminio unipolar aislado con polietileno reticulado (XLPE), apantallado con hilos de cobre de 16 mm^2 y doble obturación longitudinal, con cubierta exterior de color rojo de 2 mm de espesor realizada en mezcla de poliolefinas según UNESA 3305 C y UNE HD 620.

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

CARACTERÍSTICAS	SECCIÓN Aluminio (mm^2)			
	150	240	400	630
Diámetro del conductor (mm)	14,00	17,90	23,10	30,70
Diámetro exterior (mm)	36,40	40,5	46,00	49,50
Peso (kg /km)	1.300	1.690,0	2.320	3.120
Resistencia eléctrica máxima a 20º C (Ω/km)	0,206	0,125	0,078	0,049
Resistencia a 50 Hz y 90º C (Ω/km)	0,264	0,161	0,100	0,067
Reactancia a 50 Hz por fase (Ω/km)	0,123	0,114	0,106	0,092
Capacidad (μF/km)	0,192	0,229	0,277	0,445
Carga máxima admisible en servicio permanente en amperios (A) correspondiente a tres cables unipolares agrupados en instalación enterrada a 1 m de profundidad, temperatura del terreno 25º C	260	345	445	575

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

La longitud del cable será:

- 5.870 m de cable RHZ1-2OL 3x1x150 mm^2 Al 18/30 kV.
- 1.165 m de cable RHZ1-2OL 3x1x240 mm^2 Al 18/30 kV.
- 4.360 m de cable RHZ1-2OL 3x1x400 mm^2 Al 18/30 kV.
- 11.020 m de cable RHZ1-2OL 3x1x630 mm^2 Al 18/30 kV.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas en el apartado 6.6.5. Se ha procurado que la longitud del cable sea lo más corta posible, mediante tramos rectos y evitando ángulos pronunciados, de fácil acceso y que discurra, en la mayor parte de su longitud, por los viales del parque y sobre terrenos de dominio público.

En el fondo de la zanja se extenderá una capa de 10 cm de arena, sobre ésta se tenderán los cables para ser recubiertos posteriormente con una capa de 20 cm de arena tamizada sobre la que se colocará una placa para protección mecánica del tipo PPC. A continuación, se rellenarán 30 cm de la zanja con materiales seleccionados procedentes de la excavación compactados manualmente y se colocará una cinta de polietileno para señalización con la indicación "Canalización Eléctrica de Alta Tensión". Los últimos 60 cm se rellenarán de material seleccionado de la excavación compactado mecánicamente. Para el tendido de 1 y 2 circuitos la anchura de la zanja es de 0,60 m y para 3 circuitos la anchura es de 0,90 m.

En los cruces con los viales, y en general en todas aquellas zonas de la zanja sobre las que se prevea tráfico rodado, se prevé una zanja de 1,20 m de profundidad con anchura de 0,60 m, provista de 2 tubos PEAD de 200 mm de diámetro y 2 tubos PEAD de 90 mm de diámetro, reforzados en un dado de 0,40 m de profundidad de hormigón HM-20 para el tendido de 1 circuito. En el caso de 2 circuitos, la anchura es de 0,90 m, y va provista de 3 tubos de 200 mm de diámetro y 2 de 90 mm. Para el caso de 3 circuitos, la anchura es de 1,20 m, y va provista de 4 tubos de 200 mm de diámetro y 2 de 90 mm.

Para el acceso al interior de los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Se colocarán hitos de señalización en los entronques, cada 50 m y en los cambios de dirección de las zanjas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.6.5.2 Terminales

Los terminales correspondientes a las celdas de M.T. en los aerogeneradores para el cable RHZ1-2OL 18/30 kV, consisten en 15 unidades de un Kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para las salidas y entradas de línea, 9 unidades de un Kit de tres conectores unipolares enchufables acodados para la conexión con el transformador 0,69/33 kV del interior de la torre y 3 unidades de un kit de tres conectores unipolares atornillables acodados para la entrada de los circuitos a la subestación.

6.6.6.- Sistema de control

El Parque Eólico dispone de un sistema de control global, que interconecta los sistemas de control individuales con un módulo central, a fin de monitorizar desde éste el funcionamiento de la instalación.

Los componentes principales del sistema son:

- Los módulos individuales situados en los armarios de control del aerogenerador. En ellos se supervisa el funcionamiento de cada máquina.
- Las líneas de comunicaciones (cables de control y mando) que, canalizadas conjuntamente con los cables de energía en tendidos subterráneos, interconectan los componentes descritos con el centro de control. La transmisión de datos se realizará por medio de fibra óptica.
- El centro de control, ubicado en el edificio de la Subestación "Estercuel", en donde se dispone el equipo electrónico e informático necesario para la interconexión de los componentes descritos y subsistemas auxiliares asociados. Desde este centro se controla la operación de todo el parque, al tiempo que se registran los parámetros de funcionamiento más relevantes, para su tratamiento informático.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En el centro de control se dispone de un módem a fin de conectar un programa de comunicación remota. Con ello se podrá efectuar el control del Parque Eólico desde un emplazamiento externo al mismo.

6.6.7.- Sistema de tierras

6.6.7.1 General

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

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

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones, garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT 13.

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

6.6.7.2 Sistema generador

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.6.7.3 Sistema colector

Discurre por el mismo itinerario que las zanjas que contienen la línea de M.T., enlazando los aerogeneradores con la subestación; con una longitud aproximada de 12.153 m.

Se resuelve con cable de cobre desnudo de 1x50 mm^2 de sección, enterrado a 1,20 m de profundidad, hasta alcanzar la caja de verificación de la subestación.

6.6.7.4 Uniones

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

6.6.7.5 Inspección

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

6.6.8.- Red de comunicaciones

La red de comunicaciones estará constituida por conductor de fibra óptica que interconectará los aerogeneradores con el centro de control situado en la Subestación "Estercuel".

Se instalarán cables de fibra óptica monomodo 9/125 µm, armado dieléctrico, libre de elementos rígidos para garantizar su flexibilidad, formado por 24 conductores individuales de fibra óptica de estructura ajustada y refuerzo individual, protección antirroedores de fibra de vidrio trenzada y cubierta exterior de polietileno, aptos para instalación directamente enterrada.

La conexión del cable en los equipos de comunicaciones se efectuará mediante conectores del tipo SC.

Una vez tendida la fibra se efectuarán las correspondientes pruebas de atenuación para comprobar el correcto estado del tendido. La instalación se realizará instalándose bucles independientes, cada uno enlazando los aerogeneradores conectados en cada circuito de media tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.- MEDIDAS PREVISTAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Los incendios forestales en Aragón han sufrido un importante incremento en los dos últimos decenios, tanto en su número como en la superficie total afectada por los mismos. Este incremento es imputable no sólo a causas meteorológicas, sino también a diversas causas estructurales y coyunturales. Así, un fenómeno que era natural en nuestros ecosistemas, ha derivado en un importante problema ecológico, social y económico por la importancia de las pérdidas que ocasionan, por su grave repercusión en la protección del suelo contra la erosión y, en general, por su impacto negativo sobre el patrimonio natural de la Comunidad Autónoma de Aragón.

7.1.- NORMATIVA LEGAL APLICABLE

- ORDEN AGM/112/2021, de 1 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.
- ORDEN DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.
- DECRETO LEGISLATIVO 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón (BOA Nº124 de 30/06/17).
- Ley 5/1999 de 29 de junio, de Prevención y Lucha contra Incendios Forestales.

7.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS

A continuación, se describe el periodo y zona de riesgo de incendio a tener en cuenta según la Administración:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La Administración, establece la época de peligro de incendios forestales para el año 2023 durante el periodo comprendido entre el día 1 de abril y el día 15 de octubre, ambos incluidos.
- El departamento competente en materia de medio ambiente podrá declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características muestren una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o de la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección.
- Dicha declaración de Alto Riesgo conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.

En la Fase de proyecto del Parque se tendrá en cuenta:

- Reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios.
- Limitación de los medios aéreos en las labores de extinción en los parques eólicos y su entorno inmediato.

En la Fase de construcción y desmantelamiento se tendrá en cuenta:

- Entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales.
- Generación de polvo, en las fases de construcción y desmantelamiento, que podría ser, si se diesen las circunstancias oportunas, explosivo, y por ello, ser fuente generadora de incendio.
- Acumulación y acopio de materiales fácilmente inflamables, o capaces de originar focos de fuego en días calurosos como puede ser metales o materiales reflectantes.
- Utilización de maquinaria que en su arranque o durante su funcionamiento podría originar chispas y poder ser detonante de un incendio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.3.- MEDIDAS PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INCENDIO

En primer término se analizan los posibles impactos negativos diferenciándolos en los generados en fase de ejecución y desmantelamiento, como son la producción de incendios forestales, entorpecimiento de operaciones de extinción por corte de caminos o pistas forestales, de los de explotación, como son la reducción del campo visual de los observatorios de prevención de incendios y limitación de la utilización de medios aéreos en las labores de extinción en los parque eólicos y entorno inmediato.

A continuación, se proponen una serie de Medidas para cada una de las fases:

Fase de Ejecución y Desmantelamiento

- Según Normativa, durante la fase de construcción y desmantelamiento se quedará prohibido el empleo de fuego en la zona.
- Para evitar el incremento de partículas en suspensión, polvo, etc. durante las obras, y que de esta forma se produzca una mínima alteración del medio ambiente atmosférico, se proponen las siguientes medidas:
- Evitar que el material removido quede directamente a merced del viento, acopiando el mismo a reparo, o mantenerlo constantemente húmedo ante la previsión de vientos, evitando así la voladura de los materiales más finos del suelo.
- Regar periódicamente los accesos y todas aquellas vías que sean necesarias para el acceso a la obra y que estén desprovistos de capa asfáltica de rodadura, para reducir al mínimo el levantamiento de polvo durante la fase de obras.
- Habrá un agente forestal encargado de vigilar que las obras se realicen con el menor riesgo posible de incendio. Esta persona se pondrá en contacto con las brigadas de extinción en caso de producirse alguna incidencia de este tipo.
- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de puntos de agua con posibilidades de carga de helicópteros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se primará la concentración de aerogeneradores, evitando dispersiones que dificulten aún más las labores de los medios de extinción.
- Los aerogeneradores dispondrán de transformadores de tipo seco.
- Limpiar la zona en la que se efectúen actividades en las que se utilice un soplete o elemento similar, en un radio de 3.5 m. Dichas tareas, se efectuarán con un radio mínimo de 10 m de distancia de árboles que posean una circunferencia mayor de 60 cm, medida ésta a 1,20 m del suelo.
- En todas las actuaciones en la que intervengan máquinas, sean automotrices o no, que utilicen materiales inflamables y que puedan ser generadoras de riesgo de incendio o de explosión, se facilitará un extintor (tipo ABC) de 5 kg a menos de 5 m de la misma.
- La maquinaria que funcione defectuosamente será sustituida, ya que puede producirse un incendio al saltar una chispa.
- En todo momento se mantendrán en buen estado de conservación y libres de obstáculos los caminos y pistas forestales afectados por los trabajos, de tal manera que no interrumpa el funcionamiento normal de los medios de prevención y extinción de incendios.
- Se realizará de manera general la mejora de los accesos y del firme para facilitar la llegada de los vehículos de extinción disponiendo viales interiores para facilitar las tareas de mantenimiento y acceso a los aerogeneradores.
- Para el adecuado cumplimiento de las medidas de seguridad, se alertará del riesgo de incendios forestales con la colocación de carteles informativos, en aquellas áreas más susceptibles de sufrir un incendio (masas forestales, matorrales...) además de en los principales accesos del parque eólico.
- En la revegetación de taludes, las especies forestales que se utilicen tendrán que mantener un contenido de humedad elevado durante la época de máximo riesgo de incendio.
- Se retirarán inmediatamente todos los restos de los desbroces.
- Seleccionar, dentro de las especies adecuadas para la revegetación en esta zona, aquellas menos inflamables.
- Contemplar en la restauración la pendiente adecuada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Fase de Explotación

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de aerogeneradores en terrenos forestales genera una disminución de eficacia de los medios de prevención, al tratarse de obstáculos de gran envergadura, que en caso de incendio pueden estar ocultos por el humo, por lo que las medidas correctoras han de ir dirigidas fundamentalmente al refuerzo de estos medios de tal manera que se compense esta disminución de efectividad. Así pues, en los parques:

- Se evitará la instalación de aerogeneradores en el entorno de los observatorios forestales que puedan entorpecer el campo visual de los mismos.
- Se vigilarán así mismo las instalaciones, de manera que éstas estén en perfectas condiciones y no puedan provocar riesgos de incendio. En estas inspecciones periódicas se revisarán fundamentalmente las subestaciones eléctricas y la línea de alta tensión. En esta fase, la vigilancia se llevará a cabo por el personal dedicado al mantenimiento de los parques.
- Se reforzará la vigilancia en la zona de influencia, bien mediante sistemas automáticos de detección de incendios forestales o mediante el personal del parque.
- Se dispondrá de un sistema de vigilancia y alerta de incendios integrado en un sistema que permita, en caso de incendio, la parada de los aerogeneradores y su orientación más adecuada en función de las características y localización del incendio. Así mismo, los aerogeneradores dispondrán de señales y balizamientos, que faciliten su detección por medios aéreos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.- SEGURIDAD Y SALUD

La presente obra, por tener un presupuesto estimado de ejecución superior a 450.759,08 euros, se encuentra dentro de las afectadas por el R.D. 1.627/97 de 24 de octubre, por los que se implanta la obligatoriedad de realizar un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Obra.

En el mismo, que se adjunta como Documento 5 del presente proyecto, se definen las directrices básicas y los medios necesarios a las empresas constructoras para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa.

En dicho Estudio se desarrollan los siguientes puntos:

- Protección Colectiva.
- Protección Personal.
- Medicina Preventiva y Primeros Auxilios.
- Vigilancia y Formación.
- Instalaciones de Higiene.

Conforme a los citados RR.DD., el presupuesto necesario para la realización de las medidas expuestas en el Estudio, se recoge de manera independiente en el presupuesto general de la Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

9.- ADECUACIÓN DEL PROYECTO AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

En el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón, aprobado por Decreto-Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, el concepto de Suelo no Urbanizable, tanto genérico como especial, está definido en los artículos 16 al 18, y la autorización de usos en los artículos 34 y 35.

El Parque Eólico objeto de este proyecto se ha desarrollado en consideración a las competencias atribuidas a las Administraciones Públicas y con base legal en la normativa sectorial de los términos municipales afectados.

La Informe justificativo de la Compatibilidad Urbanística se presentará en un documento independiente a este proyecto.

10.- PLAN DE OBRA

El plazo de ejecución previsto para la realización de las obras es de doce (12) meses a partir de la fecha del acta de replanteo.

A continuación, se muestra un cronograma donde se indica la duración aproximada de las diferentes tareas a realizar en la construcción del Parque Eólico:

| ACTIVIDAD | MESES/SEMANAS | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

11.- PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Una vez finalizada la vida útil del parque eólico, se procederá al desmantelamiento de todas las instalaciones e infraestructuras creadas con el objetivo de devolver al terreno las condiciones anteriores a la ejecución de las obras de instalación de las mismas. El tratamiento de los materiales excedentarios se realizará conforme a la legislación vigente en materia de residuos.

El objetivo de las operaciones de desmantelamiento del parque será la restauración de los terrenos a las condiciones previas a la construcción del parque, minimizando así la afección al medio ambiente y recuperando el valor ecológico de la zona afectada.

La fase de desmantelamiento incluirá, sobre todo, el desmantelamiento de los aerogeneradores y las instalaciones eléctricas, la obra civil y el traslado de todo el material retirado, bien para su reciclaje o bien para su depósito en vertedero controlado.

11.1.- DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Desde el punto de vista del estudio de desmantelamiento, esta instalación se compone de los siguientes elementos:

- Aerogeneradores.
- Infraestructura eléctrica:
  - Líneas eléctricas de MT soterradas, de interconexión entre los aerogeneradores.
  - Red de tierras del parque.
  - Red de comunicaciones del parque.
- Otras infraestructuras:
  - Torre de medición del parque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El conjunto de actividades necesarias para realizar el desmantelamiento y restauración del parque se divide en las siguientes etapas:

Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del parque:

- Construcción de las Plataformas de desmontaje.
- Desmantelamiento de los aerogeneradores
- Desmantelamiento de cimentaciones.
- Desmantelamiento de la instalación eléctrica.
- Restitución de los nuevos viales internos y sus cunetas.

Etapa 2: Restauración vegetal e integración paisajística.

Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos.

Las obras se ejecutarán en ese mismo orden tras haberse producido la completa desconexión del parque de la red de energía eléctrica. No obstante, cabrá optimizar la secuencia de los trabajos con el objeto de minimizar las interrupciones en la operación del parque.

11.1.1.- Etapa 1: Desmantelamiento de las instalaciones del parque

- Plataforma de desmontaje

Se construirá una plataforma de desmontaje y acopio temporal adyacente a cada aerogenerador a desmantelar. Se realizará la retirada y acopio de la tierra vegetal en toda la zona que ocupa la plataforma de desmantelamiento. Y se realizará una excavación del terreno alrededor de la zona a demoler, dejando un sobreancho de 2 m, hasta una profundidad de 1,5 m.

Una vez acabadas las labores de desmontaje se procederá a la restitución del terreno.

- Desmantelamiento de los aerogeneradores

El proceso de desmantelamiento de las torres de los aerogeneradores será el inverso del que se siguió para el montaje. Será necesario contar con dos grúas de gran tonelaje para desmontar los distintos elementos que las componen y con transportes especiales de grandes dimensiones para su evacuación a receptor autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Desmantelamiento de las Cimentaciones

Se procederá a la demolición de todas las cimentaciones de los aerogeneradores del parque hasta una profundidad mínima de 1 m por debajo de la cota del terreno natural y se realizará una excavación del terreno alrededor de la zona a demoler, dejando un sobreancho de 2 m, hasta una profundidad de 1,5 m.

- Desmantelamiento de la Red subterránea de MT

Tanto la red de cables del sistema colector como la red de tierras y el tendido de cables de comunicaciones se han instalado en una zanja de más de un metro de profundidad. De acuerdo con la práctica habitual, se entiende que no será necesario retirar los cables y tubos instalados. Sí se eliminarán las arquetas, restaurando las zonas afectadas a su estado original, y se demolerán los dados de hormigón existentes en los cruces bajo caminos. Esta última operación no será necesaria en los cruces bajo arroyos, dado que la profundidad a la que se sitúa el hormigón es superior a un metro.

- Restitución de los Viales del parque

Se ha procurado adaptar en la medida de lo posible su perfil longitudinal a la topografía del terreno para limitar las dimensiones de los desmontes y terraplenes. Los viales de parque discurren aprovechando caminos existentes.

Se procederá al desmantelamiento de aquellos viales que no tengan una utilidad específica una vez abandonada la explotación del parque y el resto se mantendrá para el uso en labores agrícolas y ganaderas.

11.1.2.- Etapa 2: Restauración vegetal e integración paisajística

La restauración consiste en llevar a cabo las actividades de restauración de las zonas afectadas temporalmente por las obras. Las medidas a tomar en consecuencia llevarán aparejadas actividades de revegetación y adecuación paisajística que vendrán determinadas por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación durante la ejecución del proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

11.1.3.- Etapa 3: Reciclaje de materiales y gestión de residuos

Los principales residuos generados por la ejecución del presente proyecto son.

- Aceites y grasas de los aerogeneradores y los transformadores.
- Escombros (hormigón, etc.…), provenientes de las cimentaciones, las arquetas de conexión de las líneas subterráneas y los pasos bajo caminos.
- Tierras, procedentes de los viales.
- Plásticos y fibras, procedentes de las palas y las zanjas de cables y los distintos elementos de este tipo que integran la subestación.
- Piezas metálicas de los aerogeneradores, cimentaciones, transformadores y aparellaje.
- Cables eléctricos y de fibra óptica.

La gestión de estos y otros residuos que se puedan generar se realizará de igual modo que durante la explotación del parque eólico. Todo material sobrante e instalaciones propias del parque será retirado, gestionándose según los criterios establecidos en la normativa vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

12.- DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS EXISTENTES Y AFECCIONES A TERCEROS

El Parque Eólico "Catalina IX" ubicado en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel en la provincia de Teruel afecta a los siguientes organismos (se adjuntan al proyecto dichas separatas por separado, donde se detallan cada una de las afecciones):

	ORGANISMOS AFECTADOS	AFECCIÓN
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	CASTEL DE CABRA	▪Parte de la plataforma del aerogenerador CA9-05. ▪Parte del Eje de Acceso (inicio) ▪Parte de la Red subterránea Media Tensión del parque eólico.
	CAÑIZAR DEL OLIVAR	▪Los aerogeneradores, plataformas y cimentaciones (CA9-02 y CA9-07) y una parte de los aerogeneradores, plataformas y cimentaciones de (CA9-04 y CA9-05). ▪Todos los ejes de acceso a los aerogeneradores enumerados o parte de los mismos. ▪ Parte de la Red subterránea Media Tensión del parque eólico.
	TORRE DE LAS ARCAS	▪Los aerogeneradores, plataformas y cimentaciones (CA9-08, CA9-01 y CA9-03) y una parte de los aerogeneradores, plataformas y cimentaciones de (CA9-09, CA9-06 y CA9-04). ▪ Todos los ejes de acceso a los aerogeneradores enumerados o parte de los mismos. ▪Parte de la Red subterránea Media Tensión del parque eólico y la Red de Baja Tensión del parque. ▪La Torre de medición permanente: TM-CA9. ▪Site Camp.
	ESTERCUEL	▪Parte del aerogenerador, plataforma y cimentación (CA9-06). ▪Parte del eje de acceso al aerogenerador enumerado. ▪Parte de la Red subterránea Media Tensión del parque eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

	ORGANISMOS AFECTADOS	AFECCIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS
OTROS ORGANÍSMOS	MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA (CARRETERAS)	•Entronque de Vial Eje Acceso con carretera N-211	En los accesos, se asfaltarán los primeros metros de vial, se repondrá la señalización vertical afectada si es necesario y se colocarán las señales oportunas durante las fases de construcción o los condicionantes que el Organismo competente considere oportunos para garantizar la seguridad en ese punto. En el caso de las afecciones con las canalizaciones subterráneas de los circuitos de Media Tensión, los cruces con carreteras se realizarán con zanjas de cruce hormigonadas, según la descripción del apartado de zanjas y canalizaciones. Se repondrá la capa de rodadura en la zona de cruce manteniendo las características propias de la carretera.
	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	▪Cruces de Eje Acceso y zanja MT con Barrancos/Cauces innominados ▪Afección longitudinal del vial Eje Acceso con Barranco/Cauce innominado. ▪Cruce de Eje CA9-02 y zanja MT con Barranco de la Idesa. ▪Cruce de Eje Aceso con Barranco de la Idesilla. ▪Cruce de Eje CA9-01 y zanja MT con Barranco del Hocino. ▪Cruce de Eje CA9-02 y zanja MT con Barranco/Cauce innominado.	En todas estas afecciones se colocarán vados y obras de drenaje para los cruces con viales según el Estudio Hidrológico. Los viales seguirán los caminos existentes y solamente se adecuará en aquellos tramos puntuales que lo requieran para el paso de vehículos especiales. Se evitará la alteración sustancial del terreno natural que pueda ser un obstáculo a las corrientes o que pueda ser causa de nuevas afecciones significativas a terceros Se hormigonarán las zanjas en las zonas de cruce manteniendo el lecho del barranco con material procedente del propio lecho y sin variar la cota de propio cauce.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

	ORGANISMOS AFECTADOS	AFECCIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS
	ENDESA	▪Cruce del Eje Acceso con LAMT.	En los puntos de cruce se mantendrá la misma cota de terreno con los viales y la zanja para conservar la misma altura de gálibo a los conductores. Las distancias de los apoyos a los aerogeneradores más cercanos son superiores en todo momento a la distancia de reglamento
	AGENCIA ESTATAL DE SEGURIDAD AÉREA	▪Aerogeneradores del Parque Eólico "Catalina IX" con alturas superiores a 150 m.	Se balizarán los aerogeneradores según la Guía de Señalamiento e Iluminación de Turbinas y Parques Eólicos (SSAA–17-GUI-126-A01).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

13.- PRESUPUESTO

CAPÍTULO 1		**OBRA CIVIL PARQUE EÓLICO**	
	1.1.	VIALES	1.491.606,20
	1.2.	CANALIZACIONES MT	217.119,84
	1.3.1	PLATAFORMAS	392.134,96
	1.3.2	CIMENTACIONES	3.329.865,05
	1.4	MEDIDAS AMBIENTALES Y DE REVEGETACIÓN	46.360,00
		TOTAL CAPÍTULO 1	***5.477.086,05***
CAPÍTULO 2		**RED MT PARQUE EÓLICO**	
	2.1.	CABLEADO EXTERIOR Y ACCESORIOS	1.008.149,00
	2.2.	TOMAS DE TIERRA	44.831,46
		TOTAL CAPÍTULO 2	***1.052.980,46***
CAPÍTULO 3	3.1	**AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN**	30.915.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 3	***30.915.000,00***
CAPÍTULO 4		**INSTALACIONES AUXILIARES**	
	4.1	CAMPAMENTO DE OBRA (SITE CAMP)	11.575,00
	4.2	AREA DE ACOPIO	0,00
	4.3	PLANTA DE HORMIGÓN Y MACHAQUEO	0,00
		TOTAL CAPÍTULO 4	***11.575,00***
CAPÍTULO 5	5.1	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**	60.898,90
		TOTAL CAPÍTULO 5	***60.898,90***
CAPÍTULO 6	6.1	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	120.862,69
		TOTAL CAPÍTULO 6	***120.862,69***
CAPÍTULO 7	7.1	**CONTROL DE CALIDAD**	6.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 7	***6.000,00***
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***37.644.403,10***

Tal y como se refleja en el Documento 3 del presente proyecto, el presupuesto de Ejecución de material asciende a la cantidad de **TREINTA Y SIETE MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS Y DIEZ CÉNTIMOS DE EURO (37.644.403,10 €).**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

14.- CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, el anexo de mediciones y cálculos justificativos, el presupuesto, los planos y demás documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "Catalina IX".

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavin Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 1

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ANEJO 1

1. POTENCIA NOMINAL EN B.T. EN C.T. 33/0,69 KV 3

2. INTENSIDADES NOMINALES 3

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

3. SECCIÓN DE CONDUCTORES 4

3.1. **CRITERIOS DE CÁLCULO** 4

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

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA 8

4.1. **CÁLCULO DE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO EN EL C.T.-TRANSFORMADOR** 14

4.1.1 Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto 14

4.1.2 Comprobación entre las tensiones de paso, contacto y defecto calculados y admisibles en el C.T. – aerogenerador. 15

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. POTENCIA NOMINAL EN B.T. EN C.T. 33/0,69 KV

Los aerogeneradores son de 6.800 kW de potencia unitaria:

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

$$P_{ap} = \frac{6.800}{0,9}$$

$$P_{ap} = 7.555 \text{ kVA.}$$

Se instalará un transformador de 7.600 kVA en cada aerogenerador, se trata de un cálculo estimado que dependerá del modelo finalmente seleccionado.

2. INTENSIDADES NOMINALES

2.1. INTENSIDADES EN LÍNEAS MT COLECTORAS

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

$$I_{L1} = I_{L2} = I_{L3} = \frac{20.400}{\sqrt{3} \cdot 33 \cdot 0,9} = 396,56\ A$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3. SECCIÓN DE CONDUCTORES

3.1. CRITERIOS DE CÁLCULO

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

- Intensidad permanente máxima admisible: según el tipo de cable utilizado en cada tramo.
- Caída de tensión: el límite de la caída de tensión en la conexión a la red, en el caso de generadores eólicos, se considera < 2,5 %.
- Pérdidas máximas por efecto de Joule (RI^2) < 1,5%.

3.2. LÍNEAS COLECTORAS DE MEDIA TENSIÓN

Se han previsto 3 líneas colectoras, con sección de cable de 150, 240, 400 y 630 mm^2 en aluminio, UNE RHZ1-2OL 18/30 kV.

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

Las potencias, distancia y secciones a comprobar se reflejan en los Planos Itinerario Red Subterránea M.T. y Esquema Unifilar Red M.T.

Las intensidades permanentes máximas admisibles para las condiciones de instalación del cable seleccionado: directamente enterrado a 25º C, a 1,00 m de profundidad, con una resistividad térmica del terreno de 1,5 K.m/W, serán:

- Cable de 150 mm^2 – Al 260 A
- Cable de 240 mm^2 – Al 345 A
- Cable de 400 mm^2 – Al 445 A
- Cable de 630 mm^2 – Al 575 A

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

A estas intensidades se les aplicarán los siguientes coeficientes reductores en función de la profundidad de la zanja (cables enterrados a 1,20 m):

- S<185mm^2: 0,98
- S>185mm^2: 0,98

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

- Zanja 1 circuito: 1,00
- Zanja 2 circuitos: 0,82
- Zanja 3 circuitos: 0,73

La fórmula aplicada para la caída de tensión será:

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

donde:

e% = Caída de tensión en %.
L = Longitud en km
R = Resistencia del conductor en Ω/km
X = Reactancia del conductor en Ω/km
U = Tensión nominal en kV
cos φ = 0,9

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

$$GU(\%) = \frac{I}{Imáx, f} \cdot 100$$

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

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

  Pérdidas de potencia por "efecto de Joule" < 1,5 %.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

	Sección	R (Ohm/km)	X (Ohm/km)	cos fi	U (kV)	Imax (A)	coef. **
Conductor:	150	0,264	0,123	0,90	33	260	0,98
	240	0,161	0,114	0,90	33	345	0,98
	400	0,100	0,106	0,90	33	445	0,98
	630	0,067	0,092	0,90	33	575	0,98

PE CATALINA IX

N175-6,8 HH120

P=9 x 6,8=61,20 MW

	DE	A	L(KM)	P(Kw)	I(A)	nº cir.	coef.*	Iadm(A)	S	e%	e%total	p(kw)	p%	G.U.(%)
CIRCUITO 1	CA9-03	SET	5,555	20.400	396,56	3	0,73	411,36	630	1,16%	1,16%	175,59	0,29%	96,40%
	CA9-04	CA9-03	3,590	13.600	264,38	3	0,73	318,35	400	0,68%	1,84%	75,28	0,12%	83,04%
	CA9-05	CA9-04	2,760	6.800	132,19	2	0,82	208,94	150	0,56%	2,40%	38,20	0,06%	63,27%
									Perdida pot. (kW)			**289,07**	**0,47%**	

	DE	A	L(KM)	P(Kw)	I(A)	nº cir.	coef.*	Iadm(A)	S	e%	e%total	p(kw)	p%	G.U.(%)
CIRCUITO 2	CA9-02	SET	4,995	20.400	396,56	3	0,73	411,36	630	1,04%	1,04%	157,89	0,26%	96,40%
	CA9-07	CA9-02	1,165	13.600	264,38	2	0,82	277,24	240	0,31%	1,36%	39,33	0,06%	95,36%
	CA9-06	CA9-07	0,755	6.800	132,19	1	1,00	254,80	150	0,15%	1,51%	10,45	0,02%	51,88%
									Perdida pot. (kW)			**207,67**	**0,34%**	

	DE	A	L(KM)	P(Kw)	I(A)	nº cir.	coef.*	Iadm(A)	S	e%	e%total	p(kw)	p%	G.U.(%)
CIRCUITO 3	CA9-09	SET	0,470	20.400	396,56	3	0,73	411,36	630	0,10%	0,10%	14,86	0,02%	96,40%
	CA9-08	CA9-09	0,770	13.600	264,38	3	0,73	318,35	400	0,15%	0,24%	16,15	0,03%	83,04%
	CA9-01	CA9-08	2,355	6.800	132,19	3	0,73	186,00	150	0,48%	0,72%	32,59	0,05%	71,07%
									Perdida pot. (kW)			**63,59**	**0,10%**	

	150	240	400	630
Longitud total de las ternas del conductor(km)	5,870	1,165	4,360	11,020

Total (km)	**22,415**

Perdida total (kW)	**560,33**
Perdida total (%)	**0,92%**

Ternas de cable RHZ1-2OL 18/30 kV
Condiciones de instalación: una terna de cables enterrada a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 ºC y resisitividad térmica 1,5 K·m/W
Valores de Resistencia a 90ºC y 50 Hz
Valores de Reactancia a 50 Hz
coef.* = coeficiente de corrección en función del número de ternas alojadas en la zanja. Separación entre ternas 0,2 m.
coef.** = coeficiente de corrección a una profundidad de 1,20 m.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

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

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

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

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

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

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

Datos de partida

- Resistividad estimada del terreno según Estudio Geotécnico preliminar:
  ρ = 350 Ω m

Cálculo de la resistencia de puesta a tierra del sistema

Se calcula la resistencia de la puesta a tierra del aerogenerador de acuerdo con IEEE STd80

$$\mathbf{R_A} = \rho \left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1+h\sqrt{\frac{20}{A}}}\right)\right]$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Donde:

L: Longitud total de los conductores de la malla de puesta a tierra = 94m

A: Área ocupada por la malla de puesta a tierra = 707 m

h: Profundidad de la malla de puesta a tierra = 0,8 m

ρ: Resistividad del suelo a la profundidad del electrodo = 350 Ωm

Los datos considerados son valores aproximados, se harán las comprobaciones pertinentes en el momento de la ejecución de la obra.

Sustituyendo valores, obtenemos un valor de resistencia de puesta a tierra del aerogenerador desconectado de la red de tierras del sistema:

$$R_A = 9{,}25\ \Omega\ < 10\ \Omega$$

En aquellos aerogeneradores en el que la medida de la resistencia de puesta a tierra superara los 10 Ω, se colocarán tantas picas como sean necesarias para reducir ese valor hasta conseguir los 10 Ω recomendados por fabricantes y estándares.

La puesta a tierra de los 9 aerogeneradores del parque eólico "Catalina IX" resulta:

$$R_{TA} = \frac{R_A}{9} = \frac{9{,}25}{9} = 1{,}028\ \Omega$$

Se considera para el sistema de puesta a tierra que todos los aerogeneradores irán interconectados en conjunto.

Resistencia a tierra del cable de enlace

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

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

ρ= Resistividad estimada del terreno según Estudio Geotécnico preliminar = 350 Ωm

L_C = Longitud del conductor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La longitud total de conductor enterrado en la construcción del nuevo parque eólico es de 12.153 m. Sin embargo, los extremos de este conductor, tanto en el enlace con cada aerogenerador, como con la subestación, no se deben considerar por estar afectados por la resistencia mutua, por lo tanto, descontaremos 100 m en torno a cada aerogenerador y 500 m en las proximidades de la subestación, resultando una longitud de 10.753 m para el cálculo de la resistencia del cable de enlace:

$$R_{CON} = \frac{2 \times 350}{10.753} = 0{,}065\ \Omega$$

Resistencia total del sistema de tierras

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

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

$R_T = 0{,}061\Omega < 2\ \Omega$

Tendríamos que considerar, por otra parte, la resistencia en paralelo que supone el mallado de la línea de evacuación y la SET, por lo que el valor de la resistencia del electrodo general de tierras aún será menor.

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

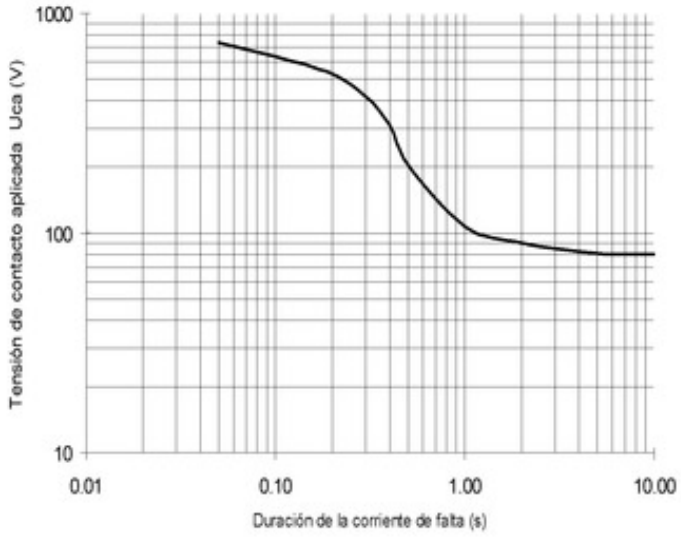


Figura 1. Valores admisibles de la tensión de contacto aplicada U_{ca} en función de la duración de la corriente de falta.

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

Duración de la corriente de falta, t_f (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

Siendo

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

T= tiempo de duración de la falta (s)

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

Tensión de paso (V):

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

Tensión de contacto (V):

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

donde

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

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

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

ρs: Resistividad superficial del terreno en Ω m.

Los resultados obtenidos son:

VALORES ADMISIBLES DE V_P Y V_C		
	Tensión de paso V_p	**Tensión de contacto V_c**
Interior (con grava)	24.610 V	695,50 V
Exterior (sin grava)	7.597 V	270,17 V

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

donde

ρs*: Resistividad superficial del pavimento interior en la subestación (3.000 Ω m).

De esta manera, obtenemos:

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

Sobretensiones peligrosas para la instalación

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

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

Siendo:

V_d: Tensión de defecto, en V.

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

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

I_d: Intensidad de defecto, en A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

4.1.1 Medidas de seguridad adicionales para evitar tensiones de contacto

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

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

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

- Resistencia de puesta a tierra: Será la resistencia total del sistema único de tierras calculado: R_T = 0,061 Ω
- Intensidad de defecto: Estará limitada a 500 A.
- Tensión de defecto:

$$V'_d = R_t \cdot I'_d = 30{,}611\ V$$

- Tensión de paso en el exterior:

$$V'_p = k_p \cdot \rho \cdot I'_d = 1.050\ V$$

- Tensión de paso en el acceso al aerogenerador:

$$V'_{p(acc)} = V'_c = k_c \cdot \rho \cdot I'_d = 2.485\ V$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.1.2 Comprobación entre las tensiones de paso, contacto y defecto calculados y admisibles en el C.T. – aerogenerador.

- Tensiones de paso y contacto en el interior:

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

- Tensiones de contacto en el exterior:

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

- Tensiones de paso:

  Tensión de paso en el exterior del C.T.

  Valor calculado $V'_p = 1.050$ V

  Valor admisible $V_p = 7.597.000$ V

  Condición a cumplir $V'_p < V_p$

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

  Valor calculado $V'_{p(acc)} = 2.485$ V

  Valor admisible $V_{p(acc)} = 16.103{,}50$ V

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

- Tensión de defecto en el C.T.

  Valor calculado $V_d = 30{,}611$ V

  Valor admisible $V_{bt} = 10.000$ V

  Condición a cumplir $V_d < V_{bt}$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 2

CÁLCULOS OBRA CIVIL

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ANEJO 2

1.- COORDENADAS DE ZAPATAS AEROGENERADORES 2
2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES 3
3.- MOVIMIENTO DE TIERRAS DE ZAPATAS 5
4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE 6
5.- MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES 7
6.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA 8
7.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE CRUCES HORMIGONADOS . 10
8.- MEDICIÓN OBRAS DE DRENAJE 11
9.- HIDROSIEMBRA 12
10.-BALANCE DE TIERRAS 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.- COORDENADAS DE ZAPATAS AEROGENERADORES

Nº	Coordenadas		Modelo Aerogerador	Cota Vial y Plataforma	Vial	P.K.
	X	Y				
CA9-01	696.012	4.522.539	N175-6,8MW	1.060,0	EJE_CA9-01	0+902
CA9-02	696.807	4.521.721	N175-6,8MW	1.106,4	EJE_CA9-02	1+491
CA9-03	695.849	4.521.895	N175-6,8MW	1.121,6	EJE_CA9-03	1+141
CA9-04	696.265	4.520.967	N175-6,8MW	1.129,6	EJE_CA9-04	1+012
CA9-05	696.626	4.520.215	N175-6,8MW	1.152,5	EJE_CA9-05	0+200
CA9-06	696.897	4.522.997	N175-6,8MW	1.070,7	EJE_CA9-07_CA9-06	1+228
CA9-07	697.117	4.522.438	N175-6,8MW	1.089,1	EJE_CA9-07_CA9-06	0+600
CA9-08	696.080	4.523.270	N175-6,8MW	1.076,8	EJE_CA9-08	0+243
CA9-09	696.497	4.523.638	N175-6,8MW	1.078,2	EJE_CA9-09	0+126
CA9-TM	696.192	4.522.362	-	1.059,6	EJE_CA9-01	0+635

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.- RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS DE EJES

		Anchos Calzada		Taludes			Espesor			Tierra
EJE / RAMAL	PK Final Tramo	Izqda.	Dcha.	Desmonte	Terraplen	Firmes	Cat.vial	Hormigón	Base	Vegetal
EJE_ACCESO	1.353,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
	2.135,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	HORMIGÓN	0,15	0,15	0,30
	2.818,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
	2.886,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	HORMIGÓN	0,15	0,15	0,30
	5.491,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
	5.603,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	HORMIGÓN	0,15	0,15	0,30
	5.978,14	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-01	919,90	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-02	1.508,95	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-03	676,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
	747,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	HORMIGÓN	0,15	0,15	0,30
	1.159,07	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-04	88,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
	649,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	HORMIGÓN	0,15	0,15	0,30
	1.029,62	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-05	218,14	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-07_CA9-06	1.245,28	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-08	260,86	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_CA9-09	308,40	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

		Anchos Calzada		Taludes			Espesor			Tierra
EJE / RAMAL	PK Final Tramo	Izqda.	Dcha.	Desmonte	Terraplen	Firmes	Cat.vial	Hormigón	Base	Vegetal
EJE_GIRO_CA9-01	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-02	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-03	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-04	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-05	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-06	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-07	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30
EJE_GIRO_CA9-08	50,00	3,00	3,00	1/1	3/2	3/2	GRANULAR	-	0,30	0,30

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS DE ZAPATAS

Zapata	VOLÚMENES (m^3)					Acero (kg)
	Excavación en pozo	Relleno en tierras	Hormigón Limpieza	HA-35	HA-50	
CA9-01	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-02	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-03	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-04	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-05	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-06	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-07	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-08	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-09	5.231	3.057	82	1.329	20	165.000
CA9-TM	490	443	7	40	-	4.251
TOTAL	47.569	27.956	745	12.001	180	1.489.251

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.- MOVIMIENTO DE TIERRAS EN PLATAFORMAS DE MONTAJE

PLATAFORMA			VOLÚMENES (m^3)				Ocupación (m^2)
Nombre	Zonas	Cotas	Desmonte	Terraplén	Tierra Vegetal	Base	
CA9-01	Grúa+Acopio	1.060,0	5820	897	1470		4913
	Acopio Palas		30	7378	1033	310	3438
	Celosía		2849	692	660		2195
CA9-02	Grúa+Acopio	1.106,4	8537	37	1389		4632
	Acopio Palas		1182	3213	945	310	3147
	Celosía		5610	34	666		2218
CA9-03	Grúa+Acopio	1.121,6	6340	12	1320		4395
	Acopio Palas		54	2887	919	310	3065
	Celosía		1064	125	549		1829
CA9-04	Grúa+Acopio	1.129,6	14423	29	1475		4920
	Acopio Palas		6235	18	717	310	2390
	Celosía		2229	1328	936		3119
CA9-05	Grúa+Acopio	1.152,5	7989	33	1395		4644
	Acopio Palas		5453	21	956	310	3190
	Celosía		4345	11	663		2209
CA9-06	Grúa+Acopio	1.070,7	9904	65	1404		4685
	Acopio Palas		9526	13	1024	310	3409
	Celosía		2701	175	618		2059
CA9-07	Grúa+Acopio	1.089,1	1686	537	1288		4304
	Acopio Palas		1489	28	832	310	2774
	Celosía		692	240	528		1763
CA9-08	Grúa+Acopio	1.076,8	2609	3401	1489		4973
	Acopio Palas		2399	11	865	310	2888
	Celosía		79	1825	575		1918
CA9-09	Grúa+Acopio	1.078,2	990	779	1283		4278
	Acopio Palas		4082	12	919	310	3063
	Celosía		606	264	536		1779
CA9-TM	Plataforma montaje	1.059,6	299	109	219		730
SITE CAMP	Obra, acopios y Planta Hormigón	-	-	-	750		2.500
			Excavación en Desmonte	Terraplén	Excavación en Tierra Vegetal	Base	Ocupación
			109.220	24.173	27.423	2.790	91.429

Nota: Nº de Plataforma (1,2,3, etc) equivale a su Aerogenerador correspondiente
La sección de firme en la plataforma de la grúa principal es: 20 cm de base
Espesor de tierra vegetal 30 cm
Talud en desmonte 1H/1V
Talud en terraplén 3H/2V

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.-MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LOS VIALES

EJE	Longitud (m)	Volúmenes (m^3)					Superficie Desbroce (m^2)
		Excavación en Desmonte	Terraplén	Excavación en tierra vegetal	Base	Hormigón de firme	
EJE_ACCESO	5.978,136	22.701	18.764	18.481	10.629	899	63.884
EJE_CA9-01	919,897	4.125	2.070	2.790	1.828	0	9.503
EJE_CA9-02	1.508,948	9.373	3.747	4.722	2.905	0	16.324
EJE_CA9-03	1.159,069	5.595	3.964	3.714	2.154	66	12.735
EJE_CA9-04	1.029,622	8.964	5.634	3.618	1.480	525	12.477
EJE_CA9-05	218,140	4.700	1	817	418	0	2.754
EJE_CA9-07_CA9-06	1.245,276	14.084	4.115	4.497	2.649	103	15.127
EJE_CA9-08	260,863	1.660	326	781	518	0	2.609
EJE_CA9-09	308,400	4.683	45	1.330	908	0	4.170
EJE_GIRO_CA9-01	50,000	19	2.370	369	199	0	1.239
EJE_GIRO_CA9-02	50,000	1.239	326	297	200	0	981
EJE_GIRO_CA9-03	50,000	1.227	0	275	168	0	928
EJE_GIRO_CA9-04	50,000	468	68	261	210	0	847
EJE_GIRO_CA9-05	50,000	355	7	256	189	0	848
EJE_GIRO_CA9-06	50,000	610	40	270	210	0	879
EJE_GIRO_CA9-07	50,000	40	653	289	217	0	934
EJE_GIRO_CA9-08	50,000	49	315	209	153	0	693
SUMAS:	13.028	79.891	42.442	42.974	25.033	1.593	146.934

Nota:

Talud en desmonte 1H/1V
Talud en terraplén 3H/2V
Espesor de tierra vegetal 30 cm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE LA CANALIZACIÓN SUBTERRÁNEA

						Volúmenes			Superficie	M.L.	M.L.
LÍNEAS	Tipos de Zanja	Longitud total	Longitud CS	Longitud en tierra	Hitos	Desmonte	Relleno	Arena	Desbroce	Baliza	Placa PPC
CA9-05 a E/S CS02	1C	1.540,00	8,00	1.532,00	32,00	1.108,80	831,12	275,76	3.080,00	1.548,00	1.532,00
CS02 a CA9-04	2C	1.066,00	10,00	1.056,00	22,00	771,12	577,44	190,08	2.132,00	2.142,00	2.112,00
CS02 a CS04	1C	320,00	10,00	310,00	7,00	230,40	172,20	55,80	640,00	330,00	310,00
CS04 a CS07	3C	851,00	8,00	843,00	18,00	921,96	690,51	227,61	1.702,00	2.561,00	2.529,00
CS07 a CA9-03	2C	1.158,00	24,00	1.134,00	24,00	842,40	629,64	204,12	2.316,00	2.340,00	2.268,00
CS07 a CS08	1C	187,00	0,00	187,00	5,00	134,64	100,98	33,66	374,00	187,00	187,00
CS08 a CA9-02	2C	442,00	9,00	433,00	10,00	321,48	240,30	77,94	884,00	893,00	866,00
CS08 a CA9-07	1C	645,00	12,00	633,00	14,00	464,40	347,58	113,94	1.290,00	657,00	633,00
CA9-07 a CA9-06	1C	696,00	0,00	696,00	15,00	501,12	375,84	125,28	1.392,00	696,00	696,00
CS04 a CS10	2C	1.120,00	22,00	1.098,00	23,00	814,32	608,76	197,64	2.240,00	2.262,00	2.196,00
CS10 a CS12	1C	594,00	8,00	586,00	13,00	427,68	320,28	105,48	1.188,00	602,00	586,00
CS10 a CA9-TM	MM	37,00	12,00	25,00	2,00	26,64	19,26	4,50	74,00	49,00	25,00
CS12 a CA9-01	Mixta1	300,00	0,00	300,00	7,00	216,00	162,00	54,00	600,00	600,00	600,00
CS10 a CS14	3C	1.515,00	8,00	1.507,00	31,00	1.639,08	1.228,35	406,89	3.030,00	4.553,00	4.521,00
CS14 a CA9-08	2C	115,00	9,00	106,00	3,00	86,04	63,72	19,08	230,00	239,00	212,00
CS14 a CS15	3C	548,00	0,00	548,00	12,00	591,84	443,88	147,96	1.096,00	1.644,00	1.644,00
CS15 a CA9-09	2C	48,00	0,00	48,00	2,00	34,56	25,92	8,64	96,00	96,00	96,00
CS15 a SET	3C	369,00	14,00	355,00	8,00	403,56	300,99	95,85	738,00	1.121,00	1.065,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LÍNEAS	Tipos de Zanja	Longitud total	Longitud CS	Longitud en tierra	Hitos	Volúmenes			Superficie	M.L.	M.L.
						Desmonte	Relleno	Arena	Desbroce	Baliza	Placa PPC
Resumen 1C		4.181,10	39,90	4.141,20	90,00	3.010,39	2.255,40	745,42	8.362,20	4.221,00	4.141,00
Resumen 2C		4.146,45	77,70	4.068,75	88,00	3.013,42	2.253,07	732,38	8.292,90	8.371,00	8.138,00
Resumen 3C		3.447,15	31,50	3.415,65	72,00	3.734,26	2.796,92	922,23	6.894,30	10.373,00	10.247,00
Resumen MIXTA1		315,00	0,00	315,00	7,00	226,80	170,10	56,70	630,00	630,00	630,00
Resumen MM		38,85	12,60	26,25	2,00	27,97	20,22	4,73	77,70	51,45	26,25
SUMA TOTAL		12.128,55	161,70	11.966,85	259,00	10.012,84	7.495,71	2.461,44	24.257,10	23.646,45	23.182,25

Nota: Los tipos de zanja "MM","MIXTA1","MIXTA2","1C","2C" y "3C" vienen especificados, con sus dimensiones, en plano "Secciones Tipo Zanjas de Cableado".

Zanja Tipo "1C": Zanja para 1 circuito
Zanja Tipo "2C": Zanja para 2 circuitos
Zanja Tipo "3C": Zanja para 3 circuitos
Zanja Tipo "MM": Zanja para 1 circuito BT
Zanja Tipo "MIXTA 1": Zanja para 1 circuito MT+1circuito BT
Zanja Tipo "MIXTA 2": Zanja para 2 circuitos MT+1circuito BT

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.- MEDICIÓN MOVIMIENTO DE TIERRAS DE CRUCES HORMIGONADOS

Cruce					Mediciones		
Nº de C.S.	Situación EJE	P.K.	Nº Circuitos	Longitudes	A (ml.)	B (m.l)	HM-20 (m^3)
1	Camino existente/Cauce seco	-	1	8,00	16,00	16,00	1,32
2	EJE ACCESO	2+457	2	10,00	30,00	20,00	2,53
3	Cauce seco existente	-	1	10,00	20,00	20,00	1,64
4	EJE CA9-02	0+057	2	9,00	27,00	18,00	2,28
5	EJE GIRO CA9-03	-	2	14,00	42,00	28,00	3,54
6	Cauce seco existente	-	3	8,00	32,00	16,00	2,73
7	EJE CA9-02	0+905	2	10,00	30,00	20,00	2,53
8	EJE CA9-02	1+096	1	12,00	24,00	24,00	1,97
9	Camino existente	-	2	9,00	27,00	18,00	2,28
10	EJE CA9-01	0+050	2	13,00	39,00	26,00	3,29
11	Cauce seco existente	-	1	8,00	16,00	16,00	1,32
12	EJE CA9-01	0+650	BT	12,00	24,00	24,00	1,97
13	Cauce seco existente	-	3	8,00	32,00	16,00	2,73
14	EJE ACCESO	5+063	2	9,00	27,00	18,00	2,28
15	EJE ACCESO	5+597	3	14,00	56,00	28,00	4,78

Suma Cruce	1 circuitos	40	80	80	7
Suma Cruce	2 circuitos	78	233	155	20
Suma Cruce	3 circuitos	32	126	63	11
Suma Cruce	bt circuitos	13	25	25	2
	Total cruces hormigonados	**162**	**464**	**323**	**39**

Notas:
1= Zanja 1 Circuito 2= Zanja 2 Circuitos 3= Zanja 3 Circuitos Mx1= Zanja mixta 1C+BT Mx2= Zanja mixta 2C+BT BT= Zanja bt

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.- MEDICIÓN OBRAS DE DRENAJE

TUBOS HORMIGÓN

Nº de O.D.	Situación EJE	P.K.	Longitud O.D. (m) Tubo ø 400	Tubo ø 600	Tubo ø 800	Tubo ø 1000	Observaciones
O.D. 01	EJE ACCESO	4+380				15,0	Aleta-Aleta
O.D. 02	EJE CA9-02	0+060				13,0	Aleta-Aleta
O.D. 03	EJE ACCESO	2+730			10,0		Arqueta-Aleta
O.D. 05	EJE ACCESO	2+680		10,0			Arqueta-Aleta
O.D. 04	EJE ACCESO	2+500			10,0		Aleta-Aleta
O.D. 06	EJE ACCESO	2+090			10,0		Arqueta-Aleta
O.D. 07	EJE ACCESO	5+560		12,0			Aleta-Aleta
O.D. 08	EJE ACCESO	5+260			10,0		Aleta-Aleta
O.D. 09	EJE ACCESO	5+020		7,0			Arqueta-Aleta
	SALVACUNETAS		200,0				

Suma Tubo 400 =	200,0
Suma Tubo 600 =	29,0
Suma Tubo 800 =	40,0
Suma Tubo 1.000 =	28,0

VADOS HORMIGONADOS

Nº de O.D.	Situación EJE	P.K.	Dimensiones	Mediciones m^3 HA-30	Mediciones m^2 Mallazo
V.H 01	EJE CA9-01	0+580	12,0*7,0*0,2	16,8	117,6
V.H 02	EJE CA9-02	0+480	10,0*7,0*0,2	14,0	98,0
V.H 03	EJE ACCESO	2+350	10,0*7,0*0,2	14,0	98,0
V.H 04	EJE ACCESO	2+280	15,0*7,0*0,2	21,0	147,0
			Sumas	65,8	460,6

Las dimensiones de las obras de fábrica y de los V.H.s hormigonados son orientativas, debiéndose ajustar en obra según requerimentos exigidos por la Propiedad, los Organismos Afectados y la propia obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

9.- HIDROSIEMBRA

Vial	Área de hidrosiembra (m^2)
EJE_ACCESO	5620
EJE_CA9-01	410
EJE_CA9-02	1113
EJE_CA9-03	1615
EJE_CA9-04	1859
EJE_CA9-05	0
EJE_CA9-07_CA9-06	966
EJE_CA9-08	50
EJE_CA9-09	0
EJE_GIRO_CA9-01	672
EJE_GIRO_CA9-02	95
EJE_GIRO_CA9-03	0
EJE_GIRO_CA9-04	0
EJE_GIRO_CA9-05	0
EJE_GIRO_CA9-06	0
EJE_GIRO_CA9-07	141
EJE_GIRO_CA9-08	65
PLATAFORMA CA9-01	622
PLATAFORMA CA9-02	365
PLATAFORMA CA9-03	456
PLATAFORMA CA9-04	246
PLATAFORMA CA9-05	0
PLATAFORMA CA9-06	0
PLATAFORMA CA9-07	0
PLATAFORMA CA9-08	942
PLATAFORMA CA9-09	0

SUMA TOTAL:	15.237

NOTA:

Hidrosiembra en taludes de terraplén superiores a 1 m

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

10.- BALANCE DE TIERRAS

	Volúmenes (m^3)				
	Excavación en Desmonte	**Terraplén**	**A Vertedero**	**Tierra Vegetal**	**Importacion Firme**
VIALES	79.891	42.442	37.449	18.481	25.033
CIMENTACIONES	47.569	27.956	19.613	0	0
PLATAFORMAS	109.220	24.173	85.046	27.423	2.790
ZANJAS	10.013	7.496	2.517	7.277	0
SUMAS:	**246.692**	**102.067**	**144.625**	**53.182**	**27.823**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 3

HIDROLOGÍA Y DRENAJE

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ANEJO 3

1.- INTRODUCCIÓN 2
2.- OBJETO 4
3.- METODOLOGÍA 5
4.- ESTUDIO_HIDROLÓGICO 6
Determinación de las cuencas vertientes 8
Método racional 9
Caudales de diseño 26
5.- ESTUDIO HIDRÁULICO 28
Diseño de drenaje longitudinal 28
Diseño de drenaje transversal 32
6.- AFECCIONES A CAUCES CARTOGRAFIADOS 38
7.- CONCLUSIONES 40
8.- ANEXOS 41
8.1. CUENCAS DE ESTUDIO 42
8.2 USOS DE SUELO 43
8.3. PENDIENTE 44
8.4. PERMEABILIDAD 45
8.5. AFECCIONES 46

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.- INTRODUCCIÓN

El Parque Eólico "Catalina IX" se encuentra ubicado en los términos municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel, en la provincia de Teruel. El proyecto consta de 9 aerogeneradores del modelo N175-6.8 de Nordex o similar, de 6,8 MW de potencia unitaria, con 175 m de diámetro de rotor y 120 m de altura de buje.

Las posiciones de los aerogeneradores del Parque Eólico "Catalina IX" en coordenadas UTM (respecto al huso 30 y sobre el sistema de referencia geodésico ETRS89) son las siguientes:

NÚM. AERO	COORDENADAS UTM, HUSO 30 ETRS89	
	X	Y
CA9-01	696.012	4.522.539
CA9-02	696.807	4.521.721
CA9-03	695.849	4.521.895
CA9-04	696.265	4.520.967
CA9-05	696.626	4.520.215
CA9-06	696.897	4.522.997
CA9-07	697.117	4.522.438
CA9-08	696.080	4.523.270
CA9-09	696.497	4.523.638

Tabla 1 – Ubicación de los aerogeneradores

La evacuación de la energía generada por la "PE Catalina IX" se evacuará a través de tres circuitos de 33kV, a la Subestación eléctrica 33/220kV "Estercuel".

La red de viales del Parque Eólico está constituida por el vial de acceso al parque y los viales interiores de acceso a los aerogeneradores para su montaje y mantenimiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El acceso al Parque Eólico se realiza desde la carretera N-211.

- Desde esta carretera N-211, aproximadamente en su PK. 180+650, se entronca con el vial Eje_Acceso, desde el que se accede a la torre de medición y al grupo de aerogeneradores (CA9-01, CA9-02. CA9-03, CA9-04, CA9-05, CA9-06, CA9-07, CA9-08, CA9-09 y TM-CA9).

Los viales interiores partirán del final del vial de acceso y accederán a la base de los aerogeneradores que constituyen el parque, intentando aprovechar al máximo la red de caminos existentes y priorizando su trazado por terrenos de labor, optimizando anchuras, radios mínimos y pendientes máximas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.- OBJETO

El objeto de este informe es realizar un estudio de hidrología para definir los cauces que vierten sobre las infraestructuras del proyecto y determinar los caudales de diseño; y un estudio hidráulico para diseñar el sistema de drenaje del Parque Eólico " Catalina IX".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.-METODOLOGÍA

La metodología y alcance empleados se basan en:

- Norma 5.2- I.C de Drenaje Superficial editada por Ministerio de Fomento en febrero 2016 (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2 – IC drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras. Publicada en el BOE nº 60 de 10 de marzo de 2016.

- Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento. 1999.

- Guía Metodológica del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundaciones (en adelante, SNCZI) del MAPAMA.

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

Se ha desarrollado un estudio hidrológico para definir las precipitaciones de proyecto, considerando distintos periodos de retorno.

Con los viales de acceso previamente definidos, se han analizado los distintos puntos que presentan necesidad de disponer obras de drenaje, mediante la delimitación precisa de las cuencas hidrológicas. Esta delimitación se ha llevado a cabo mediante un modelo digital del terreno "MDT" con resolución de 2m, obtenido del centro de descargas del CNIG en formato ASCII.

Partiendo del modelo digital del terreno se ha obtenido un mapa de pendientes, que junto con el mapa de usos de suelo Corine Land Cover 2018 y el mapa de permeabilidad del IGME, han servido para obtener los valores medios en cada cuenca de P_0 (umbral de escorrentía).

Con esta información se obtienen los caudales de proyecto para el dimensionamiento de las obras de drenaje. El método de cálculo de los caudales que desaguan las cuencas delimitadas se ha decidido en función del tamaño de dichas cuencas (método racional, cuencas < 50km^2).

De acuerdo al periodo de retorno correspondiente a cada situación, se han tomado los caudales de proyecto para la definición de la geometría final de las obras de drenaje.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.-ESTUDIO HIDROLÓGICO

Según la norma 5.2. – I.C. de Drenaje Superficial, "El caudal máximo anual correspondiente a un determinado período de retorno Q_T, se debe determinar a partir de la información sobre caudales máximos que proporcione la Administración Hidráulica competente. En caso de no disponer de dicha información, se debe calcular a través de la metodología que se establece en este capítulo."

La elección del método de cálculo más adecuado a cada caso concreto debe seguir el siguiente procedimiento en cuencas de área inferior a cincuenta kilómetros cuadrados ($A < 50\ km^2$):

- Utilización de datos sobre caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica.
- Si la Administración Hidráulica no dispone de datos sobre caudales máximos se debe aplicar el método racional.

Para la determinación de la información hidrológica de partida, se hace uso de la publicación Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular, publicada por el Ministerio de Fomento, y que permite obtener valores de precipitación máxima diaria asociada a diferentes periodos de retorno.

Para ello, esta publicación recoge en un mapa con dos parámetros asociado a la zona de estudio:

- P_t: Máxima precipitación media anual, en milímetros.
- C_v: Coeficiente de variación.

Los valores asociados a este proyecto son P_t = 48 mm.; C_v = 0,40; obtenidos a partir de la hoja 4-2 "Zaragoza", de la que se extrae la siguiente imagen:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

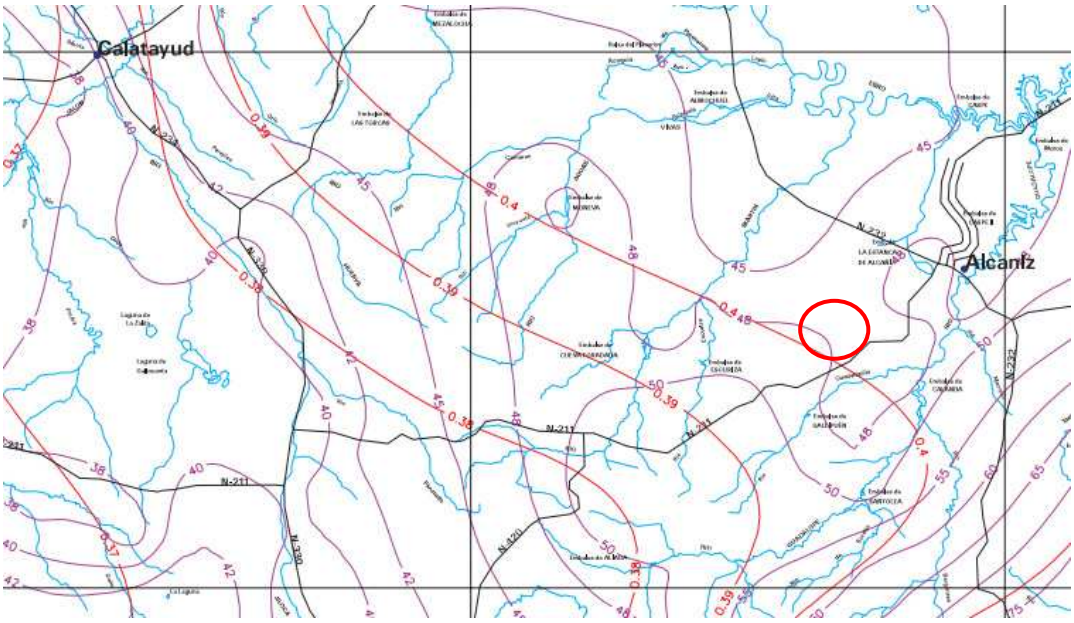


Figura 1 – Valores de P_d y C_v. "Máximas Lluvias en la España Peninsular". Zona de proyecto en círculo rojo.

A partir de estos valores, y siguiendo nuevamente el proceso descrito en la publicación indicada, se determina el valor del factor de amplificación "K_t" asociado a cada periodo de retorno, partir de la siguiente tabla.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372

Figura 2 – Valores de factores de multiplicación K_t asociados a un periodo de retorno y un coeficiente de variación C_v. "Máximas Lluvias en la España Peninsular"

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La precipitación máxima diaria "P_d" asociada a cada periodo de retorno "T" viene determinada por la siguiente expresión:

$$P_d\,(T) = P_t\,.K_t\,(T)$$

En la siguiente tabla se recogen los valores resultantes, sobre los que se realizarán los cálculos en siguientes apartados:

Precipitaciones máximas diarias asociadas a un periodo de retorno				
P_t (mm)	48	**mm**	**C_v**	**0,4**
T_{MCO} (años)	7		**C_{vTMCO}**	**1,36**
T (años)	**2**	**5**	**10**	**25**
K_t	0,909	1,247	1,492	1,839
P_d (mm)	43,632	59,856	71,616	88,272
T (años)	**50**	**100**	**200**	**500**
K_t	2,113	2,403	2,708	3,128
P_d (mm)	101,424	115,344	129,984	150,144

Tabla 2 – Precipitaciones máximas diarias asociadas a diferentes periodos de retorno.

Determinación de las cuencas vertientes

En base a la topografía del ámbito, las fotografías aéreas disponibles y el trazado de los nuevos viales se han acotado un total de 13 cuencas interceptadas por los viales del parque eólico, que requieren obras de drenaje transversal.

El recorrido del agua de cada cuenca para determinar el tiempo de concentración se obtiene mediante análisis de la topografía y herramientas GIS. Este recorrido puede ser por la cuneta o por zona de drenaje natural. En caso de simplificar el recorrido, se debe realizar siempre reduciendo la longitud (del lado de la seguridad), nunca aumentándola.

En la siguiente imagen se muestran, sombreadas en color, las diferentes cuencas de estudio. Las zonas en las que no aparecen cuencas asociadas a los viales discurren sobre crestas, lo que permite gestionar su drenaje a través de cunetas, ya que no se interceptan cuencas significativas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La imagen puede verse ampliada en las láminas incluidas en el anexo de este documento.

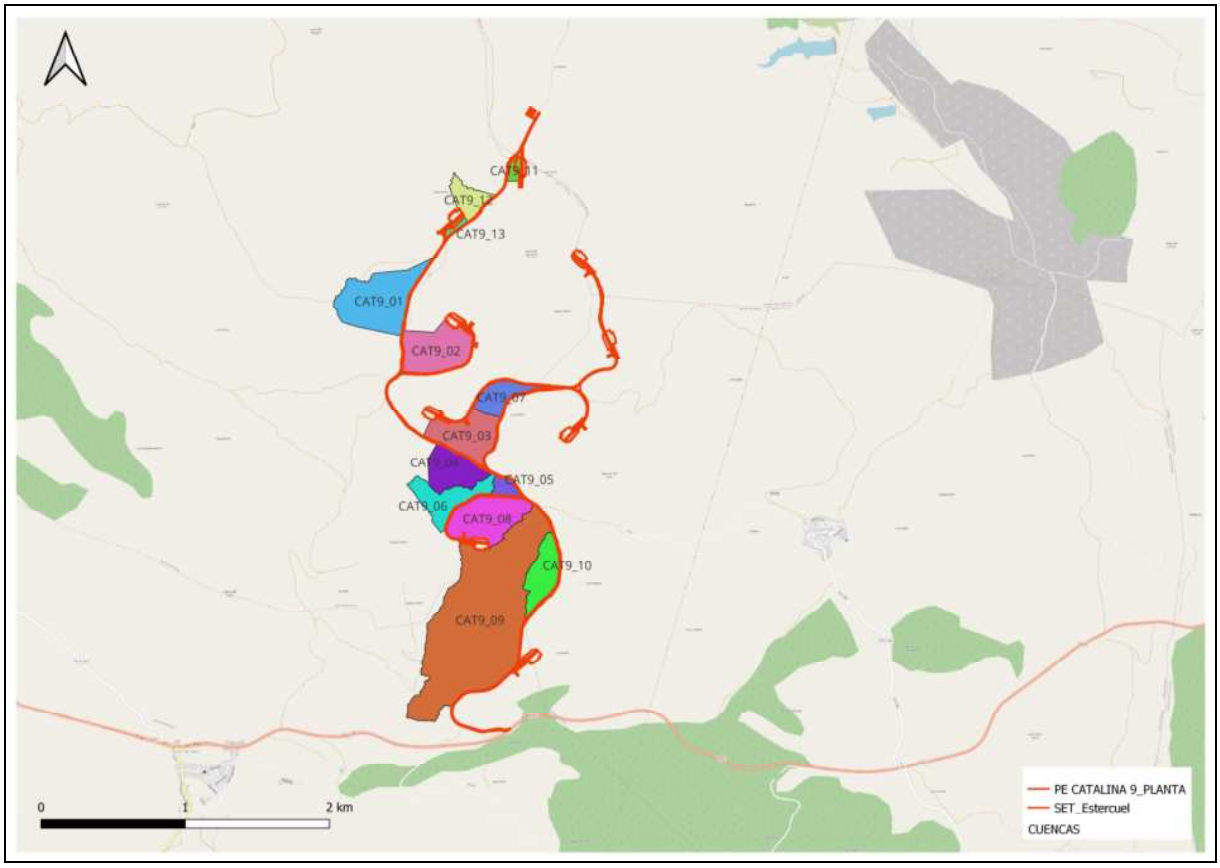


Figura 3 – Cuencas de estudio

Método racional

El caudal máximo anual Q_T, correspondiente a un período de retorno T, se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_C) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3.6}$$

Siendo:

- Q_T:caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca. [m^3/s]
- A:área de la cuenca. [km^2]

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- I(T,t_C):intensidad media del evento de precipitación con una duración igual al tiempo de concentración del área de drenaje. [mm/h]
- C:coeficiente de escorrentía de la cuenca.
- K_t:coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

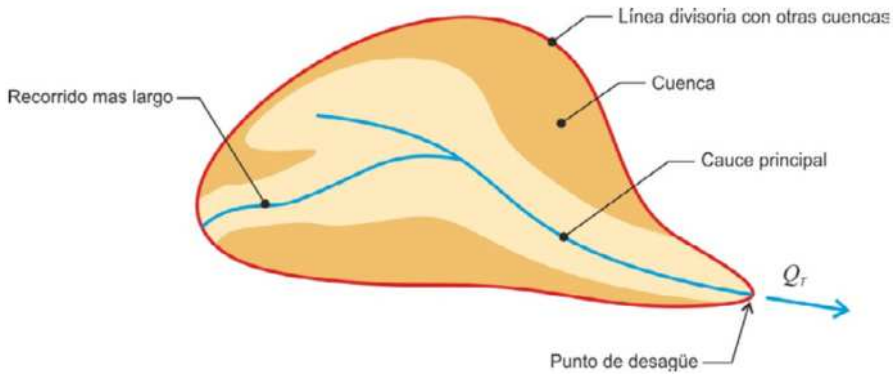


Figura 4 – Esquema de cuenca. (Fuente: Norma 5.2- I.C de Drenaje Superficial)

Las fórmulas que definen los factores de la fórmula general, son los siguientes:

Intensidad de Precipitación, I

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{int}$$

Siendo:

- I_d:intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T. [mm/h]
- F_{int}: factor de intensidad

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q_T, es la que corresponde a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración ($t = t_c$) de dicha cuenca.

Coeficiente de Uniformidad, Kt

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{{T_c}^{1.25}}{{T_c}^{1.25} + 14}$$

Siendo:

K_t:coeficiente de uniformidad
T_C:tiempo de concentración [horas]

Coeficiente de simultaneidad o factor reductor, K_A

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie.

- Si A < 1 km^2,

$$K_A = 1$$

- Si A ≥ 1 km^2,

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Precipitación máxima corregida sobre la cuenca, Pd'

$$P_d{}' = K_A \cdot P_d$$

Siendo:

- P_d':precipitación máxima diaria corregida [mm]
- K_A:coeficiente de simultaneidad
- P_d:precipitación máxima diaria [mm]

La intensidad media diaria de precipitación corregida, I_d

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene en mm/h mediante la fórmula.

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Siendo:

- I_d: intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. [mm/h]
- P_d:precipitación diaria correspondiente al período de retorno T. [mm/h]
- K_A:factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

Tiempo de Concentración, t_c

Es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0.3 \cdot {L_c}^{0.76} \cdot {J_c}^{-0.209}$$

Siendo:

- t_c: tiempo de concentración [h]
- L_c:longitud del cauce mayor [km]

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- J_c:pendiente promedio del cauce mayor

En aquellas cuencas principales de pequeño tamaño en las que el tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno sea apreciable respecto al tiempo de recorrido total, el tiempo de concentración se debe determinar dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos de característica homogéneas inferiores a trescientos metros de longitud (300 m) y sumando los tiempos parciales obtenidos.

Se considera que se da esta circunstancia cuando el tiempo de concentración obtenido con la fórmula anterior sea igual o inferior a 15 minutos ($t_c \leq 0{,}25$ horas).

Para estos casos, el tiempo de concentración se obtendrá como se ha indicado, dividiendo el recorrido de la escorrentía en tramos inferiores a 300 metros, y aplicando la fórmula siguiente:

$$t_{dif} = 2.{L_{dif}}^{0{,}408} \cdot {n_{dif}}^{0{,}312} . {J_{dif}}^{-0{,}209}$$

Siendo:

- t_{dif}:tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno [h]
- n_{dif}:coeficiente de flujo difuso [km]
- L_{dif}:longitud de recorrido en flujo difuso [km]
- J_{dif}:pendiente media

El valor del coeficiente "n_{dif}" de flujo difuso se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Cobertura del terreno		n_{dif}
Pavimentado o revestido		0,015
No pavimentado ni revestido	Sin vegetación	0,050
	Con vegetación escasa	0,120
	Con vegetación media	0,320
	Con vegetación densa	1,000

Tabla 3 – Valores del coeficiente de flujo difuso "n_{dif}"

Para el presente proyecto se ha optado por emplear un valor genérico de n_{dif} = 0,120, que en general queda del lado de la seguridad teniendo en cuenta la zona del proyecto.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El valor del tiempo de concentración "t_c" se obtendrá, para los casos de aplicación del flujo difuso, a partir de la siguiente tabla.

t_{dif} (minutos)	t_C (minutos)
≤ 5	5
$5 \leq t_{dif} \leq 40$	t_{dif}
≥ 40	40

Cuenca	tdif (min)	tc (min
CAT9_01	17.271	17.27
CAT9_02	22.065	22.07
CAT9_03	14.039	14.04
CAT9_04	16.085	16.08
CAT9_05	5.925	5.92
CAT9_06	22.605	22.61
CAT9_07	13.086	13.09
CAT9_08	18.544	18.54
CAT9_09	56.392	40.00
CAT9_10	16.936	16.94
CAT9_11	4.269	5.00
CAT9_12	12.448	12.45
CAT9_13	5.945	5.94

Tabla 4 – Valores del coeficiente de flujo difuso "n_{dif}" para las cuencas de estudio.

Factor de intensidad, F_a

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero t, a partir del índice de torrencialidad I_1/I_d.

$$F_a = (I_1/I_d)^{3.5287-2.5287 \cdot t}$$

Siendo:

- F_a:factor de intensidad
- t: duración del aguacero [horas]
- I_1/I_d:índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa siguiente:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

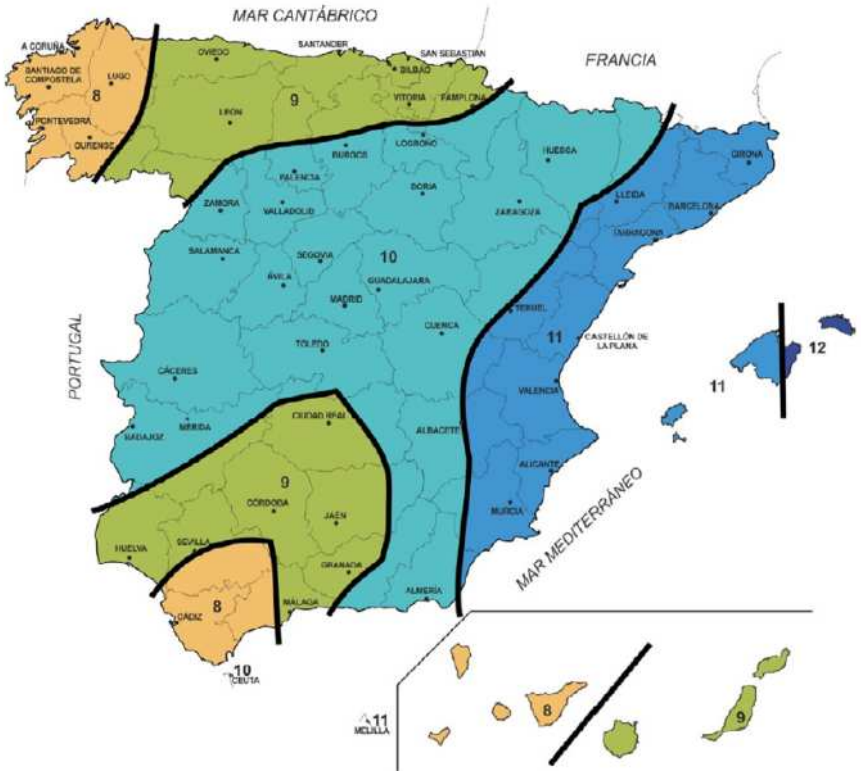


Figura 5 – Mapa de torrencialidad (I_1/I_d) (Fuente: Norma 5.2- I.C de Drenaje Superficial)

Coeficiente de Escorrentía, C

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente formula:

- Si $P_d \cdot K_A \leq 0$,

$$C = 0$$

- Si $P_d \cdot K_A > 0$,

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Siendo:

- C: coeficiente de escorrentía
- P_d: precipitación máxima diaria [mm]
- K_A: factor reductor de la precipitación por área de la cuenca
- P_0: umbral de escorrentía [mm]

Umbral de Escorrentía, P_0

El umbral de escorrentía P_0, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = {P_0}^i \cdot \beta$$

Siendo:

- P_0: umbral de escorrentía [mm]
- P_0^i: valor inicial del umbral de escorrentía [mm]
- β: coeficiente corrector del umbral de escorrentía

El valor inicial del umbral de escorrentía P_0^i, se determinará a partir de:

- MDT02: Modelo digital del terreno con paso de malla de 2 m, disponible en el centro de descargas del CNIG en formato ASCII.
- MALIPER: Mapa litoestratigráfico y de permeabilidades a escala 1/200.000 facilitado por el IGME en formato shape.
- CORINE LAND COVER: Mapa de usos del suelo en España, disponible en el centro de descargas del CNIG en formato shape, actualizado en 2018.

A continuación, se resume brevemente el procedimiento operativo:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

A partir de las cuencas ya definidas, se solapa la información de usos del suelo. Estos usos del suelo vienen clasificados según los códigos recogidos en la tabla de umbrales de escorrentía de la Instrucción de Carreteras según el proyecto europeo Corine Land Cover 2000, actualizado en 2018. (Tabla 2.3 de la Instrucción).

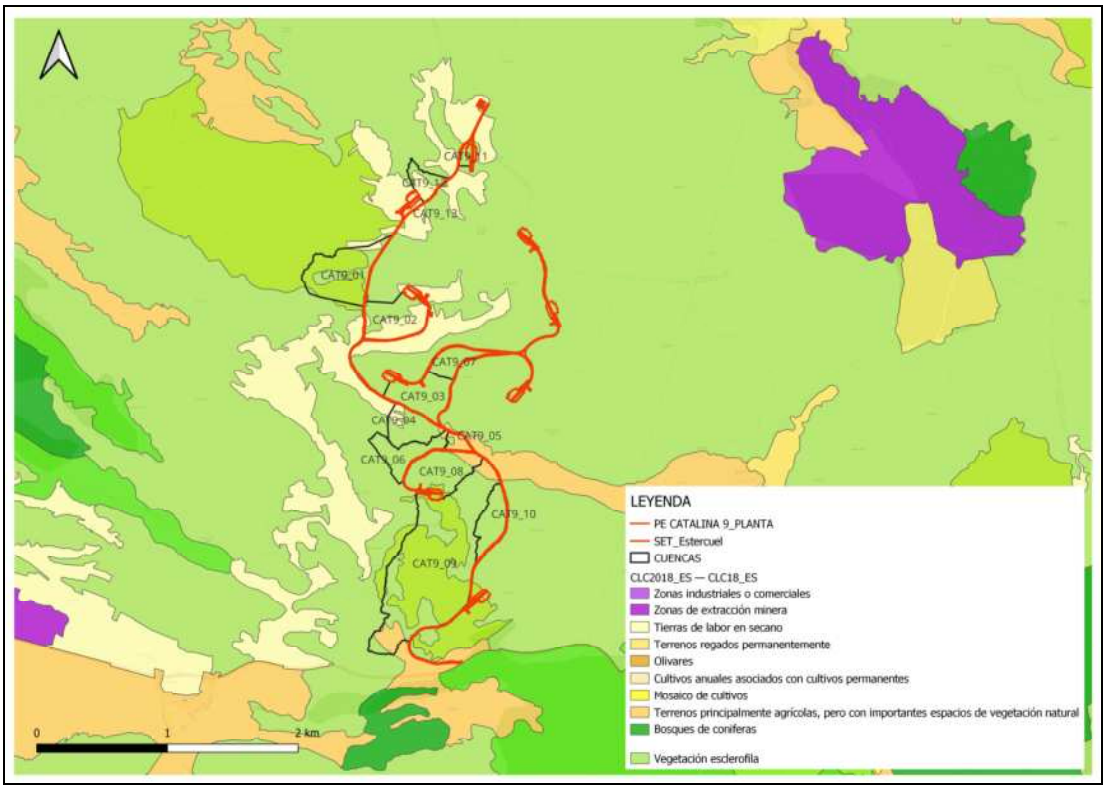


Figura 6 – Usos del suelo

Además del uso del suelo, la Instrucción de Carreteras proporciona valores diferentes de umbral de escorrentía inicial en función de si la pendiente del terreno es mayor o menor del 3%, para determinados usos del suelo.

Se realiza un mapa de pendientes a partir del modelo digital del terreno. Como puede apreciarse la amplia mayoría de las cuencas de estudio se ubica en zonas con pendientes por encima del 3%, por lo que se ha considerado este criterio con carácter general en los cálculos hidrológicos:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

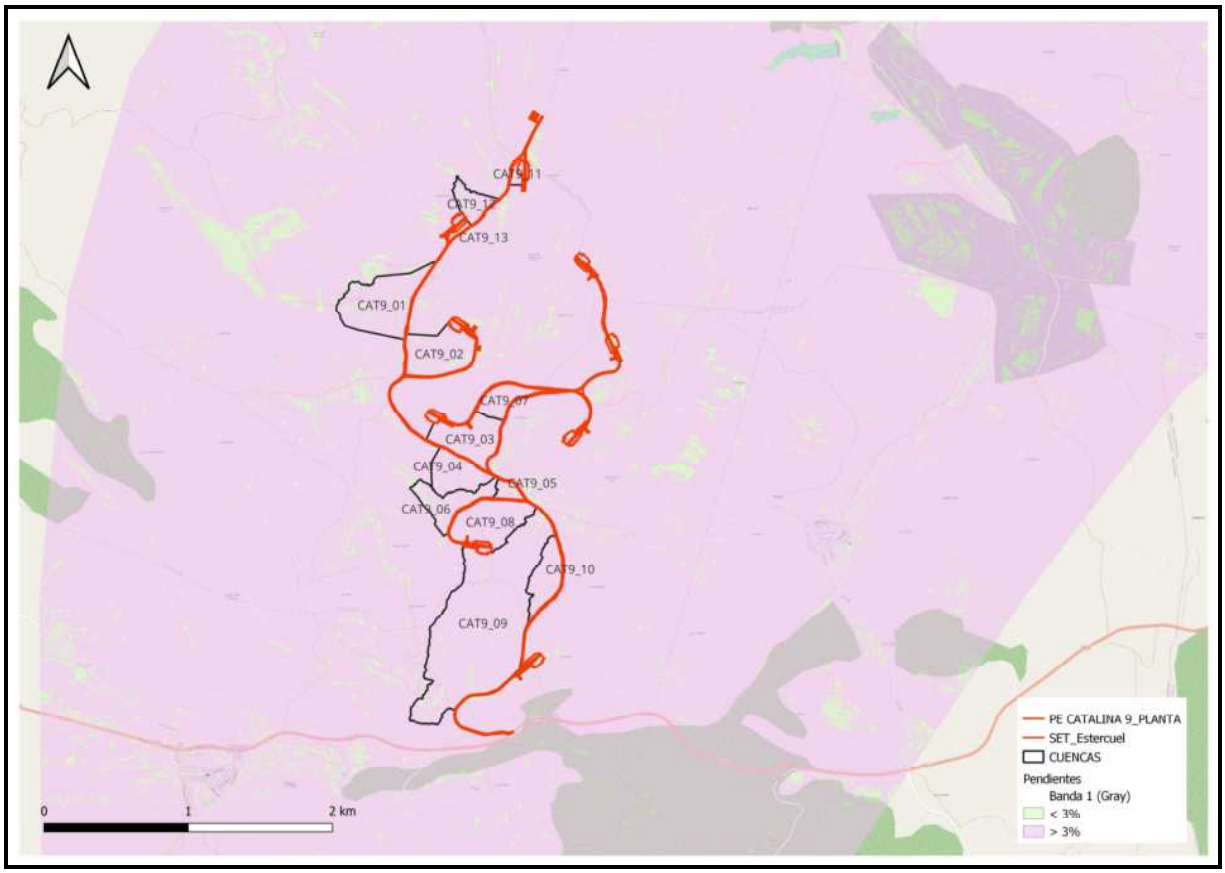


Figura 7 – Mapa de pendientes

Siguiendo una metodología análoga, se crea un mapa de permeabilidades en la zona a partir de la información del mapa MALIPER facilitada por el IGME.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

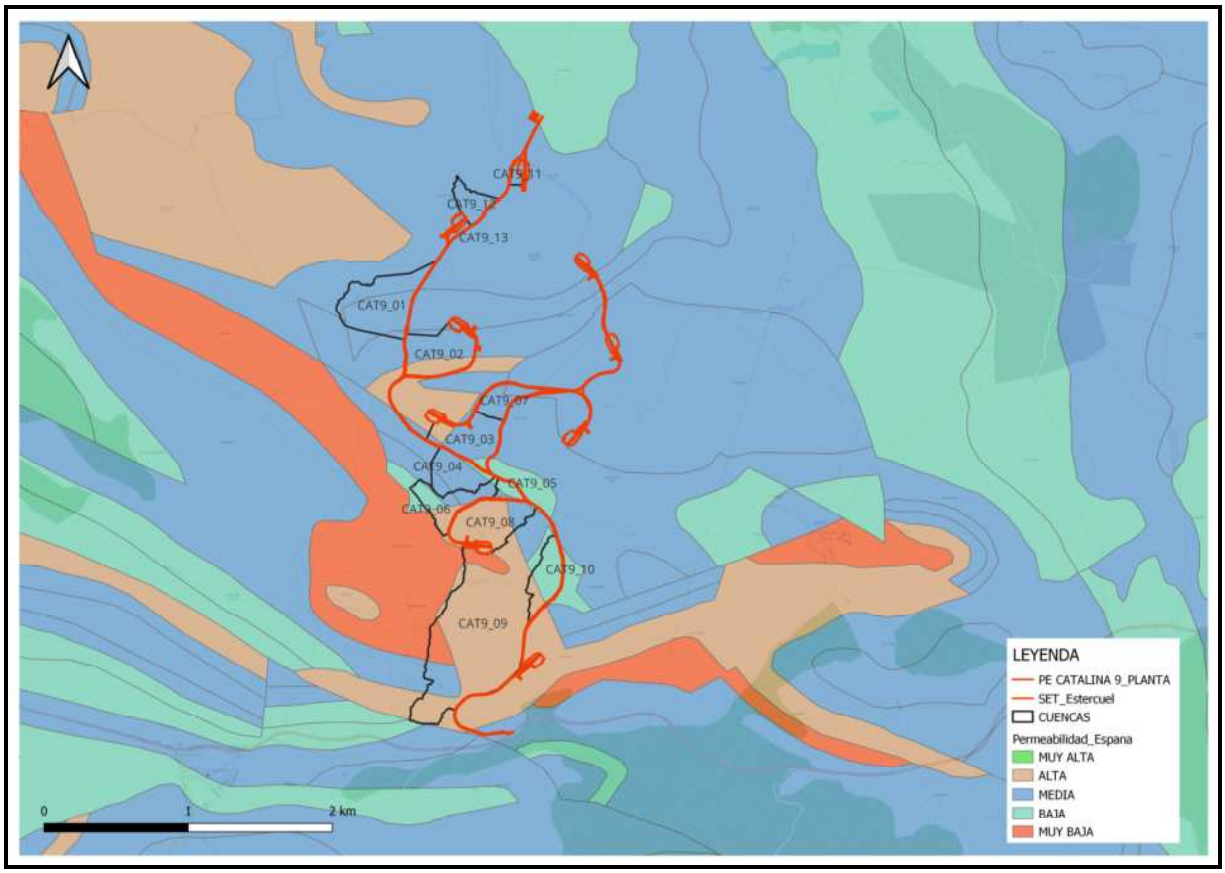


Figura 8 – Mapa de permeabilidad

A partir de este mapa, se establece una equivalencia entre las permeabilidades obtenidas y la clasificación de tipos de suelo que figura en la Instrucción de Carreteras y que se recoge a continuación:

Grupo	Infiltración (cuando están muy húmedos)	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Tabla 5 – Grupos hidrológicos del suelo a efectos de la determinación del valor inicial del umbral de escorrentía. Instrucción 5-2 I.C.

Nota: El estudio geológico-geotécnico utilizo información bibliográfica del IGME y CHE, tomando en consideración el mismo, es posible aplicar los criterios de equivalencia de permeabilidades de MALIPER.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La relación empleada entre los valores de MALIPER y de la Instrucción de carreteras son:

Permeabilidad MALIPER	Grupo de suelo (I.C.)
MUY ALTA	A
ALTA	B
MEDIA	C
BAJA	C
MUY BAJA	D

Tabla 6 – Relación entre permeabilidad según MALIPER y grupo de suelo.

A continuación, se intersecan las capas SIG de cuencas vertientes, usos del suelo y permeabilidades, y se obtienen mediante media ponderada los valores iniciales del umbral de escorrentía asociado a cada cuenca.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

USOS DE SUELO	Pendiente	Grupos Hidrológicos (Permeabilidad)	Po,i (NORMA 5,2-IC)	CAT9_01	CAT9_02	CAT9_03	CAT9_04	CAT9_05	CAT9_06
Tierras de labor en secano	< 3%	B	21	0	39771	0	0	0	0
		C	14	0	0	0	0	0	0
	>3	B	19	0	0	0	0	0	0
		C	12	0	28557	0	13278	0	0
Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	< 3%	B	19	0	0	0	0	0	0
		C	13	0	0	0	0	9714	0
	>3	B	17	0	0	0	0	0	0
		C	11	0	0	0	0	10175	0
Vegetación esclerófila	-	B	24	0	0	0	0	0	0
		C	14	58606	69945	114026	76555	0	86478
Matorral boscoso de transición	-	B	34	0	0	0	0	0	0
		C	22	130926	0	0	0	0	0
SUPERFICIE TOTAL (m2)				189532	138273	114026	89833	19889	86478
Po,i*A				3700856	2157105	1596364	1231106	238207	1210692
Po,i (mm)				19,53	15,60	14,00	13,70	11,98	14,00

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

USOS DE SUELO	Pendiente	Grupos Hidrológicos (Permeabilidad)	Po,i (NORMA 5,2-IC)	CAT9_07	CAT9_08	CAT9_09	CAT9_10	CAT9_11	CAT9_12	CAT9_13
Tierras de labor en secano	< 3%	B	21	0	0	0	0	0	0	0
		C	14	0	0	0	0	0	5882	8565
	>3	B	19	0	0	0	0	0	0	0
		C	12	0	0	0	0	0	20042	0
Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	< 3%	B	19	0	0	22269	0	0	0	0
		C	13	0	0	11896	0	0	0	0
	>3	B	17	0	0	24835	0	0	0	0
		C	11	0	16180	4556	0	0	0	0
Vegetación esclerófila	-	B	24	0	117320	164905	0	13630	0	0
		C	14	54800	0	108585	78914	0	19931	0
Matorral boscoso de transición	-	B	34	0	0	357602	0	0	0	0
		C	22	0	0	0	0	0	0	0
SUPERFICIE TOTAL (m2)				54800	133500	694648	78914	13630	45855	8565
Po,i*A				767200	2993660	18686448	1104796	327120	601886	119910
Po,i (mm)				14,00	22,42	26,90	14,00	24,00	13,13	14,00

Tabla 7 – Superficies en metros cuadrados por uso de suelo, grupo de suelo y cuenca vertiente; y obtención del valor inicial del coeficiente de escorrentía "P_0"

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

Coeficiente corrector del Umbral de Escorrentía, β^{PM}

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía β.

Para el drenaje transversal de vías de servicio, ramales, caminos, accesos a instalaciones y edificaciones auxiliares de la carretera y otros elementos anejos (siempre que el funcionamiento hidráulico de estas obras no afecte a la carretera principal) y drenaje de plataforma y márgenes: se debe aplicar el producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía por un factor dependiente del período de retorno T, considerado para el caudal de proyecto en el elemento de que en cada caso se trate:

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Siendo:

- β^{PM}: coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- β_m: valor medio de la región.
- F_T:factor corrector en función del periodo de retorno T

Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla siguiente, correspondiente a la región 93.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA 4/12/2023
E-VISADO

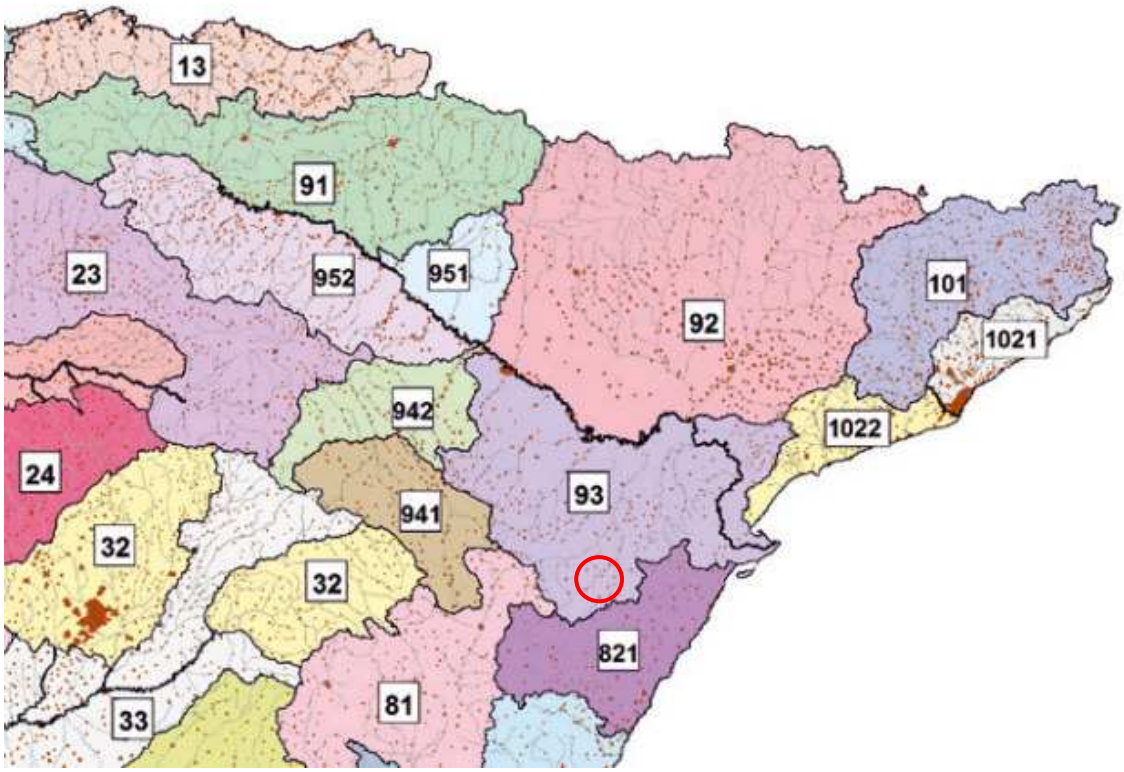


Figura 9 – Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía. Recuadro rojo: ubicación del Parque Eólico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 04/12/2023
E-VISADO

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00

Tabla 8 – Calibraciones regionales

De la tabla se obtiene que para la región 93 un valor de β_m = 1,70, y los valores de F_T correspondientes para los periodos de retorno incluidos en la tabla.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA 4/12/23
E-VISADO

Caudales de diseño

En las siguientes tablas se reflejan los datos hidrológicos descritos en los apartados anteriores, las características geomorfológicas de las cuencas consideradas y el resultado final de los caudales de cálculo tras aplicar el método racional.

Las longitudes de los cauces principales se han tomado de acuerdo a la red de cauces obtenida del MTD02.

CUENCA	ÁREA (Km2)	CAUCE PRINCIPAL				TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (h)		
		LONGITUD (Km)	COTA MAX (m)	COTA MIN (m)	PTE (%)	CAUCE DEFINIDO	CAUCE DIFUSO	VALOR ADOPTADO
CAT9_01	0.190	0.565	1116.230	1079.270	7%	0.34	0.29	0.344
CAT9_02	0.135	0.699	1098.370	1059.170	6%	0.42	0.37	0.417
CAT9_03	0.116	0.556	1132.540	1041.780	16.3%	0.28	0.23	0.280
CAT9_04	0.090	0.619	1131.440	1043.360	14%	0.31	0.27	0.313
CAT9_05	0.020	0.221	1065.840	1038.760	12.3%	0.15	0.10	0.099
CAT9_06	0.087	0.824	1129.820	1039.380	11%	0.41	0.38	0.411
CAT9_07	0.058	0.449	1104.440	1067.550	8%	0.28	0.22	0.275
CAT9_08	0.137	0.713	1130.960	1029.950	14.2%	0.35	0.31	0.349
CAT9_09	0.694	1.925	1180.740	1026.400	8%	0.84	0.94	0.836
CAT9_10	0.082	0.667	1149.450	1043.450	16%	0.32	0.28	0.324
CAT9_11	0.014	0.147	1079.960	1067.670	8.4%	0.12	0.07	0.083
CAT9_12	0.047	0.411	1087.070	1058.970	6.8%	0.27	0.21	0.267
CAT9_13	0.009	0.172	1083.130	1076.880	3.6%	0.16	0.10	0.099

Tabla 9 – Características geométricas de las cuencas y tiempo de concentración

CUENCA	Tc (h)	I1/Id	Fint	Id (mm/h)						I (T,t)					
				T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
CAT9_01	0.34	10	18.04	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	44.98	53.82	66.33	76.22	86.68	112.83
CAT9_02	0.42	10	16.28	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	40.60	48.58	59.87	68.80	78.24	101.84
CAT9_03	0.28	10	20.04	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	49.98	59.80	73.70	84.68	96.31	125.36
CAT9_04	0.31	10	18.93	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	47.21	56.49	69.63	80.00	90.98	118.43
CAT9_05	0.10	10	33.31	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	83.08	99.41	122.52	140.78	160.10	208.40
CAT9_06	0.41	10	16.41	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	40.93	48.97	60.36	69.36	78.88	102.68
CAT9_07	0.28	10	20.23	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	50.46	60.38	74.42	85.51	97.25	126.59
CAT9_08	0.35	10	17.89	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	44.62	53.39	65.80	75.61	85.99	111.93
CAT9_09	0.84	10	11.09	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	27.65	33.08	40.78	46.85	53.28	69.36
CAT9_10	0.32	10	18.60	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	46.40	55.51	68.42	78.62	89.41	116.38
CAT9_11	0.08	10	36.01	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	89.80	107.44	132.43	152.16	173.04	225.25
CAT9_12	0.27	10	20.53	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	51.21	61.27	75.53	86.78	98.69	128.46
CAT9_13	0.10	10	33.26	2.49	2.98	3.68	4.23	4.81	6.26	82.95	99.25	122.33	140.56	159.85	208.08

Tabla 10 – Intensidad de cálculo

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA 4/12/2023
E-VISADO

CUENCA	Po,i	Po (mm)						C						Kt
		T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500	
CAT9_01	19.53	26.95	29.29	29.29	29.29	29.29	29.29	0.18	0.20	0.27	0.31	0.35	0.45	1.02
CAT9_02	15.60	21.53	23.40	23.40	23.40	23.40	23.40	0.24	0.27	0.34	0.39	0.43	0.53	1.02
CAT9_03	14.00	19.32	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	0.28	0.31	0.38	0.43	0.47	0.56	1.01
CAT9_04	13.70	18.91	20.56	20.56	20.56	20.56	20.56	0.28	0.31	0.38	0.43	0.48	0.57	1.02
CAT9_05	11.98	16.53	17.97	17.97	17.97	17.97	17.97	0.33	0.36	0.43	0.48	0.53	0.62	1.00
CAT9_06	14.00	19.32	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	0.28	0.31	0.38	0.43	0.47	0.56	1.02
CAT9_07	14.00	19.32	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	0.28	0.31	0.38	0.43	0.47	0.56	1.01
CAT9_08	22.42	30.95	33.64	33.64	33.64	33.64	33.64	0.14	0.16	0.22	0.27	0.31	0.40	1.02
CAT9_09	26.90	37.12	40.35	40.35	40.35	40.35	40.35	0.09	0.12	0.17	0.21	0.25	0.34	1.05
CAT9_10	14.00	19.32	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	0.28	0.31	0.38	0.43	0.47	0.56	1.02
CAT9_11	24.00	33.12	36.00	36.00	36.00	36.00	36.00	0.12	0.15	0.20	0.25	0.29	0.37	1.00
CAT9_12	13.13	18.11	19.69	19.69	19.69	19.69	19.69	0.30	0.33	0.40	0.45	0.49	0.58	1.01
CAT9_13	14.00	19.32	21.00	21.00	21.00	21.00	21.00	0.28	0.31	0.38	0.43	0.47	0.56	1.00

Tabla 11 – Valores de umbral de escorrentía, coeficiente de escorrentía y coeficiente de uniformidad.

CUENCA	Q (m^3/s)					
	T=5	T=10	T=25	T=50	T=100	T=500
CAT9_01	0.43	0.59	0.95	1.28	1.65	2.71
CAT9_02	0.38	0.51	0.78	1.02	1.30	2.05
CAT9_03	0.45	0.60	0.91	1.18	1.48	2.31
CAT9_04	0.34	0.45	0.68	0.88	1.11	1.72
CAT9_05	0.15	0.20	0.29	0.38	0.47	0.72
CAT9_06	0.28	0.37	0.56	0.73	0.92	1.43
CAT9_07	0.23	0.30	0.46	0.59	0.75	1.16
CAT9_08	0.24	0.34	0.57	0.78	1.03	1.73
CAT9_09	0.53	0.79	1.43	2.01	2.71	4.73
CAT9_10	0.30	0.39	0.60	0.77	0.97	1.52
CAT9_11	0.04	0.06	0.11	0.15	0.19	0.33
CAT9_12	0.20	0.27	0.40	0.51	0.64	0.99
CAT9_13	0.06	0.08	0.12	0.15	0.19	0.29

Tabla 12 - Caudales de diseño.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

5.- ESTUDIO HIDRÁULICO

En el diseño hidráulico del parque eólico se aplica tanto la norma 5.2 – IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, aplicable a la red de carreteras del Estado, como los criterios de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

Diseño de drenaje longitudinal

Las cunetas de los viales y plataformas del parque eólico se diseñan con una geometría triangular con un ancho 0,80 metro, profundidad de 0,40 metros y taludes 1H:1V.

Se dispondrán cunetas de guarda en taludes de 4 m de altura (zonas áridas y poco erosionables) de altura para evitar que el vertido de aguas de la plataforma cause cárcavas en el terraplén.

La comprobación hidráulica de las cunetas se debe efectuar en régimen uniforme, comprobando que se cumplen simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, Q_P.

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot {R_H}^{2/3} \cdot S_{MAX}}{n} \geq Q_P$$

- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

$$V_p = \frac{Q_p}{S_p} \leq V_{MAX}$$

Siendo:

-Q_{CH}:capacidad hidráulica del elemento de drenaje, caudal en régimen uniforme en lámina libre para la sección llena calculado igualando las pérdidas de carga por rozamiento con las paredes y fondo del conducto a la pendiente longitudinal [m^3/s]

-J: pendiente geométrica del elemento lineal

-S_{MAX}:área de la sección transversal del conducto[m^2]

-S: área de la sección transversal ocupada por la corriente[m^2]

-p: perímetro mojado de la sección ocupada por la corriente [m]

-R_H:radio hidráulico = S/p [m]

-n: coeficiente de rugosidad de Manning [$s/m^{1/3}$]

-Q_P:caudal de proyecto

-V_P:velocidad media de la corriente del caudal de proyecto [m/s]

-S_P:área de la sección de la corriente del caudal de proyecto [m]

-V_{MAX}:velocidad máxima admisible en el elemento de drenaje [m/s]

A continuación, se muestran los valores de n y de V_{MAX} según la Norma 5.2 – IC:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 04/12/2023
E-VISADO

MATERIAL		n ($sm^{-1/3}$)
Cuneta	Sin vegetación. Superficie uniforme	0,020-0,025
	Sin vegetación. Superficie irregular	0,020-0,033
	Con vegetación herbácea segada	0,033-0,040
	Con vegetación herbácea espesa	0,040-0,050
	En roca. Superficie uniforme	0,029-0,033
	En roca. Superficie irregular	0,033-0,050
	Fondo de grava. Cajeros de hormigón	0,017-0,020
	Fondo de grava. Cajeros encachados	0,022-0,033
	Encachado	0,020-0,029
	Hormigón proyectado	0,017-0,022
	Revestida con hormigón in situ	0,013-0,017
Pavimento con mezclas bituminosas		0,013-0,018
Hormigón en marcos y otras estructuras in situ		0,014-0,017
Gaviones		0,020-0,040
Tubo de hormigón		0,012-0,017
Tubo de fundición		0,010-0,015
Tubo de acero		0,010-0,014
Tubo de materiales poliméricos		0,008-0,013

Nota: Los valores inferiores de cada uno de los rangos resultan de aplicación a conductos recién instalados, rectos, sin arquetas ni piezas especiales intermedias, limpios y en buen estado de conservación. El envejecimiento de los conductos se suele traducir en un incremento del valor del número n de Manning que no suele superar el límite superior de esta tabla.

Tabla 13 – Coeficiente de rugosidad de Manning según la Norma 5.2 – IC

Naturaleza de la superficie	Máxima velocidad admisible (m/s)
Terreno sin vegetación arenoso o limoso	0,20-0,60
Terreno sin vegetación arcilloso	0,60-0,90
Terreno sin vegetación en arcillas duras y margas blandas	0,90-1,40
Terreno sin vegetación en gravas y cantos	1,20-2,30
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0,60-1,20
Terreno con vegetación herbácea permanente	1,20-1,80
Rocas blandas	1,40-3,00
Mampostería, rocas duras	3,00-5,00
Hormigón	4,50-6,00

Nota: Además de las variaciones debidas al distinto comportamiento de los materiales comprendidos en las categorías genéricas de esta tabla, los valores superiores son admisibles para situaciones esporádicas, mientras que los valores más bajos son para situaciones frecuentes.

Tabla 14 – Velocidad máxima del agua según la Norma 5.2 – IC

Las cunetas de parque eólico se dispondrán sobre el terreno natural. Para pendientes elevadas superiores al 7% se revestirán de hormigón.

Los parámetros de cálculo en régimen uniforme en función del calado para cunetas triangulares de pendientes 1H:1V son los siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

$$S(y) = y^2 \qquad p(y) = 2 \cdot y \cdot \sqrt{2} \qquad R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{y}{2\sqrt{2}}$$

$$Q_{triangular} = \frac{y^{8/3} \cdot J^{1/2}}{2 \cdot n} \qquad V_{triangular} = \frac{y^{2/3} \cdot J^{1/2}}{2 \cdot n}$$

Los coeficientes de rugosidad adoptados para cunetas en tierras y revestidas de hormigón son:

- Tierras: n = 0,033
- Hormigón: n = 0,017

Por lo tanto, para cunetas de 0,4 m de profundidad se obtiene la siguiente tabla de capacidad hidráulica en función de la pendiente:

J	CUNETA REVESTIDA (n=0,017)		CUNETA EN TIERRAS (n=0,033)	
	Q (m^3/s)	V (m/s)	Q (m^3/s)	V (m/s)
1%	0,25	1,53	0,13	0,79
2%	0,35	2,17	0,18	1,12
3%	0,42	2,65	0,22	1,37
4%	0,49	3,06	0,25	1,58
5%	0,55	3,43	0,28	1,77
6%	0,6	3,75	0,31	1,93
7%	0,65	4,05	0,33	2,09
8%	0,69	4,33	0,36	2,23
9%	0,74	4,6	0,38	2,37
10%	0,78	4,85	0,4	2,5

Tabla 15 – Caudales máximos y velocidades asociadas por pendiente de la cuneta triangular.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

Diseño de drenaje transversal

El objeto del drenaje transversal es restituir la continuidad de la red de drenaje natural del terreno (vaguadas, cauces, etc.) una vez ejecutadas las obras, permitiendo el paso del caudal de proyecto.

En general las obras de drenaje transversal se plantean mediante tubos de hormigón. El diámetro mínimo será de 600 mm y la pendiente mínima del 0,5% por motivos de auto limpieza, evitando problemas de aterramiento.

Los caudales de proyecto Q_P a considerar son los correspondientes a las cuencas que vierten a la obra de drenaje.

El perfil longitudinal de las ODT se ajustará lo más posible al del cauce o a su rectificación en planta. Cada uno de los tramos enterrados se proyectará con pendiente uniforme.

Los cambios de pendiente se situarán en las conexiones y en las embocaduras de entrada y salida, disponiendo protecciones para evitar desbordamientos y erosiones, teniendo en cuenta las sobreelevaciones y velocidades que se producen al paso del caudal de proyecto.

Las embocaduras deben disponer de solera terminada en un rastrillo. Se dispondrá protección de escollera a continuación del rastrillo a la entrada y salida, especialmente donde se esperan velocidades elevadas por fuertes pendientes.

Donde la embocadura se sitúe en terraplén y haya espacio suficiente se dispondrá una embocadura con aletas. En caso contrario, así como en cunetas se dispondrá de embocadura de arqueta o pozo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA 4/12/2023
E-VISADO

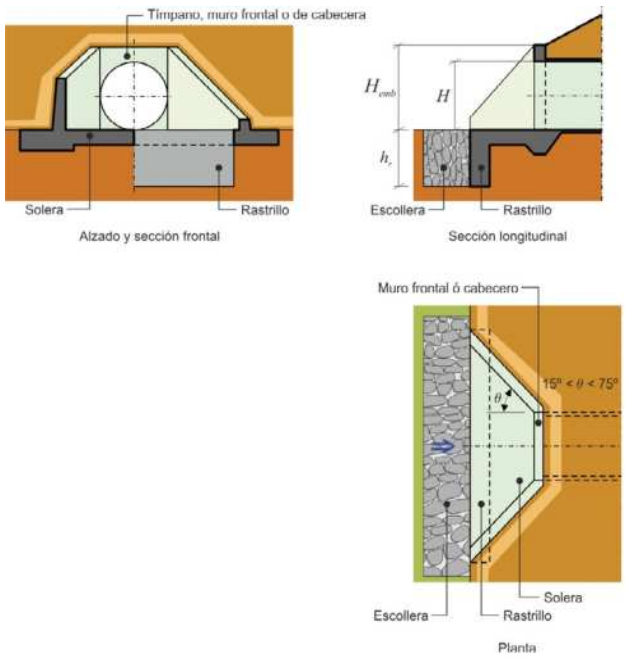


Figura 10 – Esquema de las embocaduras de una ODT

Comprobación hidráulica

Con carácter general las ODT deben funcionar con control de entrada, donde la capacidad de desagüe de la ODT viene dada por la capacidad de la entrada y el flujo del agua en el interior tiende al régimen uniforme.

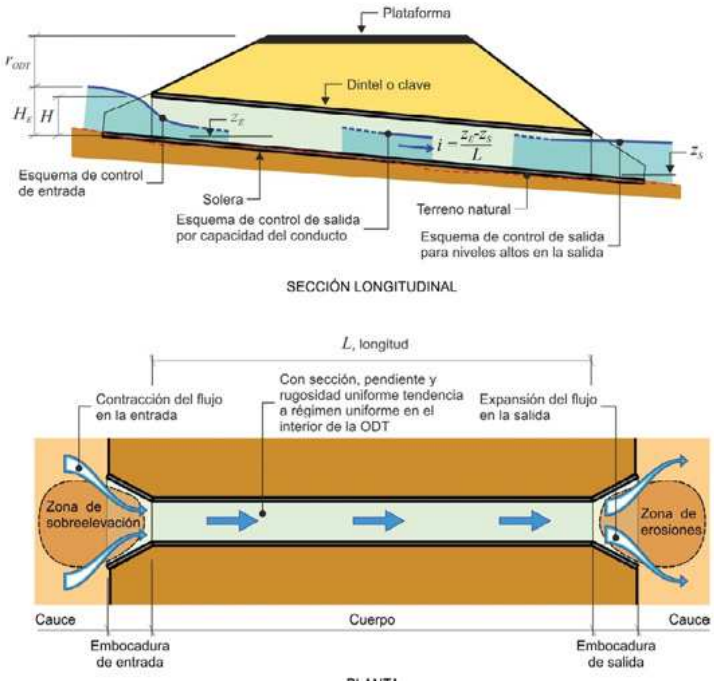


Figura 11 – Esquema de una ODT

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/2023
E-VISADO

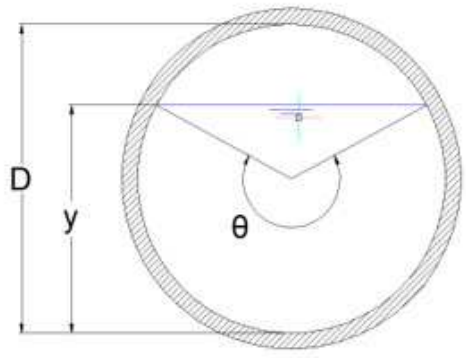
Las obras de drenaje transversal del proyecto se dimensionan mediante su comprobación en régimen uniforme. La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, Q_P.

$$Q_{CH} = \frac{J^{1/2} \cdot {R_H}^{2/3} \cdot S_{MAX}}{n} \geq Q_P$$

Siendo:

- Q_{CH}:capacidad hidráulica del elemento de drenaje [m^3/s]
- J: pendiente geométrica del elemento lineal
- S_{MAX}:área de la sección para el caudal máximo en lámina libre [m^2]
- p: perímetro mojado de la sección ocupada por la corriente [m]
- R_H:radio hidráulico = S/p [m]
- n: coeficiente de rugosidad de Manning [$s/m^{1/3}$]
- Q_P:caudal de proyecto
- S_P:área de la sección de la corriente del caudal de proyecto [m]

Para una sección circular los valores de los diferentes parámetros se muestran a continuación:



$$\theta(y) = 2 \cdot \cos^{-1}\left(1 - 2 \cdot \frac{y}{D}\right)$$

$$s(\theta) = \frac{(\theta - \sin\theta) \cdot D^2}{8}$$

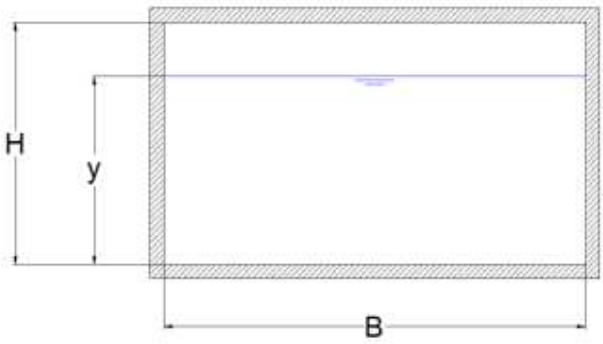
$$p(\theta) = \frac{\theta \cdot D}{2}$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = (1 - \frac{\sin\theta}{\theta}) \cdot \frac{D}{4}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En el caso de los marcos rectangulares:

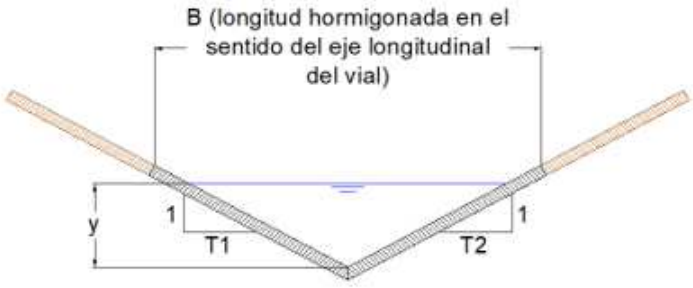


$$s(y) = B + 2.y$$

$$p(\theta) = B + 2.y$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{B.y}{B + 2.y}$$

En el caso de los vados hormigonados, se realiza un cálculo asimilándolos a un canal de sección triangular. La altura de la lámina de agua no debe alcanzar los tramos no hormigonados del vial:



$$A(y) = \frac{y^2}{2}.(T1 + T2)$$

$$p(\theta) = y.(\sqrt{1 + T1^2} + \sqrt{1 + T2^2})$$

$$R_H(y) = \frac{S(y)}{p(y)} = \frac{y.(T1 + T2)}{2.(\sqrt{1 + T1^2} + \sqrt{1 + T2^2})}$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA 4/12/2023
E-VISADO

Obras de Drenaje Transversal proyectadas

El cálculo de estos caudales se ha realizado a partir del método racional descrito en apartados anteriores, quedando siempre del lado de la seguridad en los criterios adoptados.

Se han considerado tres tipos de desagüe de las cuencas bajo o sobre el vial, con los siguientes criterios de dimensionamiento para un caudal de periodo de retorno 100 años:

- Mediante tubo de hormigón: el calado no superará 75% del diámetro y el diámetro mínimo será de 600 mm.
- Mediante Vado de hormigón: la pendiente no superara el 3%.
- Mediante marco de hormigón, de sección rectangular: resguardo de al menos 750 mm o bien una ocupación inferior al 50 % de la sección.

Para las obras de drenaje transversal que atraviesan los cauces públicos (se han tomado los cauces inventariados por el CEDEX), se aplica el criterio de dimensionamiento para un caudal de periodo de retorno 100 años.

Las obras de drenaje transversal se proyectan de tal forma que la velocidad máxima del agua sea inferior a 6 m/s para evitar erosiones y superiores a 0,5 m/s para prevenir sedimentación.

En la siguiente tabla se recoge el listado de las obras de drenaje transversal, y el resultado de su dimensionamiento hidráulico a partir de la formulación de régimen uniforme.

Para una sección circular los valores de los diferentes parámetros se muestran a continuación:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

O.D.	VIAL	P.K.	CUENCA	Qp (m3/s)	TIPO	Nº CELDAS	TUBO	DIMENSIONES MARCO		DIMENSIONES VADO			L (m)	n (s/m1/3)	J	y (mm)	v (m/s)	% LLENADO
							D (mm)	ANCHURA (m)	ALTURA (m)	T1	T2	B (m)						
OD-01	EJE ACCESO	4+380	CAT9_01	1,65	TUBO	-	1000	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,75	3,74	75%
VH-01	EJE CA9-01	0+580	CAT9_02	1,30	VADO	-	-	-	-	33	33	12	-	0,017	2,0%	0,16	1,54	70%
OD-02	EJE CA9-02	0+060	CAT9_03	1,48	TUBO	-	1000	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,75	3,74	75%
OD-03	EJE ACCESO	2+730	CAT9_04	1,11	TUBO	-	800	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,60	3,22	75%
OD-05	EJE ACCESO	2+680	CAT9_05	0,47	TUBO	-	600	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,45	2,66	75%
OD-04	EJE ACCESO	2+500	CAT9_06	0,92	TUBO	-	800	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,60	3,22	75%
VH-02	EJE CA9-02	0+480	CAT9_07	0,75	VADO	-	-	-	-	33	33	10	-	0,017	2,0%	0,13	1,34	57%
VH-03	EJE ACCESO	2+350	CAT9_08	1,03	VADO	-	-	-	-	33	33	10	-	0,017	2,0%	0,15	1,48	66%
VH-04	EJE ACCESO	2+280	CAT9_09	2,71	VADO	-	-	-	-	33	33	15	-	0,017	2,0%	0,21	1,85	92%
OD-06	EJE ACCESO	2+090	CAT9_10	0,97	TUBO	-	800	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,60	3,22	75%
OD-07	EJE ACCESO	5+560	CAT9_11	0,19	TUBO	-	600	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,45	2,66	75%
OD-08	EJE ACCESO	5+260	CAT9_12	0,64	TUBO	-	800	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,60	3,22	75%
OD-09	EJE ACCESO	5+020	CAT9_13	0,19	TUBO	-	600	-	-	0	0		-	0,017	2,0%	0,45	2,66	75%

Tabla 16 – Dimensionamiento de obras de drenaje y vados hormigonados

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.- AFECCIONES A CAUCES CARTOGRAFIADOS

Para evaluar la afección del parque eólico a los cauces públicos, se han tomado los cauces inventariados por el CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas) en la cartografía 1/25.000, y cuyo trazado se ha obtenido a partir de la página web de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

En la siguiente imagen se muestra la huella del proyecto y las cuencas de estudio, junto con los cauces registrados y una zona de policía estimativa, trazada a 100 metros a cada lado del eje de los cauces

Como puede apreciarse, el parque eólico "Catalina IX" cruza 4 cauces recogidos en la cartografía de la CHE.

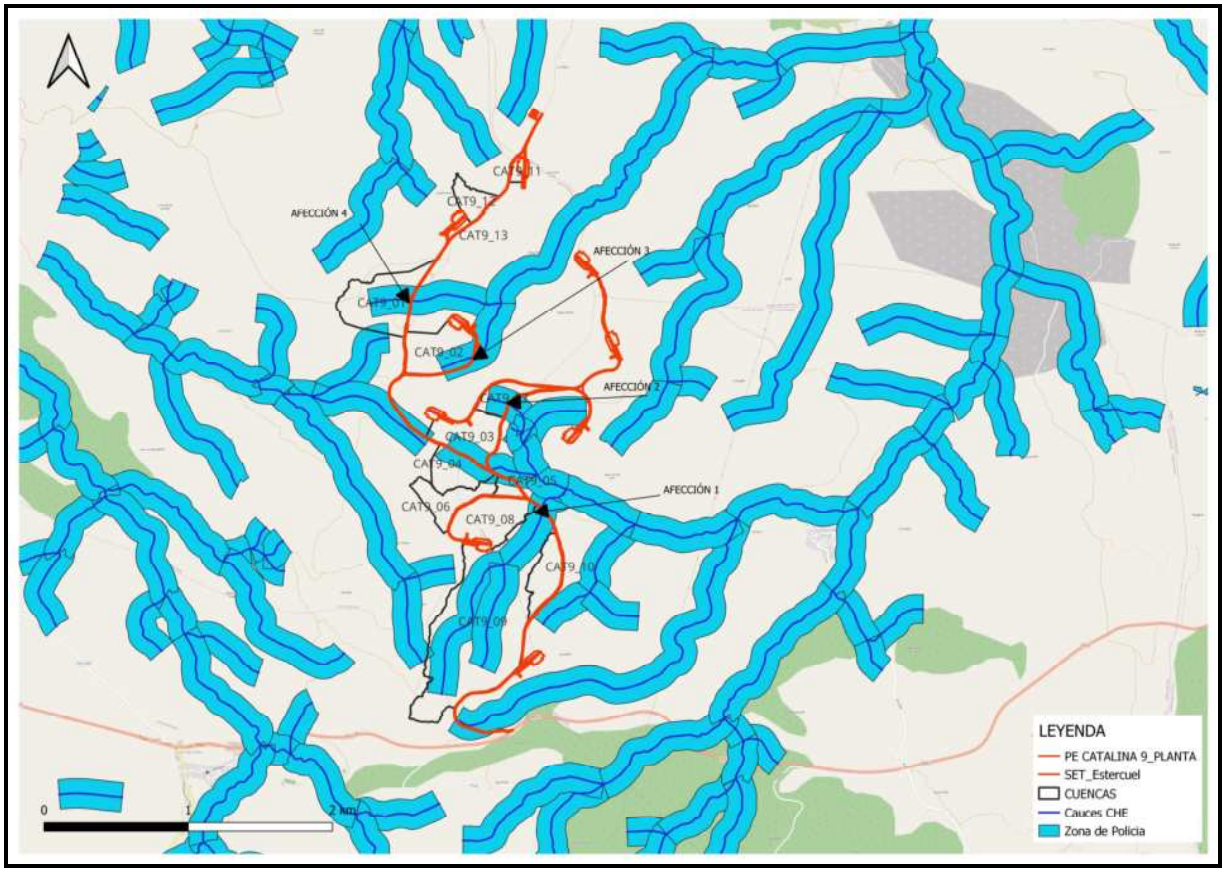


Figura 12 – Afección a cauces cartografiados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En la imagen se aprecian posiciones cercanas a la zona de policía definida, estas posiciones se encuentran elevadas, por lo que esta cercanía no supone un riesgo para la máquina proyectada.

En la siguiente tabla se enumeran las afecciones junto con la obra de drenaje proyectada para resolver la afección:

AFECCIÓN	NOMBRE DEL CAUCE	OBRA DE DRENAJE	
Nº 1	INNOMINADO	V.H 4	VADO HORMIGONADO
Nº 2	INNOMINADO	V.H. 2	VADO HORMIGONADO
Nº 3	INNOMINADO	O.D. 2	TUBO 1000 mm
Nº 4	INNOMINADO	O.D. 1	TUBO 1000 mm

Tabla 17 – Afecciones a la 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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.-CONCLUSIONES

De los epígrafes anteriores se puede resaltar y concluir lo siguiente:

1) Se propone un drenaje transversal bajo los viales proyectados mediante tubo o marco de hormigón para drenar las 13 cuencas interceptadas por las instalaciones del parque eólico.

2) Las obras de drenaje descritas en el presente estudio permiten dar continuidad a los cauces naturales existentes en el área de proyecto. Estas obras están dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años. Por ello, se considera que comportamiento hidráulico será adecuado, permitiendo el drenaje de las avenidas que pudieran producirse y reduciendo el riesgo de inundaciones aguas arriba de la infraestructura.

3) Se han identificado 4 cruces de los viales del parque eólico con cauces de la Confederación Hidrográfica del Ebro. estableciendo una zona de policía estimativa, trazada a 100 metros a cada lado del eje de los cauces, las obras de drenaje están dimensionadas para un periodo de retorno de 100 años.

4) Se observa en la "figura 12 – Afección a cauces cartografiados" que las zonas de policía trazada 100 metros a cada lado del eje de los cauces inventariados por el CEDEX, pueden interceptar ligeramente las posiciones de los aerogeneradores, sin embargo, por la posición topográfica (elevada) de los mismos, no se considera que lleguen a tener ningún tipo de afección.

5) A rasgos generales las posiciones de los aerogeneradores, al ubicarse en los puntos de mayor cota, no se encuentran afectadas por el curso principal de las cuencas presentes en el ámbito de estudio. Se recomienda igualmente disponer una cuneta de guarda y encauzamiento siempre que la ladera vierta sobre el talud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.- ANEXOS

8.1 CUENCAS DE ESTUDIO

8.2 USOS DE SUELO

8.3 PENDIENTE

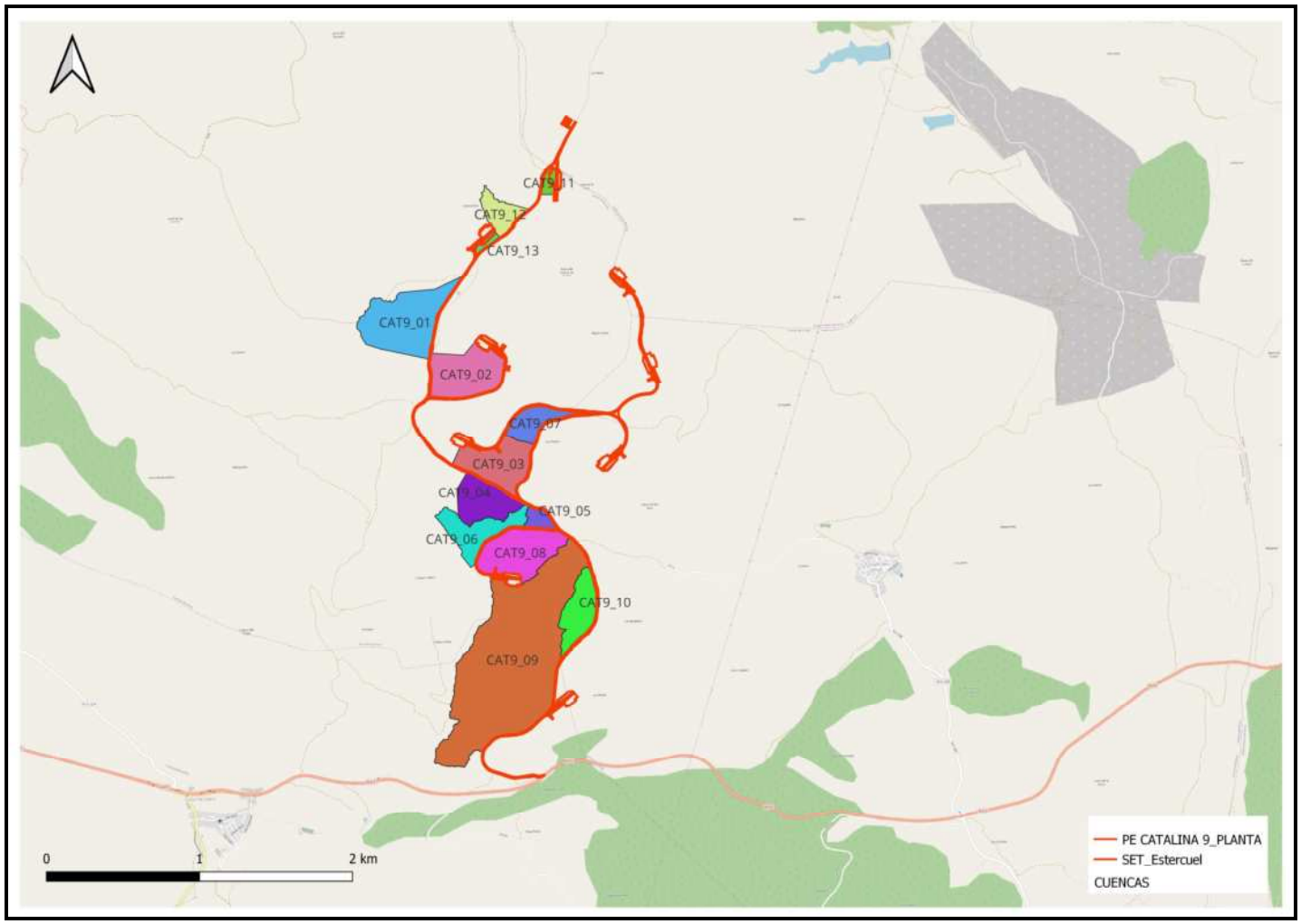
8.4 PERMEABILIDAD

8.5 AFECCIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

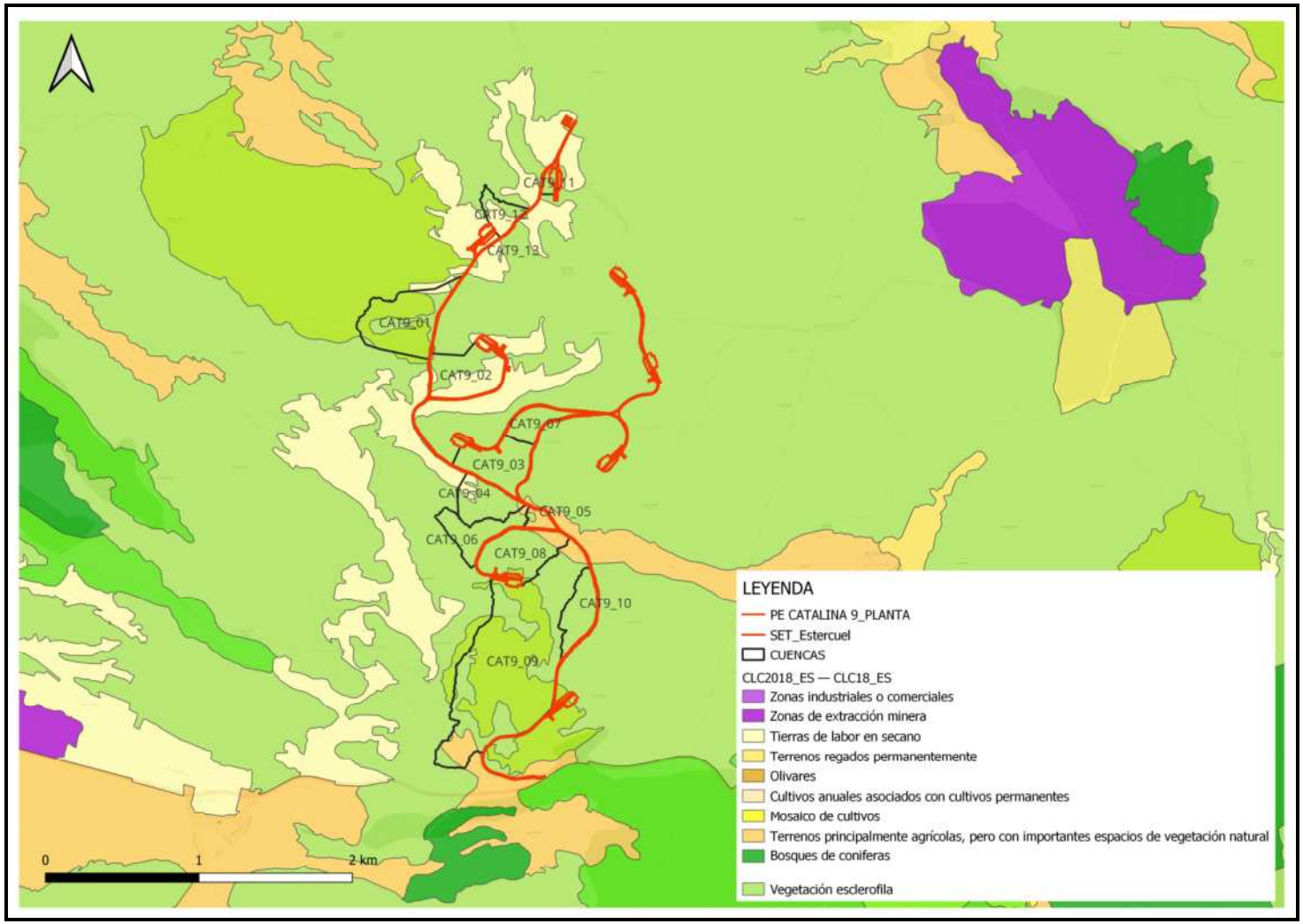
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado. 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.1. CUENCAS DE ESTUDIO



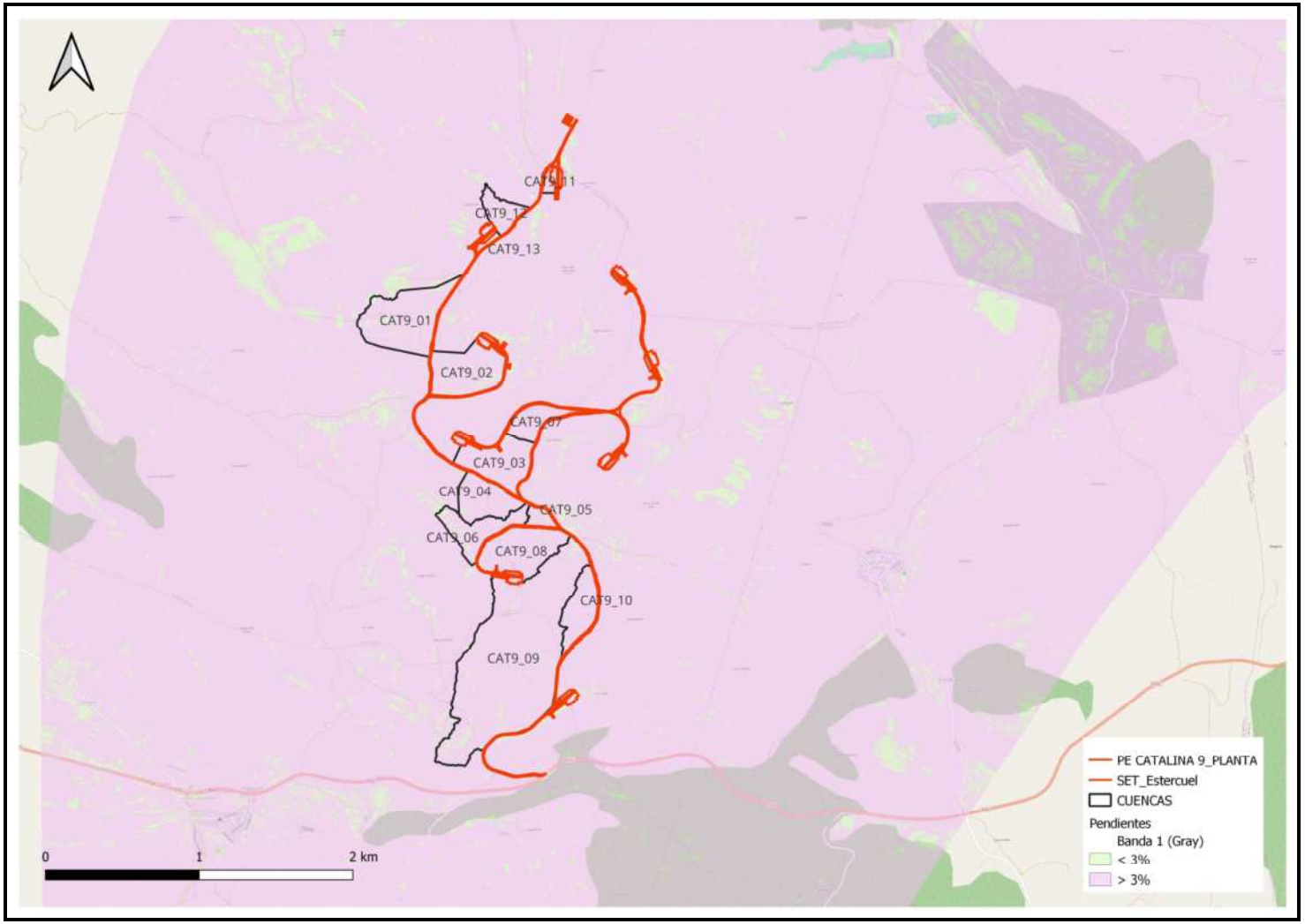
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado. 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.2 USOS DE SUELO



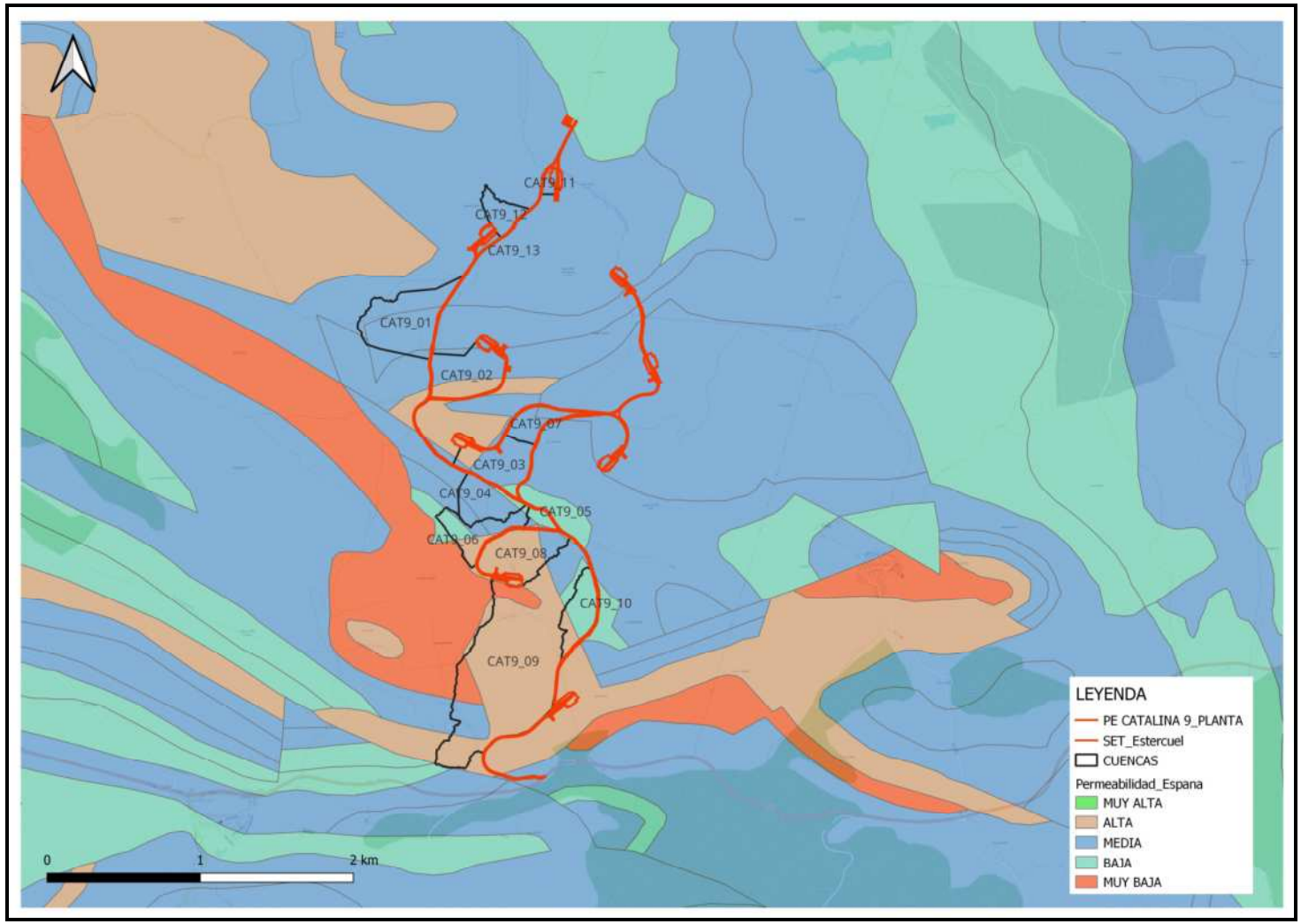
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado. 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.3. PENDIENTE



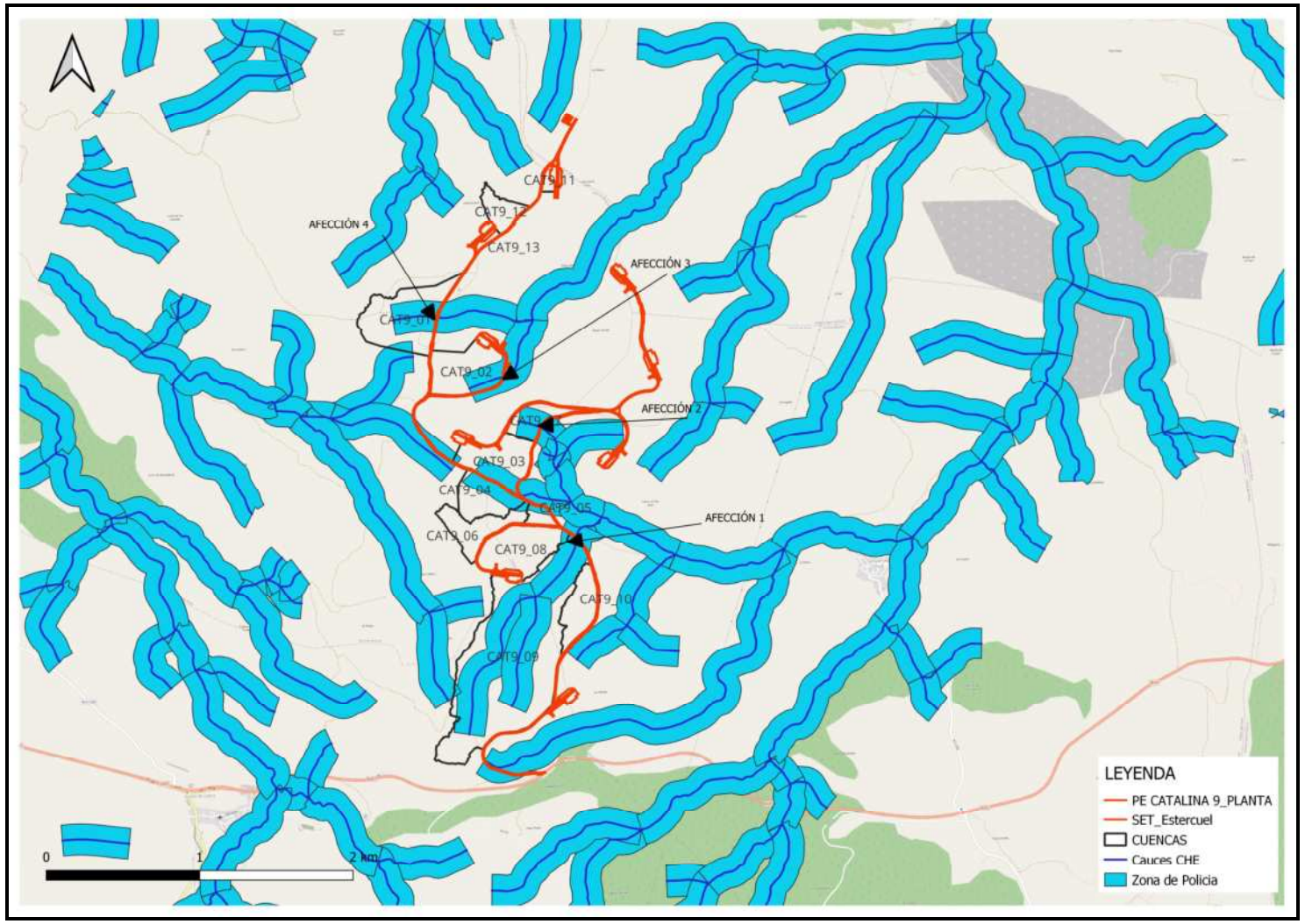
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado. 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.4. PERMEABILIDAD



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado. 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.5. AFECCIONES



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ANEJO 4

1. INTRODUCCIÓN....3
2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS....4
2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN....4
2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN....5
2.3. RESUMEN DE RESIDUOS GENERADOS....5
3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA....8
3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES....8
3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA....9
3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA....9
3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA....10
4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS....11
4.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS....11
4.1.1. Residuos no peligrosos....11
4.1.2. Residuos peligrosos....12
4.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS....12
4.2.1. Residuos no peligrosos....13
4.2.2. Residuos peligrosos....13
4.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)....14
5. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN....15
5.1. CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS....15
5.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS....17
5.2.1. Residuos no peligrosos....17
5.2.2. Residuos peligrosos....18
5.2.3. Total Gestión de Residuos....18
6. PLIEGO DE PRESCIPCIONES TÉCNICAS....19
6.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES....19
6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS....20
6.3. SEPARACIÓN....21
6.4. DOCUMENTACIÓN....22
8. CONCLUSIÓN....24

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. INTRODUCCIÓN

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

- Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 262/2006, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción, y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2. PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

2.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

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

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

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

2.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

En cuanto a los residuos peligrosos generados en la fase de explotación, éstos serán mínimos, considerando fundamentalmente los aceites usados en los engranajes de la maquinaria y los fluidos dieléctricos de los transformadores, en caso de sustitución.

2.3. RESUMEN DE RESIDUOS GENERADOS

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

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 01 01	Hormigón	Operaciones de hormigonado de cimentaciones y zanjas.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 04 11	Cables desnudos	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de la obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc.).	Retirada por Gestor autorizado o por acuerdos con el Ayuntamiento.
17 05 04	Tierras sobrantes	Operaciones que implican movimientos de tierras como apertura de cimentaciones y zanjas.	Reutilización en la medida de lo posible en la propia obra, el resto será retirado prioritariamente a plantas de fabricación de áridos para su reciclaje y finalmente si no son posibles las dos opciones anteriores a vertederos autorizados.
20 01 01	Papel y cartón	Embalaje de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de la obra	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

Las medidas de prevención de residuos en obra están basadas en fomentar su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

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

3.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.2. PREVENCIÓN EN EL COMIENZO DE LA OBRA

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

3.3. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.4. PREVENCIÓN EN EL ALMACENAMIENTO EN OBRA

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

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

4.1. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

4.1.1. Residuos no peligrosos

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

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

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

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.1.2. Residuos peligrosos

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

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

4.2. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.2.1. Residuos no peligrosos

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

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

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

4.2.2. Residuos peligrosos

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

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

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

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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

5.1. CUANTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS

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

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (T)**	**CANTIDAD (m^3)**
17 01 01	Hormigón	3.275,55	2.183,70
17 01 02	Ladrillos	0,00	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	0,00
17 02 01	Madera	1,74	1,59
17 02 03	Plástico	0,87	0,97
17 04 05	Hierro y acero	74,46	9,49
17 04 07	Metales mezclados	0,00	0,00
17 04 11	Cables desnudos	0,45	0,30
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,02	0,02
17 05 04	Tierras sobrantes	2.386,31	1.446,25
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,00	0,00
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,00	0,00
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	0,00	0,00
20 01 01	Papel y cartón	0,75	0,83
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,01	0,02

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (T)**	**CANTIDAD (m^3)**
15 02 02*	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.… (RP)	0,02	0,40
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	23,859	14,460
13 02 05*	Aceites usados (RP)	0,050	0,050
15 01 10*	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.… (RP)	0,005	0,050
17 04 10*	Cables aislados (RP)	1,163	0,700

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.2. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

5.2.1. Residuos no peligrosos

RESIDUOS NO PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total (€)**
17 01 01	Hormigón	2.183,70	10,00	21.837,00
17 01 02	Ladrillos	0,00	10,00	0,00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	0,00	10,00	0,00
17 02 01	Madera	1,59	10,00	15,90
17 02 03	Plástico	0,97	10,00	9,70
17 04 05	Hierro y acero	9,49	10,00	94,90
17 04 07	Metales mezclados	0,00	10,00	0,00
17 04 11	Cables desnudos	0,30	10,00	3,00
20 03 01	Restos asimilables a urbanos	0,02	10,00	0,20
17 05 04	Tierras sobrantes	1.446,25	10,00	14.462,50
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,00	10,00	0,00
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso	0,00	10,00	0,00
17 08 04	Residuos mezclados de construcción	0,00	10,00	0,00
20 01 01	Papel y cartón	0,83	10,00	8,30
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)	0,02	10,00	0,20
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS NO PELIGROSOS (€)				**36.431,70**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.2.2. Residuos peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**CANTIDAD (m^3)**	**P.U. (€)**	**P. Total (€)**
15 02 02*	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc.… (RP)	0,040	1.600,00	64,00
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	14,460	1.600,00	23.136,00
13 02 05*	Aceites usados (RP).	0,050	1.600,00	80,00
15 01 10*	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustible, disolventes, pinturas, etc.… (RP)	0,042	1.600,00	67,20
17 04 10*	Cables aislados	0,700	1.600,00	1.120,00
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS (€)				**24.467,20**

5.2.3. Total Gestión de Residuos

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	
TIPO DE RESIDUO	**P. TOTAL (€)**
Gestión Residuos No Peligrosos	36.431,70
Gestión Residuos Peligrosos	24.467,20
TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	**60.898,90**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6. PLIEGO DE PRESCIPCIONES TÉCNICAS

6.1. OBLIGACIONES DE LOS ACTORES

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El Plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.
- Según exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informadores sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente en aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

6.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

- Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.
- El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.
- Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

6.3. SEPARACIÓN

- El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.
- El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.
- El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos
- Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.
- Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de la obra.
- Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar la mezcla de residuos peligrosos con residuos no peligrosos.

6.4. DOCUMENTACIÓN

- El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición.
- El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Ley 7/2022, de 8 de abril.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.
- Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.
- Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma.
- El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 5

RECURSO EÓLICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es



BLUE POWER PARTNERS

Cálculo de producción energética

Catalina IX – 20 Oct 2023

Solo se permite acceder y leer este documento a los destinatarios correctos/previstos. Este documento puede contener información confidencial y no se deberá compartir con terceros, referenciar o publicar sin el previo consentimiento escrito de Blue Power Partners

BLUE POWER PARTNERS

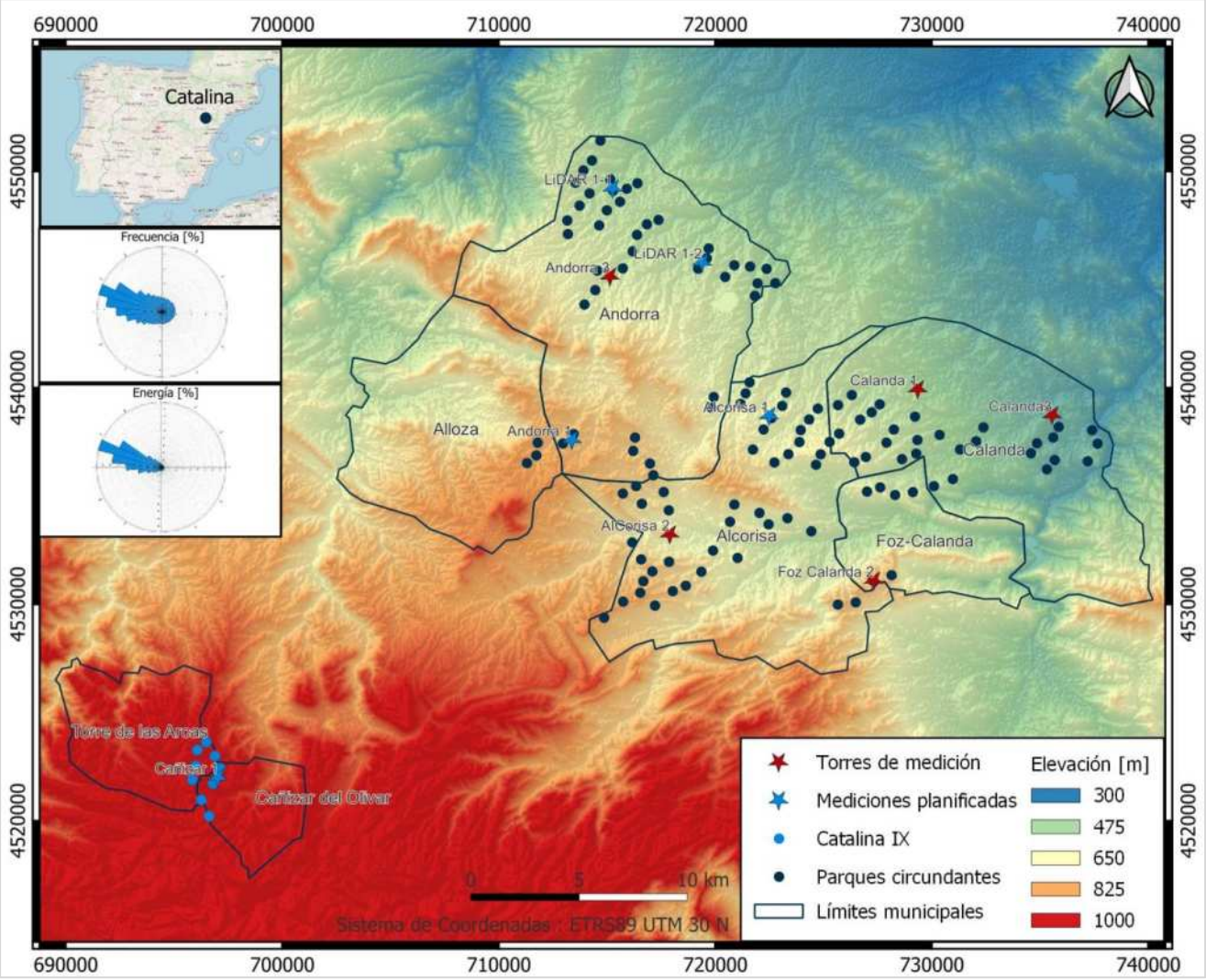
Agenda

1	Descripción del emplazamiento	03
2	Descripción de las mediciones	04
3	Estimaciones de producción	05
	Anexo	06
	Resultados individuales de los aerogeneradores	07
	Resumen de la campaña de medición	08
	Desglose de pérdidas de planta	09

Descripción del emplazamiento

Terreno complejo con recurso eólico bajo

Mapa de elevación



Comentarios

- El parque eólico Catalina IX se encuentra en la provincia de Teruel, Aragón, en el nordeste de España
- El parque eólico propuesto (puntos azules en el mapa) se encuentra en los municipios Cañizar del Olivar y Torre de las Arcas
- Catalina IX y los parques circundantes (un total de 132 aerogeneradores) están distribuidos en siete municipios: Alcorisa, Alloza, Andorra, Calanda, Foz-Calanda, Cañizar del Olivar y Torre de las Arcas
- El terreno del parque eólico Catalina IX es generalmente complejo, y está mayormente cubierto por tierras de cultivo
- Este estudio se ha llevado a cabo considerando aerogeneradores Nordex N175-6.8MW con 120m de altura de buje
- Entre los aerogeneradores del parque, la elevación de los emplazamientos varía entre 1065m y 1152m, con una media de 1098m
- Entre los aerogeneradores del parque, la velocidad media anual del viento a la altura del buje varía entre 5.5m/s y 6.0m/s, con una media de 5.8m/s
- Entre los aerogeneradores del parque, las pérdidas de estela varían entre el 2.3% y el 11.6% según el aerogenerador, con una media del 5.6%
- Entre los aerogeneradores del parque, el NCF[1] varía entre el 22.7% y el 25.9%, con una media del 24.4%
- Conforme progresa la campaña de medición las estimaciones de producción serán actualizadas con los nuevos datos eólicos

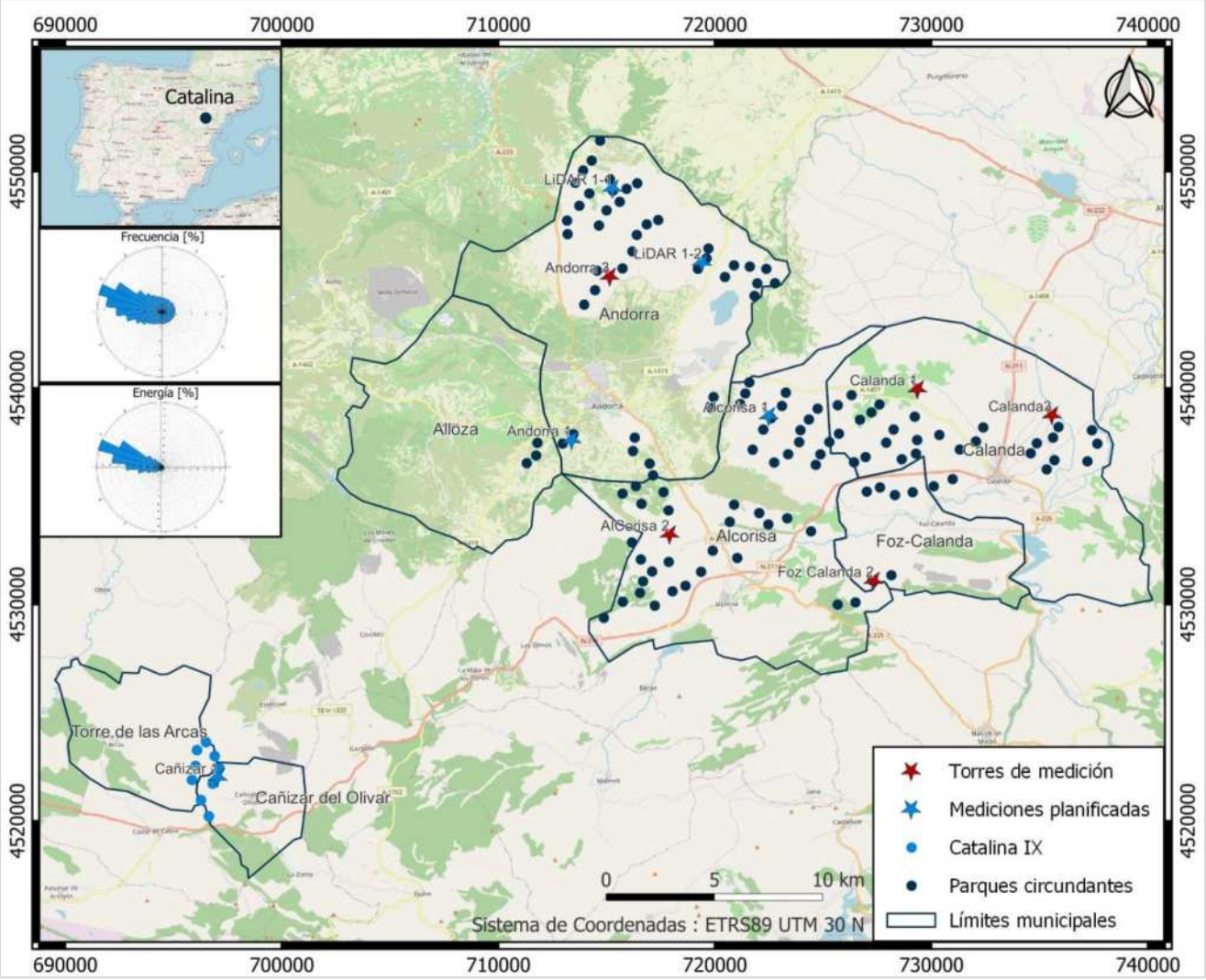
CONFIDENCIAL

Notas: 1) *Net Capacity Factor*, factor de capacidad neto

Descripción de las mediciones

Velocidades bajas y turbulencia intermedia

Posiciones de medición



Comentarios

- Para el desarrollo de Catalina IX y los parques circundantes se han instalado cinco torres de medición[1] de 98m de altura
- Todas las torres cuentan con sensores calibrados y excelente disponibilidad de datos (>98%)
- Las mediciones comenzaron el 30 de Mayo de 2022 y continúan a día de hoy
- Se van a instalar tres torres adicionales y un LiDAR para complementar la campaña de medición
- Para este ejercicio se han utilizado los datos hasta el 31 de Julio (~14 meses de datos)
- La torre de medición Calanda3 fue instalada el 30 de Mayo de 2023, con lo que sus datos se han descartado de este análisis para reducir la incertidumbre (más detalles en el Anexo – Resumen de la campaña de medición)
- Para la corrección de largo plazo del recurso eólico se han utilizado datos de ERA5T y una regresión linear
- Para reducir la incertidumbre se recomienda repetir este ejercicio una vez haya más datos de medición disponibles
- La torre Foz-Calanda 2 se encuentra en lo alto de una cordillera y está expuesta a unas velocidades relativamente altas de 6.5m/s, mientras que Calanda3 se encuentra en una zona deprimida donde se espera encontrar las velocidades más bajas, con una media de 5.1m/s

CONFIDENCIAL

Notas: 1) La torre Calanda3 ha tenido un periodo de medición más corto que las demás, con lo que sus datos se han descartado para las estimaciones de producción presentadas en este reporte

Estimaciones de producción

El NCF varía entre el 22.7% y el 25.9%, con una media del 24.4%

Resumen de resultados de producción para el aerogenerador N175-6.8MW

Descripción	Unidades	Catalina IX
Modelo de aerogenerador	[-]	N175-6.8MW
Capacidad instalada [MW]	[MW]	61.2
Número de aerogeneradores	#	9
Capacidad del generador	[MW]	6.8
Diámetro del rotor	[m]	175
Altura del buje	[m]	120
Altura de la punta de pala	[m]	207.5
Elevación media	[m]	1098
Recurso eólico a la altura del buje		
Densidad del aire	[Kg/m^3]	1.075
Velocidad del viento media	[m/s]	5.8
Estimaciones de producción		
Producción bruta	[GWh/año]	152.3
Pérdidas de estela (Internas, externas y *blockage*)	[%]	5.6
Producción tras pérdidas de estela	[GWh/año]	143.7
Pérdidas de planta	[%]	8.9
Producción neta P50	[GWh/año]	130.9
Factor de Planta Neto (NCF) P50	[%]	24.4
Horas de carga completa basadas en el NCF	[h]	2139

Comentarios

- Este modelado de producción se basa en datos de cuatro torres de medición en torno al parque eólico con alturas de 98m[1]
- Se han empleado los datos medidos hasta Julio de 2023 (~14 meses)
- Se ha llevado a cabo una corrección de largo plazo usando datos de ERA5T mediante una regresión linear por sectores para reflejar el recurso eólico a largo plazo en el emplazamiento
- Los datos de elevación se basan en SRTM (1arc-sec) y el uso de terreno se basa en Copernicus 2018 (100m)
- BPP ha empleado el modelo de pérdidas de estela Park 2 (N.O. Jensen 2018) con WDC[2] basado en turbulencia por sectores
- BPP ha empleado el modelo Self-similar para estimar el *Global Blockage Effect* (GBE), que contribuye a aproximadamente un 0.4% de las pérdidas de estela para todos los aerogeneradores considerados
- En base a la información disponible (véase Anexo) se han estimado unas pérdidas de planta del 8.9%, conforme madure el proyecto este valor será actualizado para reflejar las particularidades del emplazamiento
- Dada la complejidad del terreno, BPP recomienda utilizar Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para modelar el flujo del viento, reduciendo la incertidumbre
- Durante este ejercicio BPP no ha tenido acceso a información sobre otros parques eólicos en la zona, con lo que no se han considerado pérdidas de estela externas

CONFIDENCIAL

Notas: 1) BPP ha extrapolado las mediciones a la altura del buje (120m) en base a una matriz de cizalladura mensual y diurna, seguido de una corrección de largo plazo; 2) *Wake Decay Constant,* factor de decadencia de estelas

BLUE POWER PARTNERS

Anexo

Catalina IX : Resultados individuales de los aerogeneradores

Velocidades del viento entre 5.5m/s y 6.0m/s

NCF entre el 22.7% y el 25.9%

Aerogenerador	Este [m]	Norte [m]	Elevación [m]	Velocidad media del viento [m/s]	Producción bruta [MWh/año]	Pérdidas de estela [%]	Prod. tras estelas [MWh/año]	Producción neta P50 [MWh/año]	NCF [%]
CA9-02	696807	4521721	1107	5.9	17167.7	9.2	15584.7	14193.0	23.8
CA9-04	696265	4520967	1127	5.8	16921.7	2.6	16473.7	15002.6	25.2
CA9-06	696897	4522997	1070	5.8	16770.1	11.6	14828.7	13504.5	22.7
CA9-07	697117	4522438	1090	5.9	17256.7	10.3	15481.8	14099.3	23.7
CA9-08	696080	4523270	1075	5.8	16653.4	3.7	16040.5	14608.0	24.5
CA9-09	696497	4523638	1077	6.0	17748.9	4.4	16960.6	15446.0	25.9
CA9-01	696012	4522539	1065	5.5	15469.8	3.8	14875.7	13547.3	22.7
CA9-03	695849	4521895	1120	5.9	17381.0	2.7	16915.9	15405.3	25.8
CA9-05	696626	4520215	1152	5.8	16958.2	2.3	16572.1	15092.2	25.3

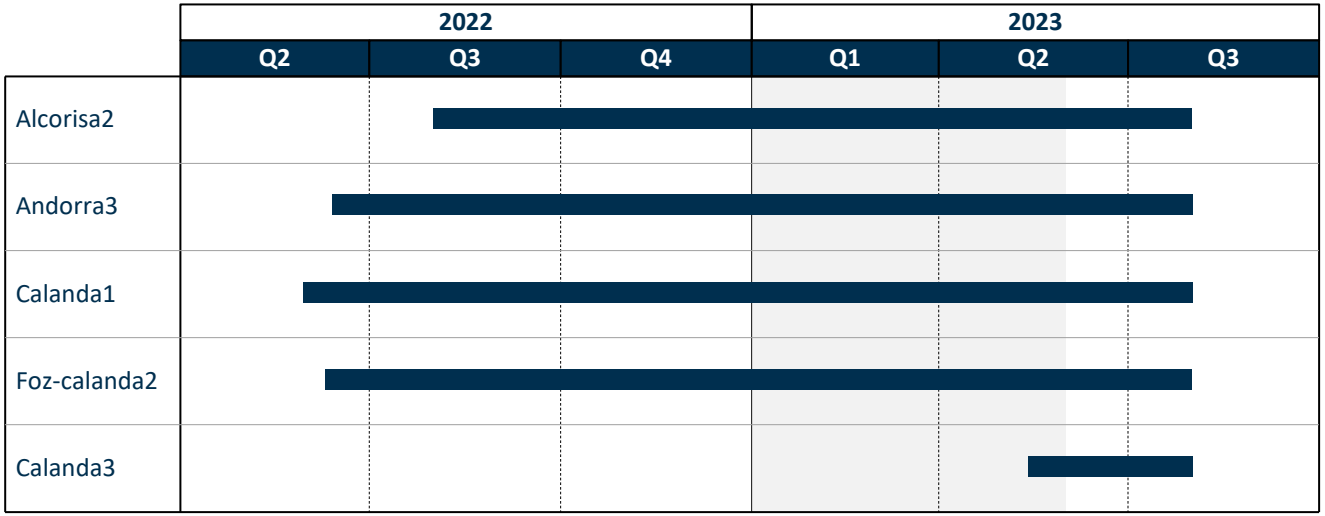
CONFIDENCIAL

Notas: Durante este ejercicio la torre de medición Calanda 3 tenía menos de 3 meses de datos, con lo que no se ha empleado para el análisis

Resumen de la campaña de medición

Cinco torres de medición midiendo el recurso eólico a través del parque con excelente tasa de recuperación

Resumen de las mediciones



Torre	Este [m]	Norte [m]	Elevación [m]	Periodo de medición [meses]	Velocidad del viento a 120m [m/s]	Velocidad de largo plazo a 120m [m/s]
Alcorisa2	717900	4533263	720	12	5.6	5.9
Andorra3	715139	4545169	588	14	5.6	5.9
Calanda1	729353	4539963	505	14	5.8	6.2
Foz-calanda2	727317	4531118	795	14	6.5	6.9
Calanda3	735561	4538765	400	3	5.1	-

Comentarios

- Las torres de medición han estado en funcionamiento durante unos 14 meses, a excepción de Calanda3, que solo tiene 3 meses y por tanto no ha sido considerada para este ejercicio
- Todas las torres tienen una excelente disponibilidad de datos (>98%)
- Debido a que solo se han empleado cuatro de las torres para este ejercicio, es necesario actualizar las estimaciones de producción una vez haya datos suficientes de Calanda3
- En base a los datos actuales, Foz-Calanda2 muestra el mejor recurso eólico con una media de 6.5m/s, mientras que Alcorisa2 tiene los peores resultados con una media de 5.6m/s
- Los emplazamientos propuestos para los aerogeneradores tienen elevaciones entre los 404m y los 840m (a excepción de Cañizar del Olivar), y las torres de medición están entre 400m y 795m, cubriendo la mayoría del espectro de elevación de los parques eólicos

CONFIDENCIAL

Notas: Durante este ejercicio la torre de medición Calanda 3 tenía menos de 3 meses de datos, con lo que no se ha empleado para el análisis. Las mediciones de Calanda3 son durante un periodo de bajo viento, con lo que no se puede concluir que tenga peor recurso

Desglose de pérdidas de planta

Los valores aquí asumidos se basan en estándares industriales y buena praxis

Pérdidas estimadas

Categoría	Eficiencia (100% - pérdidas)
1. Pérdidas de estela	Específicas del parque
Internas + *Blockage*	Específicas del parque
Externas	Específicas del parque
Futuras	Específicas del parque
2. Disponibilidad	**96.9%**
Disponibilidad de los aerogeneradores	97.6
Balance de planta	99.6
Disponibilidad de la red eléctrica	99.7
3. Pérdidas eléctricas	**97.0%**
Eficiencia eléctrica en operación	97.0
Consumo eléctrico parasítico	100.0
4. Funcionamiento de los aerogeneradores	**96.9%**
Ajuste genérico de la curva de potencia	99.0
Histéresis por velocidades de viento elevadas	99.9
Ajuste específico del emplazamiento de la curva de potencia	99.5
Funcionamiento sub-óptimo	99.5
Degradación de las palas y elementos mecánicos	99.0
5. Medioambiental	**100.0%**
Paradas por hielo	100.0
Paradas por temperaturas elevadas y bajas	100.0
Acceso al parque	100.0
Crecimiento y tala de árboles (media de 10 años)	100.0
6. *Curtailment*	**100.0%**
Wake sector management	100.0
Curtailment de la red eléctrica	100.0
Curtailment por ruido, impacto visual o razones medioambientales	100.0
Pérdidas totales excluyendo estelas	**91.1%**

Comentarios

- En base a la información disponible durante este ejercicio BPP ha estimado unas pérdidas de planta del 8.9% para obtener la producción neta
- Estas pérdidas son indicativas, BPP recomienda llevar a cabo un análisis más detallado cuando haya más información disponible
- BPP recomienda entablar conversaciones con el desarrollador para obtener información sobre futuros proyectos eólicos en la zona y poder considerar su impacto en el parque
- Las pérdidas por control de sectores están sujetas a evaluación por parte del proveedor de los aerogeneradores
- La validez del aerogenerador seleccionado también está sujeta al estudio de cargas del proveedor
- Las pérdidas por disponibilidad, eficiencia eléctrica y funcionamiento de los aerogeneradores se han asumido en base a buena praxis en la industria, y deberán actualizarse conforme al TSA[1] y un modelado detallado del sistema colector
- BPP recomienda encarecidamente tener en cuenta la incertidumbre de estos resultados al evaluar el proyecto

CONFIDENCIAL

Notes: 1) *Turbine Service Agreement*, acuerdo de suministro de aerogeneradores

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 6

ESTUDIO GEOLÓGICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

1.- GEOLOGÍA.

1.1.- Introducción.

El presente anejo tiene por objeto la descripción y caracterización, desde el punto de vista geológico, de los materiales presentes en la poligonal prevista para el parque eólico de Catalina IX, en la provincia de Teruel.

Se ha recopilado y elaborado la información bibliográfica general disponible que afecta al estudio:

- Mapa Geológico de España. Hoja nº 518 (Montalbán). E:1/50.000. ITGE 1989.
- Estructura de un sector de la Cordillera Ibérica. Palacios Ortiz, David.
- El tránsito compresión-extensión en las cuencas cenozoicas de la Cordillera Ibérica oriental: registro mediante lineaciones de disolución en el norte de la Cuenca de Teruel. Ezquerro, L. y Simón, José L. 2017.
- "Estructura del borde N de la Cordillera Ibérica entre la Sierra de Arcos y el anticlinal de Montalbán". Casas et al. 1996.

1.2.- Marco Geológico.

Desde el punto de vista geológico, la zona estudiada se sitúa en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica, en la que se distinguen dos dominios estructurales:
- Zona Norte con cabalgamientos y fallas inversas de dirección WNW-ESE y vergencia N.
- Zona Sur de pliegues simétricos con plano axial vertical y dirección variable N-S a NNW-SSE.

1.3.- Litoestratigrafía.

Como ya se ha indicado, la zona en que se desarrolla el proyecto estudiado se encuadra dentro de la Cordillera Ibérica con afloramientos paleozoicos (Cámbrico-Ordovícico y Carbonífero) y mesozoicos correspondientes al Triásico, Jurásico y Cretácico. Apareciendo pequeños retazos del Terciario que se corresponden a terrenos posteriores a la fase principal orogénica.

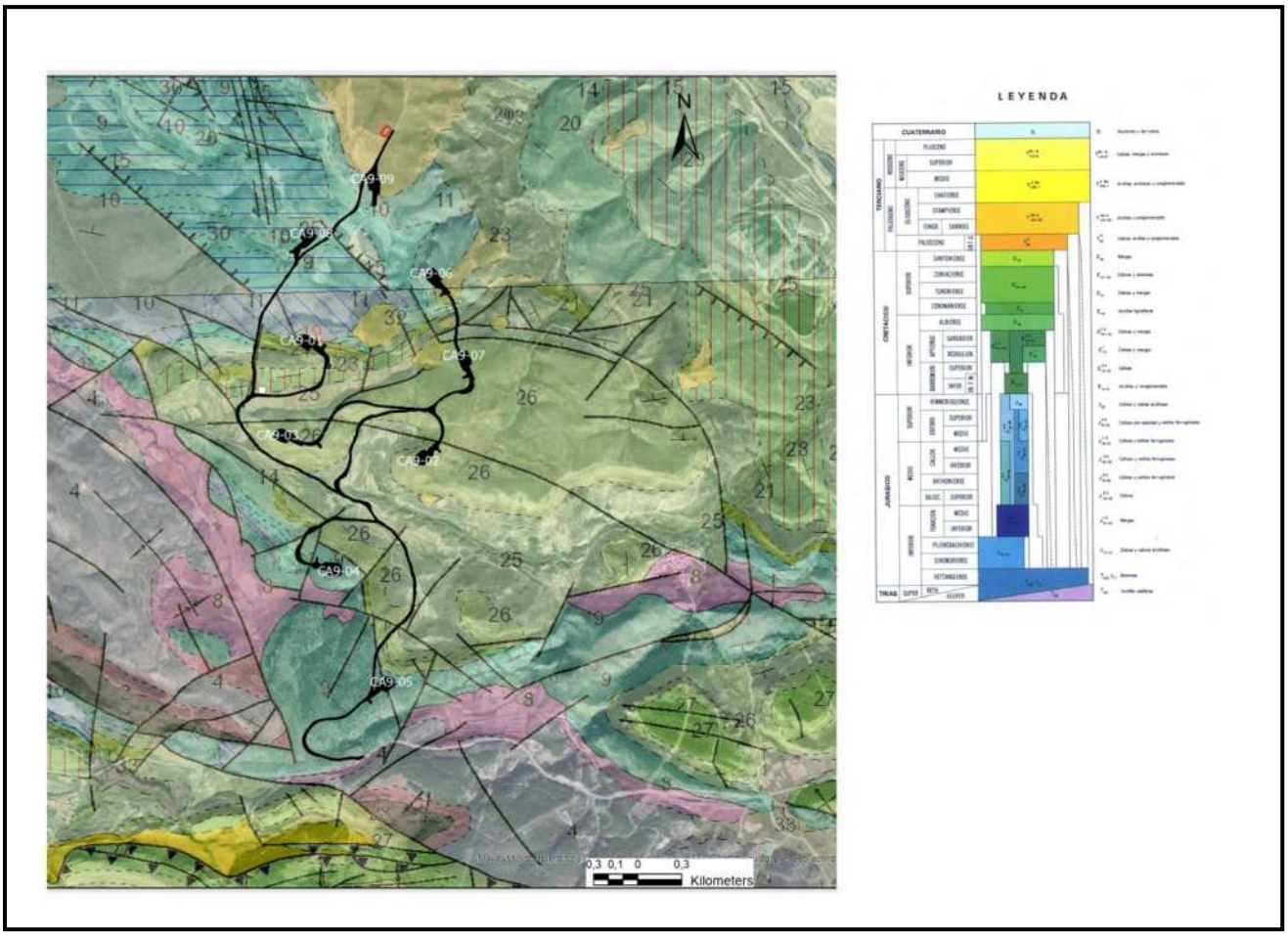


Figura 1. Situación geológica.

1.3.1.- Formaciones del sustrato.

TRIÁSICO.

Muschelkalk inferior: Dolomías masivas, calizas dolomíticas y alguna intercalación margosa. Ha sufrido un intenso proceso de fracturación y mineralización (baritina).

Muschelkalk medio: Arcillas rojas, margas abigarradas y margas arenosas.

Keuper: Aflora en el núcleo de anticlinales y está representado por arcillas con yesos verdes y rojos intercalados. En algunos puntos se presenta como dolomías amarillentas y oquerosas.

JURÁSICO

Retiense-Hettangiense: Dolomías amarillentas, calizas dolomíticas sacaroideas de tonos grisáceos a rosados y dolomías grises con pátina amarillenta.

Sinemuriense: Calizas litográficas (micritas y biomicritas) con algún nivel oolítico color beige con pátina gris. Están bien estratificadas con presencia de gran cantidad de artejos de crinoideos.

CETÁCICO.

Aptiense: Calizas amarillentas bioclásticas y margas a base, seguido por calizas bioclásticas, arcillas y margas carbonosas con yesos y lignitos.

Albiense: Aflora en facies Utrillas, estando representado areniscas, arenas y arcillas versicolores con tonos blanco-rojo-violeta-beige-amarillo. La granulometría de las arenas va de muy gruesa a muy fina.

Vraconiense-Cenomaniense: Calizas biomicritas con limo, calizas dolomitizadas con limo y óxidos de hierro. A techo un nivel calizo beige de *Exogyra flabellata*.

Cenomaniense-Senoniense: Dolomías grises, a veces de tonos violáceos o amarillos, en bancos decimétricos a métricos. A menudo presentan oquedades rellenas de cristales de calcita y nódulos de sílex.

TERCIARIO.

Oligoceno-Mioceno: Conglomerados, areniscas, arenas, arcillas, calizas, margas y yesos. Se encuentra discordante sobre los términos suprayacentes.

1.3.2.- Formaciones superficiales (Cuaternario).

Representado por depósitos coluviales y depósitos de barranco. Son gravas poco seleccionadas con arenas y arcillas.

Rellenos antrópicos: Corresponden a echadizos de escasa entidad que pueden afectar a algún punto del parque proyectado. No presentan volúmenes importantes.

1.4.- Estructura y tectónica.

La Cadena Ibérica es una cadena intracratónica entre los dos orógenos alpinos de la Península Ibérica: la cadena Pirenaica y las cadenas Béticas.
Durante el Mesozoico experimentó una importante extensión, con dos períodos de rifting (Triásico y Cretácico inferior) durante los que se depositaron materiales en ambientes continentales, transicionales y marinos someros y dos períodos post rifting (Jurásico y Cretácico inferior) caracterizados por una potente expansión de las plataformas carbonatadas marinas más o menos someras (Álvaro, 1991 y Casas, 1993).
La estructura del área entre Montalbán y la Sierra de Arcos, y en general en el sector norte de la Cordillera Ibérica, está controlada por la orientación de las fallas extensionales mesozoicas NO-SE y por la existencia de despegues regionales, tanto en la cobertera mesozoica como en el basamento paleozoico.
La estructura Terciaria está caracterizada por pliegues y cabalgamientos de direcciones NW-SE y E-W.
Como ya se ha indicado, la zona de estudio se localiza en el borde norte de la Cordillera Ibérica. Concretamente en el flanco N del anticlinal de Montalabán, donde afloran materiales del Triásico inferior y medio con pliegues tumbados y cabalgamientos de escaso desplazamiento. Existiendo numerosas fallas asociadas a éste.
La zona situada al E de Cañizar pertenece a la cuenca de Oliete, aflorando los sedimentos terciarios.

1.5.- Geomorfología.

Morfológicamente, la zona de estudio se sitúa en la Cordillera Ibérica, con relieves de altitudes superiores a los 1000 m originados por los materiales mesozoicos y terciarios plegados.

La principal unidad morfoestructural que puede observarse en la zona de estudio es la de macizos calcáreos con modelado de cuestas y crestas. Con incisión lineal de los barrancos. También se observan pequeñas dolinas de disolución en zonas de calizas jurásicas.

1.6.- Hidrogeología.

La zona de estudio se enmarca en la Unidad hidrogeológica Zona de Cabalgamientos que pertenece al sistema acuífero 58: Mesozoico Ibérico de la Depresión del Ebro.
Concretamente en la Unidad hidrogeológica Zona de Cabalgamientos. Es una zona poco estudiada. Se extiende desde el Sur de Martín del Río hasta Calanda. Comprende una región montañosa con una estructura geológica muy compleja. Abarca una superficie de 800 km^2 de los que son permeables la mitad aproximadamente.

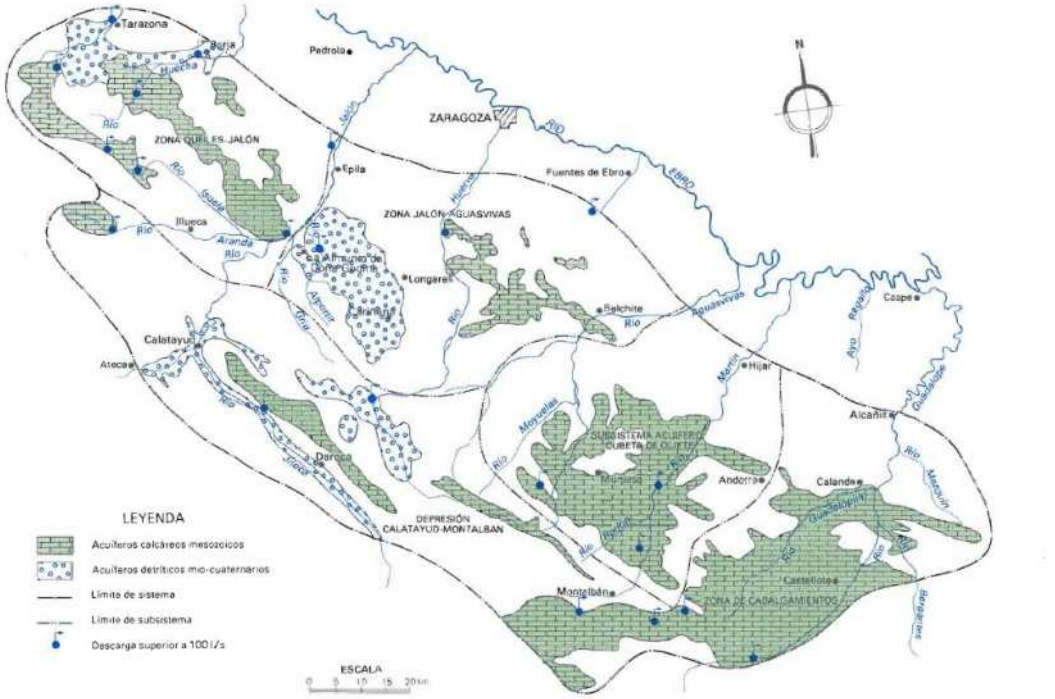


Figura 2. Sistema acuífero 58.

Esta zona corresponde al área comprendida entre la alineación Potalrubio-Calanda y el cauce del río Guadalope, que sirve de divisoria con el sistema acuífero del Maestrazgo. No hay prácticamente información sobre ella. Se trata de una zona abrupta y poco poblada, en la que la demanda de agua subterránea es prácticamente nula. La actividad económica principal deriva de la minería del lignito de la cuenca minera de Utrillas, seguida de la agricultura, pobre y de secano.

Los materiales permeables son calizas de varias edades que forman numerosos acuíferos de pequeña extensión, en ocasiones comunicados entre sí. No existe explotación del subsistema. Analizado en conjunto, recibe una alimentación que procede de la infiltración del agua de lluvia, estimada entre 35 y 50 hm^3/año que descargan a los ríos Pancrudo, (5-10 hm^3/año), Martín, (10-15 hm^3/año) y Guadalope (20-25 hm^3/año). El agua es de excelente calidad para cualquier uso.

Hidrogeológicamente las formaciones susceptibles de constituir acuíferos de interés son las pertenecientes al Jurásico y Cretácico.

En Cañizar del Olivar está el manantial Fuente Mayor en el que descarga un sistema acuífero situado en una zona de gran complejidad estructural con pliegues muy forzados y estructura en escamas. Este acuífero está en rocas calizas y dolomías del Cretácico superior, cuya recarga tiene lugar por infiltración sobre los afloramientos del acuífero y por la recarga lateral desde las dolomías del Rettiense-Hettangiense que cabalgan directamente sobre el mismo al SW de la zona de descarga.

Respecto a los materiales aflorantes, éstos presentan comportamientos hidrogeológicos diferentes. Así, por un lado, están los materiales permeables del recubrimiento, constituidos por los depósitos coluviales y de barranco.

La unidad del Oligoceno-Mioceno constituida por margas, areniscas y conglomerados es, desde el punto de vista hidrogeológico, semipermeable (con cierta infiltración a través de fisuras en areniscas y conglomerados) a impermeable. Pudiendo ocasionarse encharcamientos temporales.

1.7.- Riesgos geológicos.

1.7.1.- Sismicidad.

De acuerdo con la Norma de Construcción: Parte General y Edificación (NCSE-02) según lo establecido en el R.D. 997/2002 de 27 de septiembre, la aceleración sísmica básica en la zona de actuación de los parques eólicos es ab<0,04g, por lo que no es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas.



Figura 3. Mapa sísmico de España.

Es recomendable tener en cuenta que la NCSR-02 en vigor, está en fase de una profunda revisión, habiéndose desarrollado el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, actualizado en octubre de 2015.

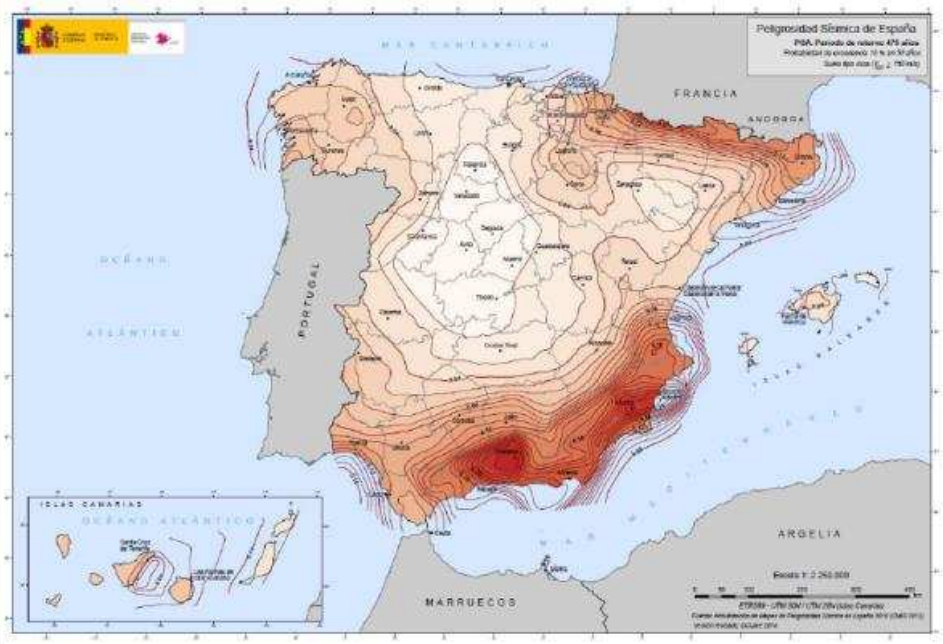


Figura 4. Mapa de peligrosidad sísmica de España.

1.7.2.- Estabilidad de laderas.

En caso de cimentaciones próximas a bordes de ladera o media ladera, se deberá dejar un resguardo suficiente entre el borde externo del cimiento y el talud de la ladera. Se recomienda que éste sea al menos igual al ancho total del cimiento (R≥B). la pare de ese resguardo que corresponda a roca o suelo firme de calidad similar a la de la base de apoyo será, en todo caso mayor que 2 metros:

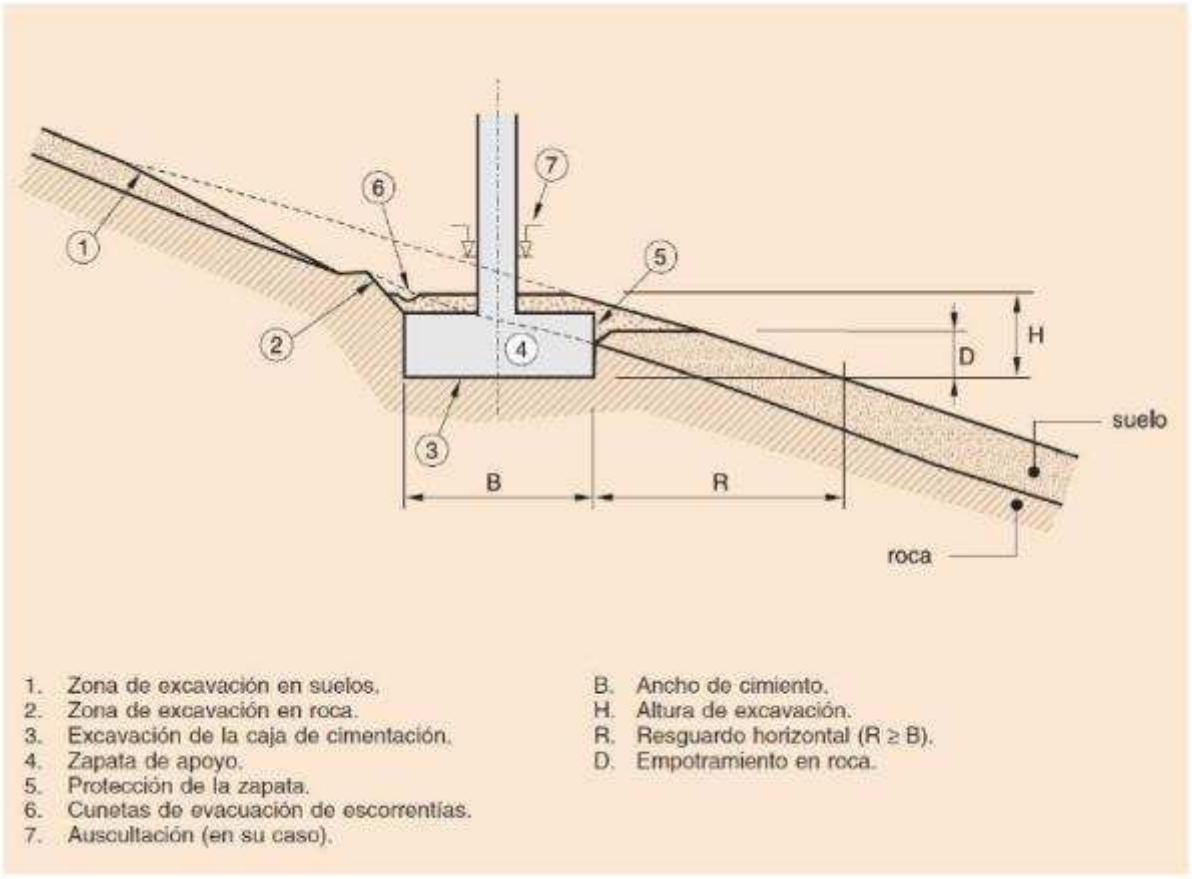


Figura 5. Esquema de cimentación superficial a media ladera tomado de la “Guía de cimentaciones en obras de carretera” del Ministerio de Fomento.

1.7.3.- Inundabilidad e hidrogeología.

Según la cartografía de zonas inundables (http://iber.chebro.es/geoportal/) la zona de actuación no presenta riesgo de inundación. Si bien deberán realizarse en fase de proyecto de construcción los estudios hidrológicos y de inundación correspondientes.
No es de esperar la presencia de nivel freático en la excavación de las cimentaciones.

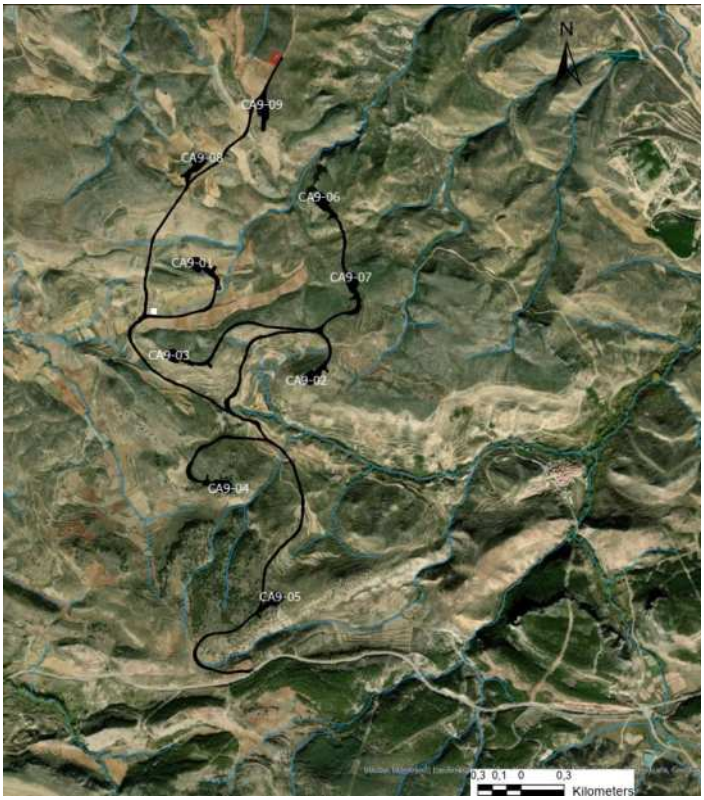


Figura 6. Cuencas hidrológicas.

1.7.4.- Expansividad.

No existen datos sobre la presencia de arcillas expansivas en la zona de estudio. En fase de proyecto, deberán hacerse los ensayos de expansividad en los niveles de arcillas para poder determinar la presencia o no de arcillas expansivas.

1.7.5.- Colapso.

No se ha detectado la presencia de materiales susceptibles de colapso, si bien pueden originarse colapsos por disolución de los materiales calcáreos.

1.7.6.- Karstificación.

Presencia de oquedades subterráneas especialmente en las calizas jurásicas. Se manifiestan

en superficie por la existencia de dolinas.

2.- CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNIAS.

En este capítulo se indican las principales características geotécnicas de los materiales presentes en la zona del parque eólico.

En concreto se pretende definir:
- Propiedades geotécnicas de los materiales.
- Talud en desmontes.
- Estudio de rellenos.

2.1.- Propiedades geotécnicas de los materiales.

Las características geotécnicas se deducen a partir de trabajos en zonas próximas y por datos del mapa geotécnico.

SUSTRATO.

Triásico

Muschelkalk inferior.

Dolomías y calizas masivas con alguna intercalación margosa, intensamente fracturadas.
Presentan alta resistencia a la erosión, si bien presentan disolución por el agua circulante.
Desde el punto de vista hidrogeológico son materiales impermeables, con cierta permeabilidad por fracturación. Siendo el drenaje favorable a aceptable por escorrentía superficial o percolación a través de fisuras.
Capacidad de carga alta e inexistencia de asientos. Si bien pueden presentar problemas de hundimientos por disolución de calizas.
Difícilmente ripables.

Muschelkalk medio.

Arcillas, margas y margas arenosas.
Resistencia a la erosión baja, con recubrimiento de alteración correspondiente a las propias

margas.
Impermeables con drenaje aceptable por escorrentía superficial.
Capacidad de carga media.
Excavables con medios mecánicos.

Keuper

Arcillas y yesos. Dese el punto de vista hidrogeológico es impermeable, pudiendo presentar cierta permeabilidad por disolución.
Son materiales desfavorables para cimentaciones debido a la posibilidad de hundimientos bruscos, alta plasticidad de las arcillas y corrosión al hormigón (debe contemplarse el empleo de cemento sulforresistente).
Es fácilmente ripable con medios mecánicos. El material procedente de excavación no puede emplearse en rellenos.

Jurásico y Cretácico.

Fm. Utrillas.

Arenas silíceas, arcillas e intercalaciones lignitíferas. Presentan abarrancamientos por erosión.
Desde el punto de vista hidrogeológico, en conjunto, puede considerarse semipermeable, con drenaje de aceptable a deficiente dependiendo de la morfología del terreno.
Puede considerarse una capacidad portante media con asientos medios, teniendo en cuenta que pueden presentar plasticidad elevada en algunas zonas. Deben evitarse cimentaciones en zonas próximas al nivel freático, aunque en la zona de estudio no se observa un nivel freático alto en ninguna posición.
La ripabilidad es buena, siendo excavables con medios mecánicos.

Calizas y dolomías.

Presentan morfología y buzamientos variables. Desde el punto de vista hidrogeológico, al presentar una intensa fracturación, pueden considerarse como semipermeables a permeables, con un drenaje aceptable.
Respecto a las características geotécnicas, presentan una capacidad de carga alta sin asientos, aunque hay que tener en cuenta que pueden aparecer oquedades al excavar las cimentaciones.
Difícilmente ripables, puntualmente puede ser preciso el empleo de explosivos para su excavación.

Margas y arcillas.

Morfología y buzamientos variables, incluso pueden favorecer la aparición de deslizamientos. Desde el punto de vista hidrogeológico, se pueden considerar semipermeables, siendo su drenaje aceptable.

La capacidad de carga es alta con inexistencia de asientos, aunque depende de su grado de alteración.

Son materiales excavables con medios mecánicos.

Terciario.

Conglomerados y areniscas con intercalaciones de arcillas y margas.

Desde el punto de vista hidrogeológico se pueden considerar semipermeables a impermeables. Drenaje aceptable en su conjunto y escorrentía superficial variable en función de la pendiente. Respecto a su comportamiento geotécnico, puede considerarse una capacidad de carga media con asientos de magnitud media. No obstante, pueden encontrarse materiales con una elevada plasticidad que debe tenerse en consideración a la hora de plantear la campaña geotécnica para proyecto constructivo.

Se excavan con cierta dificultad, especialmente los niveles más competentes, lo que puede hacer necesario el empleo de rippers y, de manera puntual, martillo rompedor.

Formaciones del recubrimiento (Cuaternario).

Depósitos coluviales y de fondo de barranco.

Los constituyen cantos y bloques en una matriz arcilloarenosa que se encuentran recubriendo laderas y al pie de algunos cerros. Son materiales permeables. En algunos puntos de fuertes pendientes se encuentran acarcavados por presentar una resistencia a la erosión baja o media. Son materiales ripables con retroexcavadora.

Cuando queden en zonas altas de los desmontes se recomienda su completa excavación ya que al ser materiales muy sueltos pueden deslizar con facilidad.

2.2.- Desmontes.

Los materiales presentes en la zona de estudio están fracturados y diaclasados. Será necesario hacer un estudio de taludes a partir de estaciones geomecánicas ya que para alturas superiores a los 3 m podría ser necesario el empleo de mallas de sujeción o prever cunetas a pie de talud. Por las observaciones realizadas en campo y desmontes existentes en obras civiles, pueden considerarse estables taludes 1H:1V.

Los materiales procedentes de excavación en desmontes en calizas y dolomías, en principio, sólo podrán emplearse para la formación de pedraplenes.
Su excavación deberá ser estudiada, ya que para algunos niveles de dolomías y calizas potentes podría ser necesario el empleo de explosivos.

Los materiales procedentes de la excavación del Keuper deben llevarse a vertedero, por considerarse suelos marginales.

Deberá realizarse un estudio pormenorizado en fase de proyecto de construcción para determinar el empleo de los materiales de excavación.

2.3.- Rellenos.

En principio, se considera que, para las alturas de rellenos previstas, serán estables taludes 3H:2V. Pudiendo utilizarse el material procedente de excavación siempre que cumpla con las especificaciones del PG-3 como pedraplén. Para base y subbase deberán obtenerse materiales de cantera o préstamo.

En fase de proyecto de construcción deberá realizarse un estudio geológico-geotécnico en detalle con un sondeo por cimentación describiendo las características de manera individualizada para cada zapata. Calicatas de reconocimiento, sondeos geofísicos y ensayos de penetración dinámica, con toma de muestras y ensayos de laboratorio para una perfecta definición de las diferentes unidades geotécnicas.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

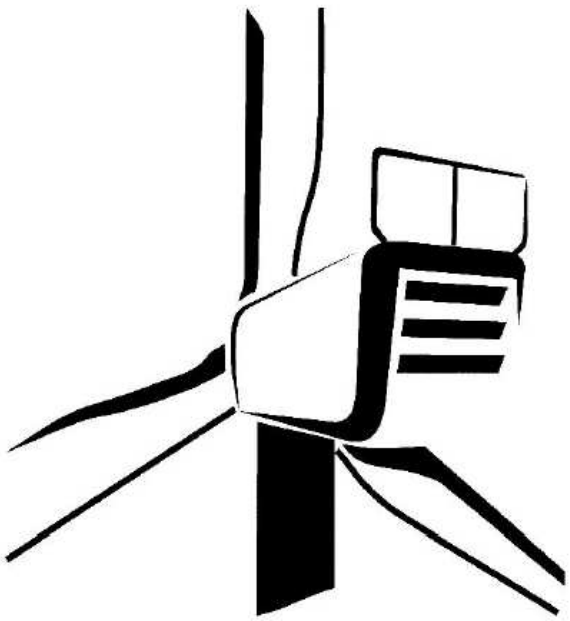
ANEJO 7

CARACTERÍSTICAS AEROGENERADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

TECHNICAL DESCRIPTION

Delta4000 - N175/6.X



1. Technical data

1.1 Technical design

Technical design	
Survival temperature (Design temperature)	NCV: -20°C to +45°C CCV: -40°C to +45°C
Operating temperature range of the Normal Climate Version	-20°C to +40°C[1)]
Operating temperature range of the Cold Climate Version	-30°C to +40°C[1)]
Stop	Standard: -20°C, restart at -18°C CCV: -30°C, restart at -28°C
Max. height above MSL	2000 m[1)]
Certificate	In accordance with IECRE-OD501 with IEC 61400 and DIBt 2012
Type	3-blade rotor with horizontal axis Up-wind turbine
Output control	Active single blade adjustment
Nominal power	Up to 6800 kW[1)]
Rated power at wind speed (at an air density of 1.225 kg/m3)	Approx.12.5 m/s
Operating speed range of the rotor	5.31 min^{-1} to 10.85 min^{-1}
Nominal speed	9.025 rpm
Cut-in wind speed	3 m/s
Cut-out wind speed	20 m/s[2)]
Cut-back-in wind speed	19.5 m/s[2)]
Calculated service life	≥ 25 years[3)]

[1)] Nominal output is achieved depending on the power factor and the installation altitude up to defined temperature ranges.

[2)] Depending on the project, the cut-out wind speed can be decreased to safeguard the structural stability.

[3)] The specified calculated service life may be reduced depending on the location and performance.

1.2 Towers

Towers	TS120-00
Hub height*	120.0m
Tower type	Tubular Steel Tower
Wind class	IEC S
Surface finish	Color system coating

* Includes foundation height above ground level

1.3 Rotor and rotor blades

Rotor	
Rotor diameter	175.0 m
Swept area	24053 m^2
Nominal power/area	259 W/m^2
Rotor shaft inclination angle	5 °
Blade cone angle	5.5 °

Rotor blade	
Material	Fiber glass and carbon fiber reinforced plastic
Total length	85.7 m

Rotor hub	
Material of the rotor hub body	Casting
Material spinner	Glass fiber reinforced plastic

1.4 Nacelle

Nacelle	
Support structure	Welded steel structure
Cladding	Glass-fiber reinforced plastic
Machine frame	Casting
Generator frame	Welded steel construction

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ANEJO 8

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ANEJO 8

1. OBJETO 4
2. DATOS DEL CATASTRO 4
3. OBTENCIÓN DE LAS SUPERFICIES 4
4. CLASIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES 5
4.1. OCUPACIÓN PERMANENTE 5
4.2. SERVIDUMBRES DE PASO 6
4.3. SERVIDUMBRE DE VUELO DEL AEROGENERADOR 7
4.4. SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD 8
4.5. OCUPACIÓN TEMPORAL 8
4.6. OTROS BIENES AFECTADOS 11
5. CONCLUSIÓN 12

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. OBJETO

El presente documento describe la Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA) como consecuencia de la ejecución de las instalaciones del Parque Eólico "Catalina IX".

Los terrenos ocupados por el PE "Catalina IX", en los Términos Municipales de Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Estercuel y Torres de las Arcas, en la provincia de Teruel, son en su mayoría pastos y de labor o de labradío de secano. Y en menor medida, hay también afección en terreno de dominio público.

2. DATOS DEL CATASTRO

Los datos consultados han sido obtenidos de la base a los parcelarios definidos por la Dirección General de Catastro "Secretaría de Estado de Hacienda".

3. OBTENCIÓN DE LAS SUPERFICIES

A partir del trazado en planta (correspondiente a caminos, plataformas, cimentación de los aerogeneradores y zanjas), y en concreto de su superficie de ocupación contrastada con la información catastral, se ha obtenido mediante procesos informáticos, la relación detallada de las parcelas afectadas total o parcialmente por las obras, y las superficies de las mismas objeto de este anejo.

En la tabla que acompaña a este documento, se expresa por columnas, los datos referentes al término municipal, número de polígono, número de parcela, referencia catastral, área, uso del suelo y superficies afectadas (ya sea de ocupación definitiva, temporal, servidumbre de vuelo y/o servidumbre de paso).

En la primera columna de la tabla se encuentra el nº Parcproy, número que sirve para relacionar esta tabla con los Planos de Implantación y parcelario adjuntos al final de este anejo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4. CLASIFICACIÓN DE LAS SUPERFICIES

Las afecciones descritas corresponden a:

4.1. OCUPACIÓN PERMANENTE

Se consideran como ocupaciones permanentes las siguientes:

- Cimentaciones de los Aerogeneradores, considerando los taludes y terraplenes generados en la excavación de la misma.

- Plataformas Definitivas de los Aerogeneradores, incluyendo dentro del área todos los movimientos de tierras previstos, así como los taludes y terraplenes.

- Torre de Medición, correspondiente a la superficie necesaria para su cimentación, incluyendo los movimientos de tierra.

- Viales del parque: para acceder a los aerogeneradores del parque se han diseñado viales que permitan el paso de los transportes especiales, en función de los requisitos solicitados por el fabricante de las turbinas. Conllevan la obligación para el propietario del terreno gravado de permitir la construcción de caminos en su propiedad para el libre paso de personas, vehículos y maquinaria para servicio del parque eólico. Al igual que en los puntos anteriores, se considera la superficie ocupada por todos los movimientos de tierra previstos, incluyendo los taludes generados por desmontes y terraplenes.

Ciment_aero_perm+ Plataf_aero_perm+Ciment_torre_med+Vial_perm

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

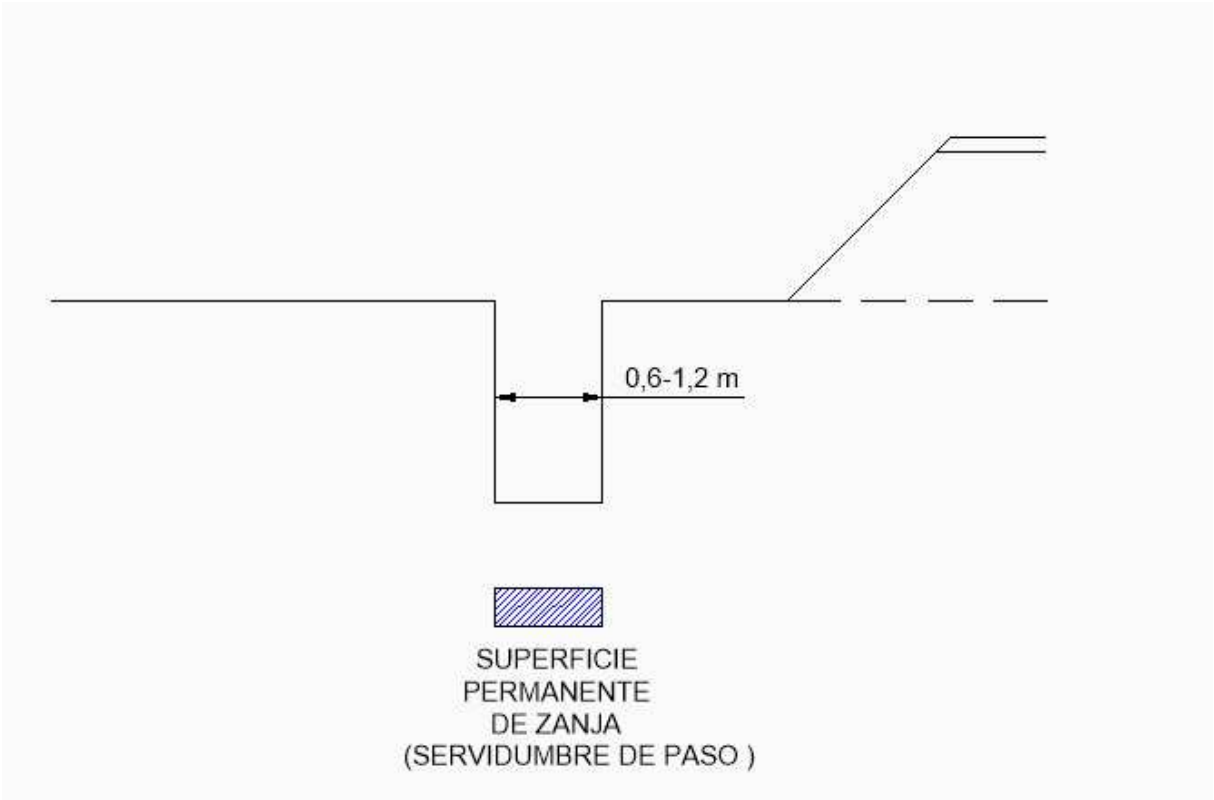
4.2. SERVIDUMBRES DE PASO

Es el área que afecta a la franja del terreno donde se alojan los cables de media tensión, las comunicaciones y la red de tierras que interconecta los aerogeneradores.

Esta afección conlleva la obligación para el propietario de la finca gravada de permitir su construcción, a través de su propiedad, así como de permitir el acceso y ocupación de los terrenos para hacer posible la vigilancia, control y mantenimiento de las instalaciones.

En la medición realizada de la línea subterránea permanente se han considerado las siguientes distancias necesarias para el cálculo de las zonas de servidumbre de la zanja:

a) Zanja paralela al vial

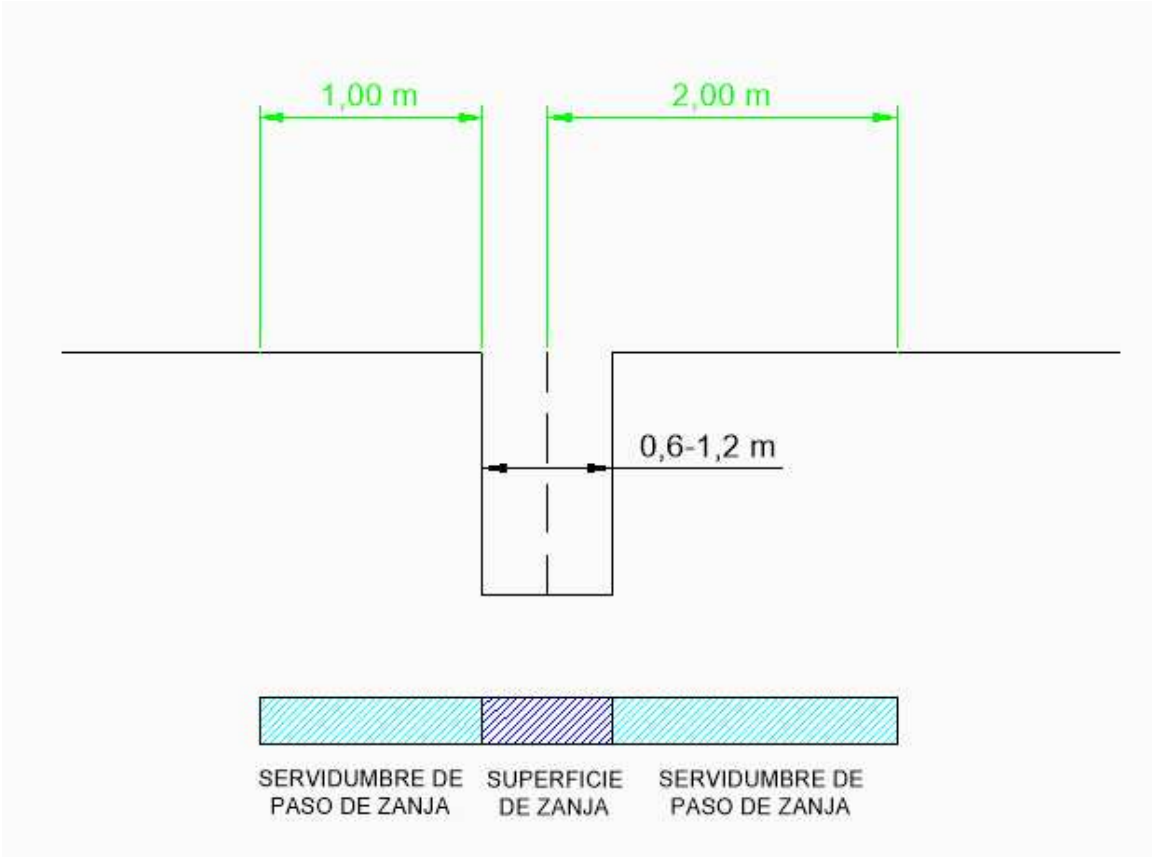


Zanja subterránea (variable dependiendo del ancho de la zanja)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

b) Zanja campo a través



Zanja subterránea + buffer (1 m) + buffer (2 m)

El ancho del buffer será más grande, de 2 metros, hacia el lado que se predisponga acopiar las tierras extraídas de la zanja, evitando siempre acopiar tierras en caminos.

4.3. SERVIDUMBRE DE VUELO DEL AEROGENERADOR

La servidumbre de vuelo del aerogenerador se ha estimado teniendo en cuenta la longitud de la pala que son 87,50 m.

Vuelo Aero – Cimentación Aero - Plataforma Aero Permanente –

Vial Permanente – Línea subterránea Permanente

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.4. SUPERFICIE DE NO EDIFICABILIDAD

Superficie total de afección en la que se delimita la zona de no edificabilidad. Esta superficie será la constituida por:

Servidumbre paso de zanja + servidumbre de vuelo aerogenerador

Ocupación de terrenos que prevalecerán una vez finalicen las obras, y que incluyen todas aquellas ocupaciones de pleno dominio, junto a la servidumbre de paso para la vigilancia y conservación.

4.5. OCUPACIÓN TEMPORAL

Ocupación de terrenos durante el tiempo que duren las obras, y que sirven temporalmente para el montaje de grúas y para el acopio de materiales en la obra. Es decir, las zonas eventuales que se ocupan durante la obra:

Se consideran como ocupaciones temporales las siguientes:

- Plataforma temporal de la Torre de Medición: correspondiente a la superficie ocupada por la plataforma para su montaje.

- Superficie de afección temporal de Obra: es la ocupación comprendida por las áreas de giro incluidas para el giro de los vehículos pesados y las zonas auxiliares (site camp, zona de acopio de palas + zona de hormigonado y machaqueo).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Ocupación temporal perimetral: se ha incluido una zona perimetral realizando unas franjas temporales alrededor del vial permanente (*con un buffer 2 metros*), alrededor de la plataforma permanente de los aerogeneradores (*con un buffer 2 metros*) y, además, incluye la ocupación de la zanja temporal (*con el buffer indicado a continuación en este mismo apartado*) y la ocupación de las plataformas temporales de los aerogeneradores. Esta superficie adicional tendrá las dimensiones mencionadas, servirá para cubrir los posibles derrames del movimiento de tierras que pueda haber y como áreas de acopio de tierras en ejecución y, su superficie se incluirá como ocupación de temporal total del parque.
- Servidumbre de Paso de Transporte: teniendo en cuenta tipo de transporte especial aportado por Nordex para el modelo de aerogenerador empleado, se han realizado un estudio de las zonas afectadas por el barrido de palas mediante una simulación de trayectorias.

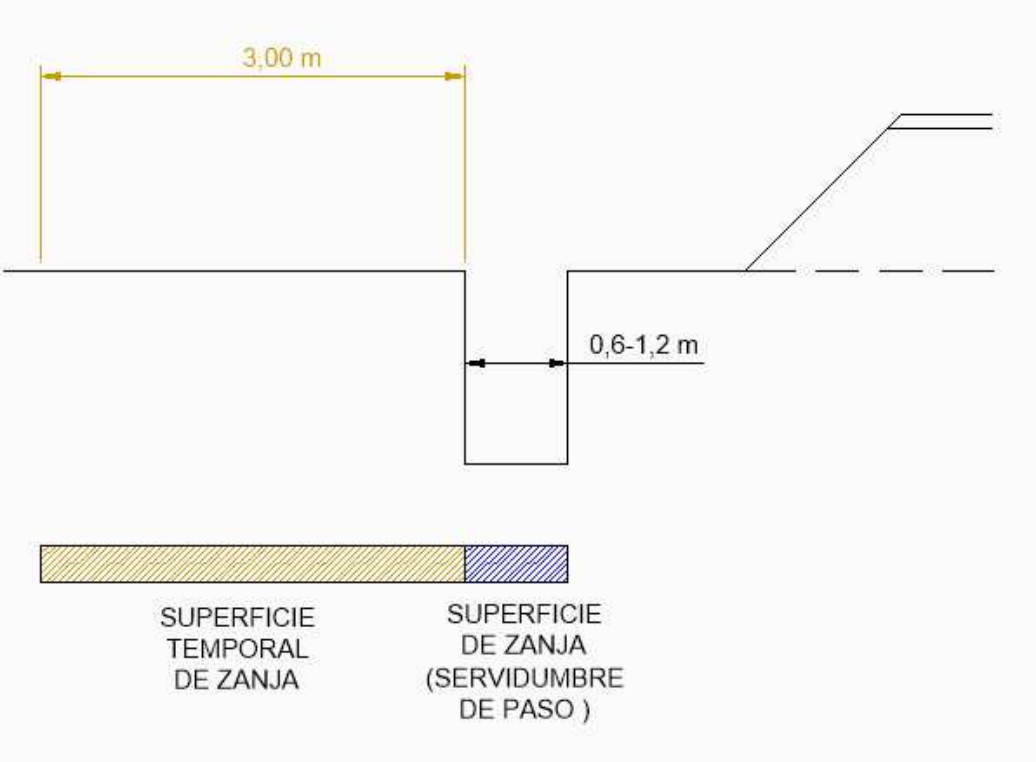
Plataf_temp_Torre_Med + Superf_afección_temp_obra + Ocup_temp_perimetral + Serv_paso_transporte

En la medición realizada de la línea subterránea temporal, incluida dentro de la Ocupación_temporal_perimetral, se han considerado las siguientes distancias para el cálculo de las zonas de ocupación temporal:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

a) Zanja paralela al vial

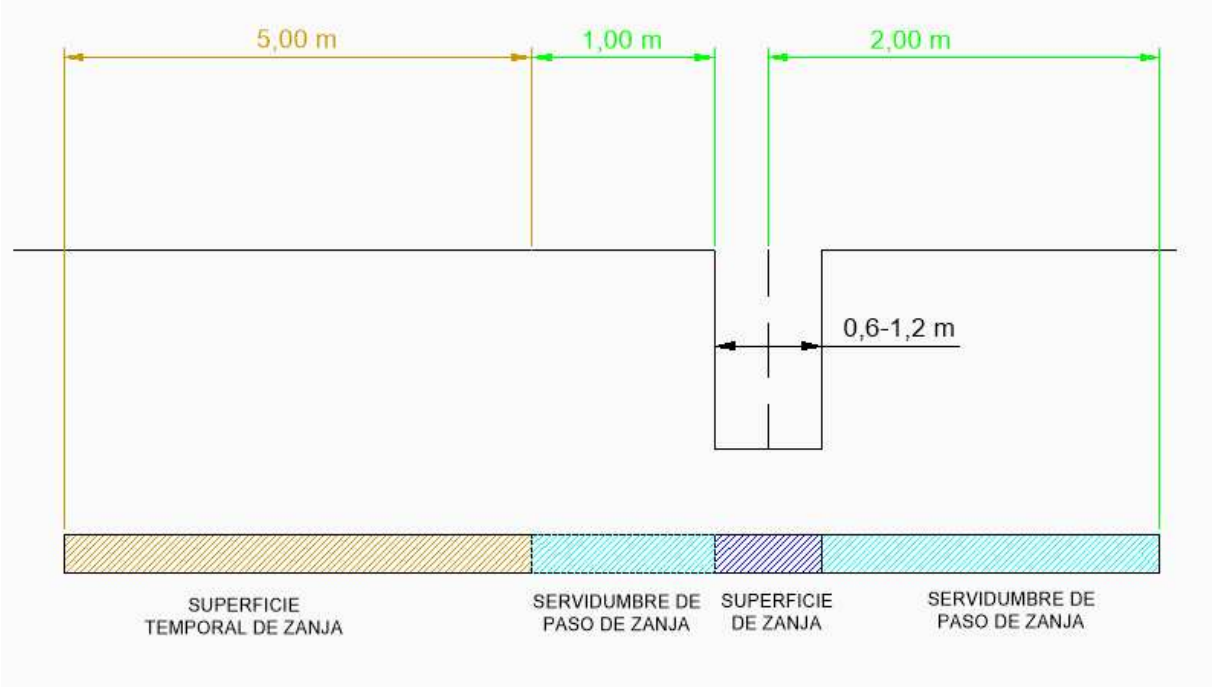


La superficie temporal de la zanja será la incluida por un buffer de 3 metros realizado desde la zanja permanente (servidumbre de paso) y siempre hacia el otro lado del vial del parque.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

b) Zanja campo a través



La superficie temporal de la zanja, cuando vayamos campo a través, será la incluida por un buffer de 5 metros realizado desde la zanja permanente (servidumbre de paso+ superficie de zanja) hacia el lado que se predisponga acopiar las tierras extraídas de la zanja, hacia el límite de la parcela, siempre evitando acopiar tierras en caminos.

4.6. OTROS BIENES AFECTADOS

En caso de ser necesario se incluirán los bienes más destacados objeto de afección, tales como vallados, árboles, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5. CONCLUSIÓN

Con lo expuesto anteriormente se considera suficientemente descrita la Relación de Bienes y Derechos Afectados derivada de la instalación y funcionamiento del Parque Eólico "Catalina IX".

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavin Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TABLA

RELACIÓN DE FINCAS AFECTADAS Y SUPERFICIES DE OCUPACIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (PARQUE EÓLICO)

PARCPROY	NOMBRE PROYECTO	MUNICIPIO	PROVINCIA	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	USO	Nº_AERO CIMENTACIÓN	SUPERF_CIMENT AERO_PERM (m²)	Nº_AERO PLATAF_PERM	SUPERF_PLATAF AERO_PERM (m²)	SUPERF_TOTAL VIAL_PERM (m²)	LINEA_SUBT_PERM (SERV_PASO) (m²)	Nº_AERO SERV_VUELO	SUPERF_SERV VUELO_AERO (m²)	SUPERF_CIMENT TORRE_MEDICIÓN (m²)	PLATAF_TEMP TORRE_MEDICIÓN (m²)	SUPERF_AFECCIÓN TEMP_OBRA (m²)	OCUPACIÓN TEMP_PERIMETRAL (m²)	SERVIDUMBRE_ PASO TRANSPORTE (m²)	SUPERFICIE OCUP_PERMANENTE (m²)	SUPERFICIE OCUP_TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE SERV_PASO (m²)	SUPERFICIE NO_EDIFICABILIDAD (m²)
1	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00100	44066A00800100	468919	Pastos			CA9-05	2609,71	12153,99	97,62	CA9-05	3718,91			852,57	5896,27	139,71	14763,69	6888,55	97,62	3816,53
2	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00087	44066A00800087	21873	Labor o Labradio secano					2748,17							727,80	87,19	2748,17	814,99	0,00	0,00
3	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	09003	44066A00809003	57840	Via de comunicacion de dominio publico					70,84							7,00	7,01	70,84	14,01	0,00	0,00
4	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00085	44066A00800085	4471	Labor o Labradio secano					738,87							279,02	23,86	738,87	302,88	0,00	0,00
5	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00099	44066A00800099	67540	Pastos					707,24							282,78	277,10	707,24	559,88	0,00	0,00
6	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	09001	44066A00809001	2440	Via de comunicacion de dominio publico					585,07							33,43	26,60	585,07	60,03	0,00	0,00
7	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00265	44063A00800265	532005	Pastos	CA9-04; CA9-05	1412,57	CA9-04; CA9-05	6379,50	7100,23	293,93	CA9-04; CA9-05	31974,63				2990,16	47,25	14892,30	3037,41	293,93	32268,57
8	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00078	44066A00800078	6325	Pastos					1147,40	48,45	CA9-05	94,96				491,26		1147,40	491,26	48,45	143,42
9	PE CATALINA IX	CASTEL DE CABRA	TERUEL	008	00077	44066A00800077	6143	Labor o Labradio secano					205,16	1,71						55,43		205,16	55,43	1,71	1,71
10	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00077	44063A00800077	19359	Pastos					2876,41	74,05	CA9-05	0,77				751,33		2876,41	751,33	74,05	74,82
11	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00083	44063A00800083	13344	Pastos							CA9-05	211,19						0,00	0,00	0,00	211,19
12	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00076	44063A00800076	16686	Pastos					293,46	45,44						269,33		293,46	269,33	45,44	45,44
13	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00070	44063A00800070	6608	Pastos					1138,26	35,26						381,66		1138,26	381,66	35,26	35,26
14	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00069	44063A00800069	8735	Pastos					571,76	10,97						191,34		571,76	191,34	10,97	10,97
15	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00068	44063A00800068	3755	Pastos					1079,97	24,76						203,66		1079,97	203,66	24,76	24,76
16	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00067	44063A00800067	7054	Labor o Labradio secano					184,00	33,85						220,20		184,00	220,20	33,85	33,85
17	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00267	44063A00800267	7598	Pastos					1798,83	50,45						459,78		1798,83	459,78	50,45	50,45
18	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00052	44063A00800052	21185	Labor o Labradio secano					3178,03	97,34						1018,33		3178,03	1018,33	97,34	97,34
19	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00029	44063A00800029	13306	Pastos					516,56	22,17						225,96		516,56	225,96	22,17	22,17
20	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00018	44063A00800018	4653	Labor o Labradio secano					898,23	28,79						316,06		898,23	316,06	28,79	28,79
21	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00008	44063A00800008	4123	Pastos					591,28	33,11					161,89	1106,06		591,28	1267,95	33,11	33,11
22	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00013	44237A01100013	6241	Labor o Labradio secano					158,93	12,00						91,16	287,61	158,93	378,77	12,00	12,00
23	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00121	44237A01100121	293331	Pastos					4666,28	191,96					646,77	1991,48	771,08	4666,28	3409,33	191,96	191,96
24	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00007	44063A00800007	19213	Pastos					281,21	2,36						60,66		281,21	60,66	2,36	2,36
25	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00006	44063A00800006	19351	Pastos					918,04	25,88						326,75	31,49	918,04	358,24	25,88	25,88
26	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00005	44063A00800005	3137	Pastos					977,78	33,10						279,14	0,26	977,78	279,40	33,10	33,10
27	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00003	44063A00800003	17592	Pastos					1086,55	65,50						398,55		1086,55	398,55	65,50	65,50
28	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00012	44063A00800012	3953	Pastos					111,71							92,57		111,71	92,57	0,00	0,00
29	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00016	44063A00800016	7779	Labor o Labradio secano					550,81	17,93						172,94		550,81	172,94	17,93	17,93
30	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00013	44063A00800013	3035	Labor o Labradio secano					241,36							72,42	47,16	241,36	119,58	0,00	0,00
31	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00014	44063A00800014	4230	Labor o Labradio secano					512,30	25,23						204,60		512,30	204,60	25,23	25,23
32	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00015	44063A00800015	5692	Labor o Labradio secano					532,61	5,65						124,51		532,61	124,51	5,65	5,65
33	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00619	44063A00100619	2409	Labor o Labradio secano					53,55	11,49						96,78		53,55	96,78	11,49	11,49
34	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00618	44063A00100618	3379	Labor o Labradio secano					581,80	61,29						391,12		581,80	391,12	61,29	61,29
35	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00017	44063A00800017	7524	Labor o Labradio secano					2748,34	32,42						833,04	50,80	2748,34	883,84	32,42	32,42
36	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00617	44063A00100617	3156	Labor o Labradio secano					425,01	69,09						475,69	289,36	425,01	765,05	69,09	69,09
37	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00616	44063A00100616	2829	Labor o Labradio secano													7,80	0,00	7,80	0,00	0,00
38	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00436	44063A00100436	123173	Pastos	CA9-02	706,28	CA9-02	3718,11	4819,40	176,05	CA9-02	14881,52			748,62	3510,09		9243,80	4258,71	176,05	15057,58
39	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00435	44063A00100435	9280	Pastos							CA9-02	18,03			179,22	23,98		0,00	203,19	0,00	18,03
40	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00468	44063A00100468	4696	Pastos			CA9-02	648,49		33,93	CA9-02	3176,67						648,49	0,00	33,93	3210,60
41	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00467	44063A00100467	5011	Pastos						71,30	CA9-02	64,95				336,29		0,00	336,29	71,30	136,25
42	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00465	44063A00100465	3019	Pastos					134,29	45,51						315,94		134,29	315,94	45,51	45,51
43	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00636	44063A00100636	296585	Pastos			CA9-07	2325,20	7938,67	300,24	CA9-07	9358,56			886,71	3470,92	465,23	10263,87	4822,86	300,24	9658,80
44	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00461	44063A00100461	5125	Pastos					2844,36	68,86						632,62		2844,36	632,62	68,86	68,86
45	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00460	44063A00100460	2568	Pastos					1730,71	12,72						207,37		1730,71	207,37	12,72	12,72
46	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00454	44063A00100454	5429	Pastos					1191,86	55,47						622,05	1026,93	1191,86	1648,99	55,47	55,47
47	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00456	44063A00100456	1521	Pastos						22,82						144,09		0,00	144,09	22,82	22,82
48	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00459	44063A00100459	2826	Pastos			CA9-07	2,19	438,54	27,88	CA9-07	1236,57				1029,24		440,74	1029,24	27,88	1264,45
49	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00458	44063A00100458	6034	Pastos	CA9-07	701,31	CA9-07	1054,02	1045,37	14,21	CA9-07	3182,67						2800,69	0,00	14,21	3196,88
50	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00457	44063A00100457	5954	Pastos	CA9-07	4,98	CA9-07	747,23	939,57	47,52	CA9-07	3396,46				122,30		1691,77	122,30	47,52	3443,98
51	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00089	44063A00100089	10369	Pastos					116,03	17,26						126,54		116,03	126,54	17,26	17,26
52	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00045	44237A01000045	57349	Pastos					54,01							26,36		54,01	26,36	0,00	0,00
53	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00001	44237A01000001	3025	Pastos					61,69							31,27		61,69	31,27	0,00	0,00
54	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	09001	44237A01509001	9258	Via de comunicacion de dominio publico					1641,03	0,80						678,57	210,77	1641,03	889,34	0,80	0,80
55	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00002	44237A01500002	462285	Pastos					3515,78	234,84						1746,58		3515,78	1746,58	234,84	234,84

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (PARQUE EÓLICO)

PARCPROY	NOMBRE PROYECTO	MUNICIPIO	PROVINCIA	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m²)	USO	Nº_AERO CIMENTACIÓN	SUPERF_CIMENT AERO_PERM (m²)	Nº_AERO PLATAF_PERM	SUPERF_PLATAF AERO_PERM (m²)	SUPERF_TOTAL VIAL_PERM (m²)	LINEA_SUBT_PERM (SERV_PASO) (m²)	Nº_AERO SERV_VUELO	SUPERF_SERV VUELO_AERO (m²)	SUPERF_CIMENT TORRE_MEDICIÓN (m²)	PLATAF_TEMP TORRE_MEDICIÓN (m²)	SUPERF_AFECCIÓN TEMP_OBRA (m²)	OCUPACIÓN TEMP_PERIMETRAL (m²)	SERVIDUMBRE_ PASO TRANSPORTE (m²)	SUPERFICIE OCUP_PERMANENTE (m²)	SUPERFICIE OCUP_TEMPORAL (m²)	SUPERFICIE SERV_PASO (m²)	SUPERFICIE NO_EDIFICABILIDAD (m²)
56	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00431	44105A00600431	4856	Pastos					466,61	14,42						142,97		466,61	142,97	14,42	14,42
57	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00504	44105A00600504	1464911	Monte bajo	CA9-06; CA9-09	1412,57	CA9-06; CA9-09	6886,73	5952,44	125,17	CA9-06; CA9-09	19878,22			376,51	1909,55		14251,74	2286,06	125,17	20003,39
58	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00430	44105A00600430	21480	Pastos			CA9-06	1410,67	1380,53	127,07	CA9-06	840,22			460,02	2660,69		2791,19	3120,71	127,07	967,29
59	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00433	44105A00600433	7883	Pastos							CA9-06	204,75						0,00	0,00	0,00	204,75
60	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00434	44105A00600434	7004	Pastos							CA9-06	462,78						0,00	0,00	0,00	462,78
61	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00054	44237A01500054	57139	Pastos							CA9-06	4429,73						0,00	0,00	0,00	4429,73
62	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00649	44063A00100649	79032	Pastos					12023,12	333,47					840,26	3582,12	35,82	12023,12	4458,20	333,47	333,47
63	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00044	44237A01000044	4755	Pastos					1571,38	33,69						442,22		1571,38	442,22	33,69	33,69
64	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	09002	44237A01009002	1939	Via de comunicacion de dominio publico					154,56	3,92						45,63		154,56	45,63	3,92	3,92
65	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00013	44237A01000013	11621	Labor o Labradio secano					465,96							77,89		465,96	77,89	0,00	0,00
66	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00479	44063A00100479	4671	Pastos					226,29	24,36						203,21		226,29	203,21	24,36	24,36
67	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00016	44237A01000016	8190	Labor o Labradio secano					1771,33	53,31						578,42		1771,33	578,42	53,31	53,31
68	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00506	44063A00100506	5785	Pastos					973,39							259,25	28,46	973,39	287,71	0,00	0,00
69	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00505	44063A00100505	3503	Pastos					675,86	49,15						346,59		675,86	346,59	49,15	49,15
70	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00493	44063A00100493	7731	Pastos					1748,86	52,83						590,82		1748,86	590,82	52,83	52,83
71	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00498	44063A00100498	10096	Pastos					1093,01	23,64						344,43	32,65	1093,01	377,07	23,64	23,64
72	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00491	44063A00100491	3806	Labor o Labradio secano					343,21	23,68						159,24	1,40	343,21	160,64	23,68	23,68
73	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00624	44063A00100624	14502	Pastos					2210,54	136,90						998,77	206,84	2210,54	1205,61	136,90	136,90
74	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00499	44063A00100499	2875	Labor o Labradio secano					655,72	29,86						229,75	330,74	655,72	560,49	29,86	29,86
75	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00500	44063A00100500	1426	Labor o Labradio secano												7,23	22,21	0,00	29,44	0,00	0,00
76	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00002	44063A00800002	23529	Pastos					825,73	44,01						270,06		825,73	270,06	44,01	44,01
77	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00004	44063A00800004	7431	Labor o Labradio secano					874,51							280,43		874,51	280,43	0,00	0,00
78	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00609	44063A00100609	11180	Labor o Labradio secano					869,97	66,30						461,29		869,97	461,29	66,30	66,30
79	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	09001	44063A00809001	5290	Via de comunicacion de dominio publico					1411,41	2,09						9,93		1411,41	9,93	2,09	2,09
80	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	09014	44063A00109014	5290	Via de comunicacion de dominio publico					1401,43	3,32						14,17		1401,43	14,17	3,32	3,32
81	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	001	00610	44063A00100610	2556	Pastos					181,96							147,70	469,33	181,96	617,03	0,00	0,00
82	PE CATALINA IX	CAÑIZAR DEL OLIVAR	TERUEL	008	00001	44063A00800001	24758	Pastos					1435,50							517,73		1435,50	517,73	0,00	0,00
83	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00042	44237A01000042	120956	Pastos	CA9-03	706,28	CA9-03	4225,33	5743,67	379,55	CA9-03	17290,30			14,35	4658,50	36,68	10675,29	4709,53	379,55	17669,85
84	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00041	44237A01000041	2236	Labor o Labradio secano					270,68	38,71						248,00		270,68	248,00	38,71	38,71
85	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00008	44237A01100008	16968	Labor o Labradio secano					353,07							171,67		353,07	171,67	0,00	0,00
86	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00040	44237A01000040	4180	Labor o Labradio secano					115,35	16,77						118,81		115,35	118,81	16,77	16,77
87	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00007	44237A01100007	4852	Labor o Labradio secano					311,47							141,06		311,47	141,06	0,00	0,00
88	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00038	44237A01000038	5577	Labor o Labradio secano					788,26	55,75						379,66		788,26	379,66	55,75	55,75
89	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	09001	44237A01109001	12056	Via de comunicacion de dominio publico					2337,32							21,58		2337,32	21,58	0,00	0,00
90	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00005	44237A01100005	9794	Labor o Labradio secano					494,18							235,61		494,18	235,61	0,00	0,00
91	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00004	44237A01100004	7149	Labor o Labradio secano					185,41							140,82		185,41	140,82	0,00	0,00
92	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00036	44237A01000036	4474	Labor o Labradio secano					718,75	73,20						487,68		718,75	487,68	73,20	73,20
93	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00037	44237A01000037	9146	Labor o Labradio secano							CA9-03	986,43						0,00	0,00	0,00	986,43
94	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	011	00003	44237A01100003	5699	Labor o Labradio secano					96,19							69,10		96,19	69,10	0,00	0,00
95	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00035	44237A01000035	3803	Labor o Labradio secano					334,08							187,47		334,08	187,47	0,00	0,00
96	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	09001	44237A01009001	1585	Via de comunicacion de dominio publico					1434,53							72,12	4,82	1434,53	76,94	0,00	0,00
97	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00033	44237A01000033	3012	Labor o Labradio secano					355,02							169,88		355,02	169,88	0,00	0,00
98	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00032	44237A01000032	5089	Labor o Labradio secano					19,85							44,00		19,85	44,00	0,00	0,00
99	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00159	44237A01200159	7290	Labor o labradio regadio					307,54							203,94	172,76	307,54	376,69	0,00	0,00
100	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	09001	44237A01209001	23501	Via de comunicacion de dominio publico					2161,14	6,18						126,15	12,12	2161,14	138,27	6,18	6,18
101	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00026	44237A01000026	2431	Labor o Labradio secano					356,46							93,21		356,46	93,21	0,00	0,00
102	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00112	44237A01500112	719	Labor o Labradio secano					252,52							84,73		252,52	84,73	0,00	0,00
103	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00025	44237A01000025	4633	Labor o Labradio secano												2,03		0,00	2,03	0,00	0,00
104	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00024	44237A01000024	6212	Labor o Labradio secano												4,01		0,00	4,01	0,00	0,00
105	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00020	44237A01500020	2768	Labor o Labradio secano					687,29	26,03						171,18		687,29	171,18	26,03	26,03
106	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00019	44237A01500019	3857	Labor o Labradio secano					391,90	21,33						142,24		391,90	142,24	21,33	21,33
107	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00017	44237A01500017	683	Labor o Labradio secano					258,97	13,86						92,39		258,97	92,39	13,86	13,86
108	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00015	44237A01500015	2454	Labor o Labradio secano					573,28	26,02						172,65		573,28	172,65	26,02	26,02
109	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00014	44237A01500014	2762	Labor o Labradio secano					331,34	15,53						103,50		331,34	103,50	15,53	15,53
110	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00013	44237A01500013	3801	Labor o Labradio secano					277,72	14,00						94,79		277,72	94,79	14,00	14,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (PARQUE EÓLICO)

PARCPROY	NOMBRE PROYECTO	MUNICIPIO	PROVINCIA	POLÍGONO	PARCELA	REF. CATASTRAL	SUPERFICIE CATASTRAL (m^2)	USO	Nº_AERO CIMENTACIÓN	SUPERF_CIMENT AERO_PERM (m^2)	Nº_AERO PLATAF_PERM	SUPERF_PLATAF AERO_PERM (m^2)	SUPERF_TOTAL VIAL_PERM (m^2)	LINEA_SUBT_PERM (SERV_PASO) (m^2)	Nº_AERO SERV_VUELO	SUPERF_SERV VUELO_AERO (m^2)	SUPERF_CIMENT TORRE_MEDICIÓN (m^2)	PLATAF_TEMP TORRE_MEDICIÓN (m^2)	SUPERF_AFECCIÓN TEMP_OBRA (m^2)	OCUPACIÓN TEMP_PERIMETRAL (m^2)	SERVIDUMBRE_ PASO TRANSPORTE (m^2)	SUPERFICIE OCUP_PERMANENTE (m^2)	SUPERFICIE OCUP_TEMPORAL (m^2)	SUPERFICIE SERV_PASO (m^2)	SUPERFICIE NO_EDIFICABILIDAD (m^2)
111	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00012	44237A01500012	2446	Labor o Labradio secano					446,50	16,85						111,81		446,50	111,81	16,85	16,85
112	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00017	44237A01000017	15014	Labor o Labradio secano													0,73	0,00	0,73	0,00	0,00
113	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00011	44237A01500011	10177	Labor o Labradio secano					412,14	15,12						118,26	1,03	412,14	119,29	15,12	15,12
114	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00010	44237A01500010	2212	Labor o Labradio secano					434,79	14,91						166,21	48,14	434,79	214,36	14,91	14,91
115	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00009	44237A01500009	3916	Labor o Labradio secano					389,40	16,86						182,08		389,40	182,08	16,86	16,86
116	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00007	44237A01500007	9955	Labor o Labradio secano					588,94	21,39						237,72		588,94	237,72	21,39	21,39
117	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00008	44237A01500008	5791	Labor o Labradio secano					1484,95	55,54			185,32	450,70		414,15	260,37	1670,27	1125,22	55,54	55,54
118	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00104	44237A01500104	3106	Labor o Labradio secano									7,04	131,60				7,04	131,60	0,00	0,00
119	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00103	44237A01500103	2488	Labor o Labradio secano					40,96							32,41	95,67	40,96	128,09	0,00	0,00
120	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00038	44237A01500038	10147	Labor o Labradio secano											14,53			0,00	14,53	0,00	0,00
121	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00037	44237A01500037	4117	Labor o Labradio secano					0,13						830,04	13,97		0,13	844,01	0,00	0,00
122	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00107	44237A01500107	35476	Pastos					210,58		CA9-01	4760,02				60,15	20,68	210,58	80,83	0,00	4760,02
123	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00034	44237A01500034	40072	Pastos			CA9-01	855,70	372,03	100,15	CA9-01	3595,68				573,72		1227,73	573,72	100,15	3695,83
124	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00036	44237A01500036	8892	Labor o Labradio secano			CA9-01	50,07	1416,31	37,12	CA9-01	2246,82			361,34	2251,24		1466,38	2612,58	37,12	2283,93
125	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00035	44237A01500035	3025	Labor o Labradio secano			CA9-01	1389,73	284,76	27,62	CA9-01	836,64				419,80		1674,49	419,80	27,62	864,26
126	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00027	44237A01500027	3235	Labor o Labradio secano	CA9-01	647,83	CA9-01	1838,17	234,02	7,50	CA9-01	458,88				21,10		2720,02	21,10	7,50	466,38
127	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00109	44237A01500109	7946	Labor o Labradio secano					1388,28	88,09					2500,00	481,35		1388,28	2981,35	88,09	88,09
128	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	010	00028	44237A01000028	7613	Labor o Labradio secano					403,20	32,99						253,09	64,98	403,20	318,07	32,99	32,99
129	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00131	44237A01200131	3262	Labor o Labradio secano					118,73							124,41	39,76	118,73	164,17	0,00	0,00
130	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00136	44237A01200136	11215	Labor o Labradio secano					1319,54							363,00	1,53	1319,54	364,53	0,00	0,00
131	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00023	44237A01500023	8855	Labor o Labradio secano					1371,11	80,06						535,44		1371,11	535,44	80,06	80,06
132	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00138	44237A01200138	6732	Labor o Labradio secano					247,26							99,23		247,26	99,23	0,00	0,00
133	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00139	44237A01200139	5906	Labor o Labradio secano					66,44							58,09		66,44	58,09	0,00	0,00
134	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	012	00130	44237A01200130	82279	Pastos					1448,64	27,61						377,97		1448,64	377,97	27,61	27,61
135	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00003	44237A01500003	16937	Labor o Labradio secano							CA9-01	2928,40						0,00	0,00	0,00	2928,40
136	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00026	44237A01500026	3606	Labor o Labradio secano	CA9-01	58,46	CA9-01	489,72			CA9-01	3058,31						548,18	0,00	0,00	3058,31
137	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00004	44237A01500004	7173	Labor o Labradio secano					0,87	2,65						66,52		0,87	66,52	2,65	2,65
138	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	09001	44237A00809001	5759	Vía de comunicacion de dominio publico					2285,34	41,70	CA9-09	12,88				302,32	1,91	2285,34	304,23	41,70	54,58
139	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00098	44237A00800098	641921	Pastos					8780,04	263,49						2888,22	23,04	8780,04	2911,26	263,49	263,49
140	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00034	44237A00800034	7230	Labor o Labradio secano					87,22						70,22	50,32	100,20	87,22	220,74	0,00	0,00
141	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00096	44237A00800096	31136	Labor o Labradio secano	CA9-08	706,28	CA9-08	2920,67	4274,76	73,32	CA9-08	7898,73			518,26	3040,05	300,27	7901,71	3858,58	73,32	7972,05
142	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00049	44237A00800049	3932	Labor o Labradio secano			CA9-08	1819,91			CA9-08	2070,21						1819,91	0,00	0,00	2070,21
143	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00030	44237A00800030	5771	Labor o Labradio secano							CA9-08	970,58						0,00	0,00	0,00	970,58
144	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00095	44237A00800095	401826	Pastos					820,99	13,87	CA9-08	1997,70				206,92		820,99	206,92	13,87	2011,57
145	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00050	44237A00800050	24510	Labor o Labradio secano					307,39		CA9-08	4519,22				210,35		307,39	210,35	0,00	4519,22
146	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00001	44237A01500001	12131	Labor o Labradio secano					619,50	33,19						225,15		619,50	225,15	33,19	33,19
147	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00042	44237A01500042	7727	Monte bajo					18,74	7,97						85,94		18,74	85,94	7,97	7,97
148	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00041	44237A01500041	4334	Labor o Labradio secano					415,51	43,06						273,15	72,00	415,51	345,15	43,06	43,06
149	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00051	44237A00800051	37464	Labor o Labradio secano					1017,07							377,68		1017,07	377,68	0,00	0,00
150	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00045	44237A01500045	32508	Labor o Labradio secano					165,01							88,86		165,01	88,86	0,00	0,00
151	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	015	00040	44237A01500040	11322	Labor o Labradio secano					1055,13	43,31	CA9-09	1084,46				1153,89		1055,13	1153,89	43,31	1127,77
152	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00052	44237A00800052	5309	Labor o Labradio secano					177,67		CA9-09	41,49				74,09		177,67	74,09	0,00	41,49
153	PE CATALINA IX	TORRE DE LAS ARCAS	TERUEL	008	00097	44237A00800097	33611	Pastos					41,88		CA9-09	146,96						41,88	0,00	0,00	146,96
154	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00648	44105A00600648	1494	Labor o Labradio secano												94,61		0,00	94,61	0,00	0,00
155	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00508	44105A00600508	4777	Pastos					205,06	12,57	CA9-09	565,20						205,06	0,00	12,57	577,77
156	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00203	44105A00600203	5428	Labor o Labradio secano							CA9-09	543,56						0,00	0,00	0,00	543,56
157	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00204	44105A00600204	3506	Labor o Labradio secano					172,44	21,50	CA9-09	1441,68						172,44	0,00	21,50	1463,18
158	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00206	44105A00600206	10823	Labor o Labradio secano							CA9-09	1415,54						0,00	0,00	0,00	1415,54
159	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00647	44105A00600647	9078	Labor o Labradio secano					1558,01		CA9-09	1064,46				128,98		1558,01	128,98	0,00	1064,46
160	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00201	44105A00600201	10788	Labor o Labradio secano					556,26	42,92	CA9-09	10,91				277,63		556,26	277,63	42,92	53,83
161	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	09007	44105A00609007	6480	Vía de comunicacion de dominio publico					1021,60	2,32	CA9-09	89,08				7,64		1021,60	7,64	2,32	91,40
162	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00212	44105A00600212	3323	Labor o Labradio secano					256,60							128,61		256,60	128,61	0,00	0,00
163	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00195	44105A00600195	8084	Labor o Labradio secano					563,08	49,89						332,26		563,08	332,26	49,89	49,89
164	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00213	44105A00600213	4012	Labor o Labradio secano					224,30							75,77		224,30	75,77	0,00	0,00
165	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00542	44105A00600542	3614	Pastos					156,59							72,26		156,59	72,26	0,00	0,00
166	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00192	44105A00600192	3285	Labor o Labradio secano					119,51	149,73						494,51		119,51	494,51	149,73	149,73
167	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00549	44105A00600549	3553	Labor o Labradio secano					157,69	9,43						144,80		157,69	144,80	9,43	9,43
168	PE CATALINA IX	ESTERCUEL	TERUEL	006	00218	44105A00600218	14453	Pastos					406,29							154,57		406,29	154,57	0,00	0,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PLANOS DE IMPLANTACIÓN Y PARCELARIO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O E
S

CA9-04

CA9-05

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. N-211

LEYENDA

CA9-XX

- Servidumbre de Vuelo
- Superficie Permanete Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Superficie Permanente Torre de Medición
- Superficie Temporal Torre de Medición
- Superficie Ocupación Temporal
- Superficie Áreas Temporales

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000

PLANO:
RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PLANO Nº.
HOJA: 1 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CA9-03

CA9-02

CA9-04

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

LEYENDA

CA9-XX

- Servidumbre de Vuelo
- Superficie Permanete Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Superficie Permanente Torre de Medición
- Superficie Temporal Torre de Medición
- Superficie Ocupación Temporal
- Superficie Áreas Temporales

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/5.000

PLANO:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PLANO Nº.

HOJA: 2 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

CA9-XX

- Servidumbre de Vuelo
- Superficie Permanete Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Superficie Permanente Torre de Medición
- Superficie Temporal Torre de Medición
- Superficie Ocupación Temporal
- Superficie Áreas Temporales

CA9-08 · CA9-06 · CA9-01 · CA9-07 · CA9-03 · CA9-TM · SITE-CAMP

T.M. ESTERCUEL · T.M. TORRE DE LAS ARCAS · T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº.
HOJA: 3 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O
E
S

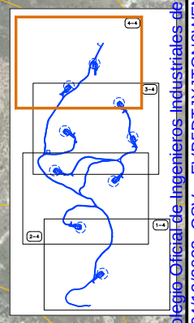
T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. ESTERCUEL

CA9-08

CA9-09

153 161 167 166 168 163 165 164 162 160 156 157 159 155 158 149 152 154 151 57 144 148 145 147 150 146 142 141 55 140 138 139



LEYENDA

CA9-XX

- Servidumbre de Vuelo
- Superficie Permanete Plataformas
- Superficie de Cimentaciones
- Superficie Definitiva Viales
- Superficie de Zanjas de Media Tensión
- Superficie Permanente Torre de Medición
- Superficie Temporal Torre de Medición
- Superficie Ocupación Temporal
- Superficie Áreas Temporales

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	PLANO Nº.
	HOJA: 4 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEJO 9

DECLARACIÓN RESPONSABLE

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
FECHA: 04/12/23
E-VISADO

DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA PREVIA

D. David Gavín Asso, con D.N.I. 18.039.234-N, Ingeniero Industrial, colegiado Nº 2.207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja (C.O.I.I.A.R.), al servicio de la empresa Servicios Auxiliares de Telecomunicación, S.A. (SATEL), y con domicilio, a efectos de notificación, en Avenida Pablo Gargallo, Nº100, 5ª planta, 50003 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARO BAJO MI RESPONSABILIDAD:

Que soy el técnico autor del proyecto titulado **Parque Eólico "Catalina IX"**, cuyas instalaciones se ubican en los términos municipales de Cañizar del Olivar, Castel de Cabra, Estercuel y Torres de las Arcas en la provincia de Teruel.

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1a) del artículo 53 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.

Y para que conste y produzca los efectos oportunos, expido y suscribo esta Declaración.

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial
al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

DOCUMENTO 2

PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO 2

1.- SITUACIÓN

2.- EMPLAZAMIENTO

3.- PLANTA GENERAL ORTOFOTO

4.- PLANTA GENERAL CARTOGRAFÍA

5.- PLANTA GENERAL CATASTRO

6.- PLANTA TRAZADO DE VIALES

7.- PERFILES LONGITUDINALES

8.- SECCIONES TIPO VIALES Y PLATAFORMAS

9.- PLATAFORMA TIPO

10.- PLANTA DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA

11.- DRENAJE DETALLES

12.- DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

13.- ESQUEMA UNIFILAR RED 33 KV

14.- RED DE COMUNICACIONES DEL PARQUE

15.- RED DE TIERRAS DEL PARQUE

16.- OBRA CIVIL: DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA M.T.

17.- SECCIONES TIPO ZANJA

18.- ALZADO AEROGENERADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

19.- PREDISEÑO CIMENTACIÓN AEROGENERADOR

20.- PLANTA GENERAL DE AFECCIONES

21.- ESQUEMA DE INTERCONEXIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N

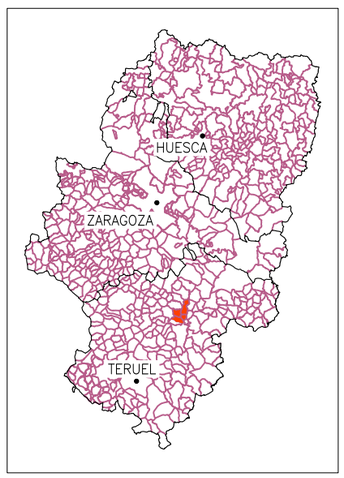
O E

S

ESPAÑA



ARAGÓN



SITUACIÓN DEL PROYECTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/400.000

PLANO:

SITUACIÓN GENERAL

PLANO Nº. 1

HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

T.M. OBÓN

T.M. CRIVILLÉN

T.M. ESTERCUEL

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. MONTALBÁN

T.M. GARGALLO

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

T.M. LA ZOMA

T.M. PALOMAR DE ARROYO

T.M. ALIAGA

CA9-09
CA9-08
CA9-06
CA9-01
CA9-07
TM-CA9
CA9-03
CA9-02
CA9-04
CA9-05

CTRA. N-211
CTRA. TE-1334

LEYENDA

- Límite Poligonal P.E. "CATALINA IX"
- CA9-XX — Aerogeneradores P.E. "CATALINA IX" (9)
- Poligonales adjudicadas a Otras Instalaciones

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

COORDENADAS UTM VÉRTICES POLIGONAL

VÉRTICE	X UTM	Y UTM
1	699.763	4.523.981
2	699.698	4.522.314
3	699.513	4.519.384
4	698.563	4.519.357
5	696.534	4.519.206
6	695.525	4.519.511
7	694.735	4.520.484
8	694.426	4.520.613
9	694.169	4.521.482
10	694.118	4.522.809
11	695.752	4.524.522
12	698.148	4.524.578

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: EMPLAZAMIENTO

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/50.000
PLANO Nº. 2
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG004445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FV85D1DXJTQN0WFN verificable en https://coiar.e-gestion.es

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

CA9-09

CA9-08

CA9-06

CA9-07

CA9-01

TM-CA9

SITE-CAMP

CA9-03

CA9-02

CA9-04

CA9-05

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. ESTERCUEL

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. TE-1334

CTRA. N-211

CTRA. TE-1331

CTRA. N-211

COORDENADAS UTM TORRE DE MEDICIÓN P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.192 (TM-CA9)	Y = 4.522.362 (TM-CA9)

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.012 (CA9-01)	Y = 4.522.539 (CA9-01)
X = 696.807 (CA9-02)	Y = 4.521.721 (CA9-02)
X = 695.849 (CA9-03)	Y = 4.521.895 (CA9-03)
X = 696.265 (CA9-04)	Y = 4.520.967 (CA9-04)
X = 696.626 (CA9-05)	Y = 4.520.215 (CA9-05)
X = 696.897 (CA9-06)	Y = 4.522.997 (CA9-06)
X = 697.117 (CA9-07)	Y = 4.522.438 (CA9-07)
X = 696.080 (CA9-08)	Y = 4.523.270 (CA9-08)
X = 696.497 (CA9-09)	Y = 4.523.638 (CA9-09)

LEYENDA

- CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Torre de Medición
- Nuevos Viales Interiores PE "CATALINA IX"
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/10.000
PLANO Nº. 3
HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0044S-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023 CSV = FVB5DTJXJTQNXWFN verificable en https://coiar.e-gestion.es

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

CA9-09

CA9-08

CA9-06

CA9-07

CA9-01

TM-CA9

SITE-CAMP

CA9-03

CA9-02

CA9-04

CA9-05

4–4

3–4

2–4

1–4

T.M. ESTERCUEL

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. TE-1334

CTRA. N-211

CTRA. TE-1333

CTRA. N-211

GAS

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Torre de Medición

Nuevos Viales Interiores PE "CATALINA IX"

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Aéreas Alta Tensión

Gasoducto

Límite Término Municipal

COORDENADAS UTM TORRE DE MEDICIÓN P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

X = 696.192 (TM-CA9)	Y = 4.522.362 (TM-CA9)

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30

X = 696.012 (CA9-01)	Y = 4.522.539 (CA9-01)
X = 696.807 (CA9-02)	Y = 4.521.721 (CA9-02)
X = 695.849 (CA9-03)	Y = 4.521.895 (CA9-03)
X = 696.265 (CA9-04)	Y = 4.520.967 (CA9-04)
X = 696.626 (CA9-05)	Y = 4.520.215 (CA9-05)
X = 696.897 (CA9-06)	Y = 4.522.997 (CA9-06)
X = 697.117 (CA9-07)	Y = 4.522.438 (CA9-07)
X = 696.080 (CA9-08)	Y = 4.523.270 (CA9-08)
X = 696.497 (CA9-09)	Y = 4.523.638 (CA9-09)

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/10.000

PLANO: PLANTA GENERAL SOBRE CARTOGRAFÍA

PLANO Nº. 4
HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial con Reg. Entrada nº R/0044/9-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023 CSV = FV85DTJXJTQNWVFN verificable en https://coiar.e-gestion.es

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

CA9-09

CA9-08

CA9-06

CA9-07

CA9-01

TM-CA9

SITE-CAMP

CA9-03

CA9-02

CA9-04

CA9-05

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. ESTERCUEL

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. TE-1334

CTRA. N-211

CTRA. TE-1333

CTRA. N-211

COORDENADAS UTM TORRE DE MEDICIÓN P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.192 (TM-CA9)	Y = 4.522.362 (TM-CA9)

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.012 (CA9-01)	Y = 4.522.539 (CA9-01)
X = 696.807 (CA9-02)	Y = 4.521.721 (CA9-02)
X = 695.849 (CA9-03)	Y = 4.521.895 (CA9-03)
X = 696.265 (CA9-04)	Y = 4.520.967 (CA9-04)
X = 696.626 (CA9-05)	Y = 4.520.215 (CA9-05)
X = 696.897 (CA9-06)	Y = 4.522.997 (CA9-06)
X = 697.117 (CA9-07)	Y = 4.522.438 (CA9-07)
X = 696.080 (CA9-08)	Y = 4.523.270 (CA9-08)
X = 696.497 (CA9-09)	Y = 4.523.638 (CA9-09)

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Torre de Medición

Nuevos Viales Interiores PE "CATALINA IX"

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Límites Parcelas Catastrales

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/10.000

PLANO: PLANTA GENERAL SOBRE CATASTRO

PLANO Nº. 5

HOJA: 1 DE 1

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O
E
S

EJE CA9-04

CA9-04

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

EJE ACCESO

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

CA9-05

T.M. CASTEL DE CABRA

EJE CA9-05

EJE GIRO CA9-05

CTRA. N-211

EJE ACCESO

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PLANTA TRAZADO DE VIALES

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 6
HOJA: 1 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O E
S

CA9-03

CA9-02

CA9-04

EJE CA9-01
EJE ACCESO
EJE GIRO CA9-03
EJE CA9-03
EJE CA9-07_CA9-06
EJE GIRO CA9-02
EJE CA9-02
EJE CA9-04
EJE GIRO CA9-04
EJE ACCESO

T.M. TORRE DE LAS ARCAS
T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR
T.M. CASTEL DE CABRA

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000

PLANO:

PLANTA TRAZADO DE VIALES

PLANO Nº. 6
HOJA: 2 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CA9-08
CA9-06
CA9-01
CA9-07
CA9-03
TM-CA9
SITE-CAMP
T.M. ESTERCUEL
T.M. TORRE DE LAS ARCAS
T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR
EJE ACCESO
EJE GIRO CA9-08
EJE CA9-08
EJE CA9-07_CA9-06
EJE GIRO CA9-06
EJE CA9-01
EJE GIRO CA9-01
EJE GIRO CA9-07
EJE CA9-03
EJE CA9-07_CA9-06

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PLANTA TRAZADO DE VIALES

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 6
HOJA: 3 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O
E
S

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

EJE ACCESO

T.M. ESTERCUEL

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

EJE CA9-09

CA9-09

CA9-08

EJE ACCESO

EJE GIRO CA9-08

EJE CA9-08

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

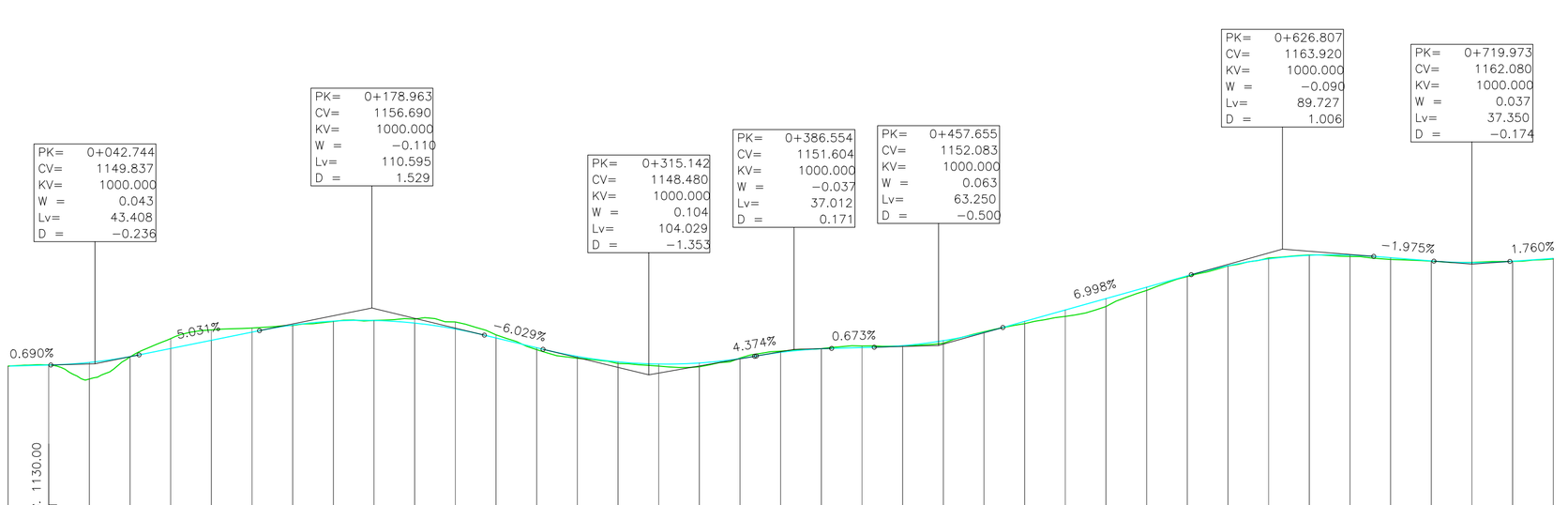
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: PLANTA TRAZADO DE VIALES	PLANO Nº. 6
	HOJA: 4 DE 4

LEYENDA

Terreno natural

Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



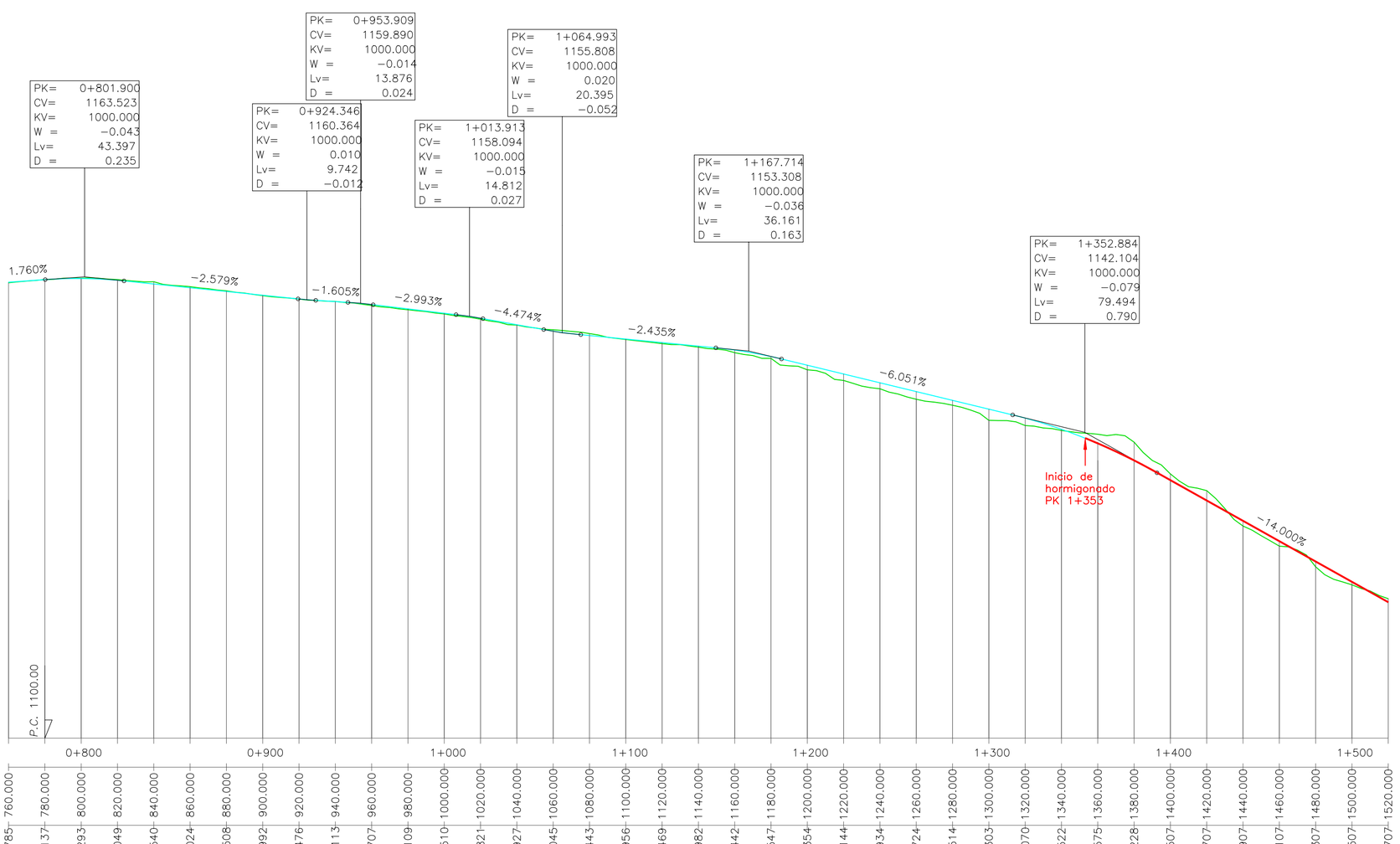
EH:1/2000
EV:1/500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

P.K.		0+800	0+820	0+840	0+860	0+880	0+900	0+920	0+940	0+960	0+980	1+000	1+020	1+040	1+060	1+080	1+100	1+120	1+140	1+160	1+180	1+200	1+220	1+240	1+260	1+280	1+300	1+320	1+340	1+360	1+380	1+400	1+420	1+440	1+460	1+480	1+500	1+520
DISTANCIA AL ORIGEN		760.000	780.000	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	960.000	980.000	1000.000	1020.000	1040.000	1060.000	1080.000	1100.000	1120.000	1140.000	1160.000	1180.000	1200.000	1220.000	1240.000	1260.000	1280.000	1300.000	1320.000	1340.000	1360.000	1380.000	1400.000	1420.000	1440.000	1460.000	1480.000	1500.000	1520.000
ORDENADAS	RASANTE	1162.785	1163.137	1163.293	1163.049	1162.540	1162.024	1161.508	1160.992	1160.476	1160.113	1159.707	1159.109	1158.510	1157.821	1156.927	1156.045	1155.443	1154.956	1154.469	1153.982	1153.442	1152.547	1151.354	1150.144	1148.934	1147.724	1146.514	1145.303	1144.070	1142.522	1140.575	1138.228	1135.507	1132.707	1129.907	1127.107	1124.307	1121.507	1118.707
	TERRENO	1162.709	1163.154	1163.329	1163.146	1162.850	1162.168	1161.600	1160.932	1160.462	1160.137	1159.577	1158.990	1158.412	1157.694	1156.876	1156.239	1155.708	1154.894	1154.321	1153.840	1153.080	1152.298	1150.718	1149.251	1148.109	1146.664	1145.841	1143.761	1143.048	1142.361	1141.851	1140.758	1136.384	1134.084	1129.208	1126.440	1123.593	1121.115	1119.202
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.017	0.036	0.096	0.310	0.144	0.092			0.024						0.194	0.265														1.276	2.531	0.876	1.377						0.494
	TERRAPLEN	0.076							0.060	0.014		0.130	0.118	0.099	0.126	0.050			0.062	0.149	0.143	0.361	0.250	0.636	0.893	0.825	1.060	0.672	1.542	1.022	0.161						0.699	0.667	0.714	0.393	
CURVATURA		R=−200 L=137.013 m							RECTA L=47.811 m		R=400 L=33.050 m		RECTA L=48.584 m			R=−100 L=78.672 m			RECTA L=202.846 m										R=150 L=86.632 m						RECTA L=117.052 m			R=150 L=26.290 m	

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE ACCESO

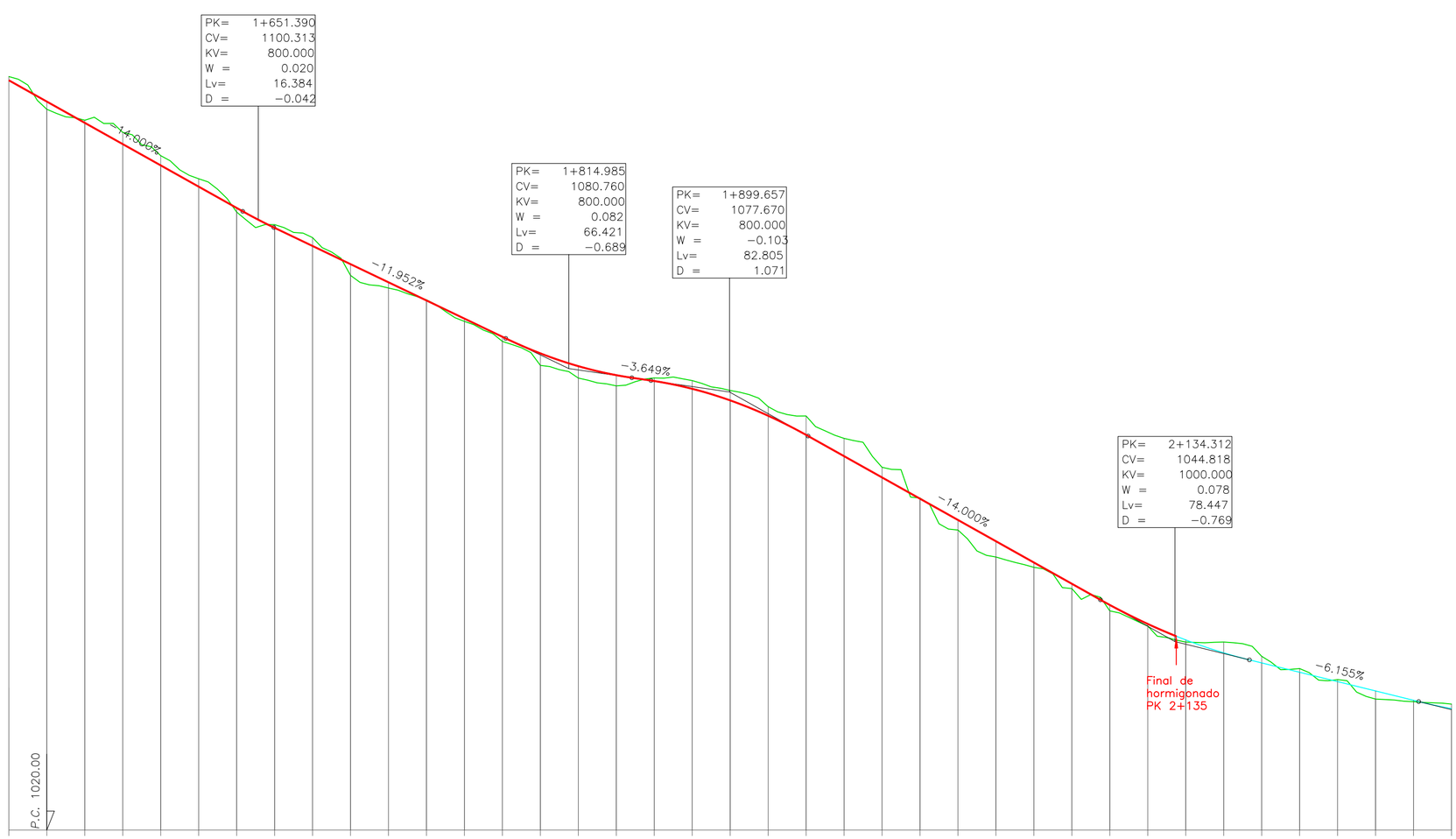
FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº. 7
HOJA: 2 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D7JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

		1+600	1+700	1+800	1+900	2+000	2+100	2+200
P.K.								
DISTANCIA AL ORIGEN		1520.000 1540.000 1560.000 1580.000 1600.000 1620.000	1640.000 1660.000 1680.000 1700.000 1720.000	1740.000 1760.000 1780.000 1800.000 1820.000	1840.000 1860.000 1880.000 1900.000 1920.000	1940.000 1960.000 1980.000 2000.000 2020.000	2040.000 2060.000 2080.000 2100.000 2120.000	2140.000 2160.000 2180.000 2200.000 2220.000 2240.000 2260.000 2280.000
ORDENADAS — RASANTE		1118.707 1115.907 1113.107 1110.307 1107.507 1104.707	1101.907 1099.284 1096.893 1094.503 1092.112	1089.722 1087.332 1084.941 1082.758 1081.074	1079.889 1079.115 1078.092 1076.568 1074.545	1072.021 1069.222 1066.422 1063.622 1060.822	1058.022 1055.222 1052.422 1049.634 1047.132	1045.030 1043.329 1042.006 1041.775 1039.544 1038.313 1037.082 1035.986
ORDENADAS — TERRENO		1119.202 1114.891 1113.451 1111.850 1108.787 1105.745	1101.363 1099.705 1097.995 1093.023 1091.354	1089.807 1086.971 1084.336 1081.173 1079.503	1078.479 1079.524 1079.177 1077.873 1075.740	1074.512 1071.564 1067.754 1063.714 1059.501	1055.951 1054.590 1051.794 1048.851 1046.852	1044.753 1044.753 1042.875 1041.261 1039.802 1037.246 1036.904 1036.580
COTAS ROJAS — DESMONTE		0.494 0.343 1.543 1.279 1.037	0.421 1.102	0.085	0.409 1.085 1.305 1.196 2.491	2.343 1.332 0.092		1.424 0.869 0.486 0.259 0.594
COTAS ROJAS — TERRAPLEN		1.016	0.545 1.480 0.758	0.360 0.605 1.585 1.570 1.410		1.320 2.071 0.632 0.628 0.783 0.280 0.278		1.067 0.178
CURVATURA		R=150 L=26.290 m / RECTA L=93.537 m	R=−200 L=158.412 m	RECTA L=109.662 m	R=−150 L=54.453 m	RECTA L=212.083 m	R=−100 L=39.579 m	RECTA L=97.245 m

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE ACCESO

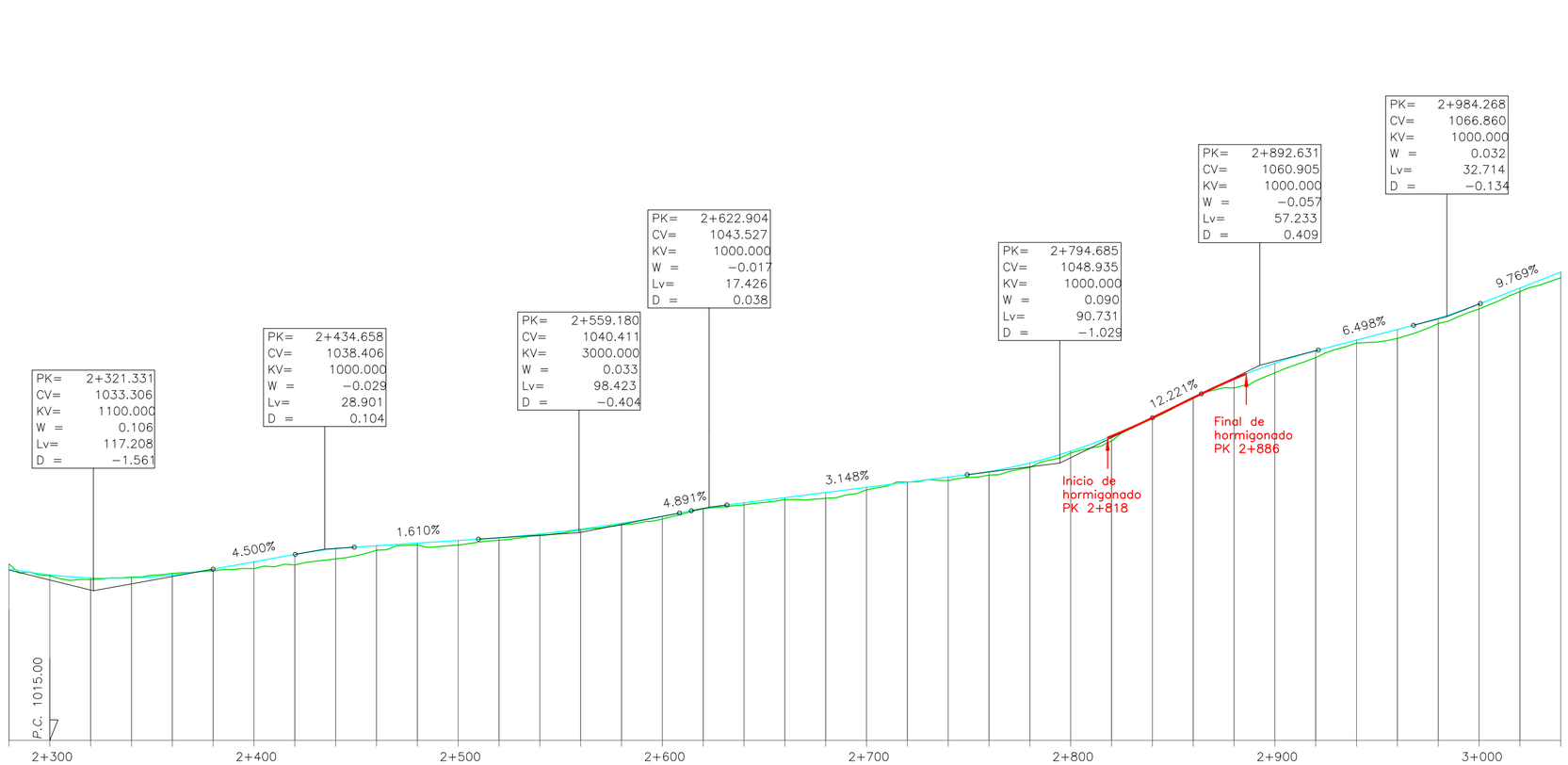
FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS
PLANO Nº. 7
HOJA: 3 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNOWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

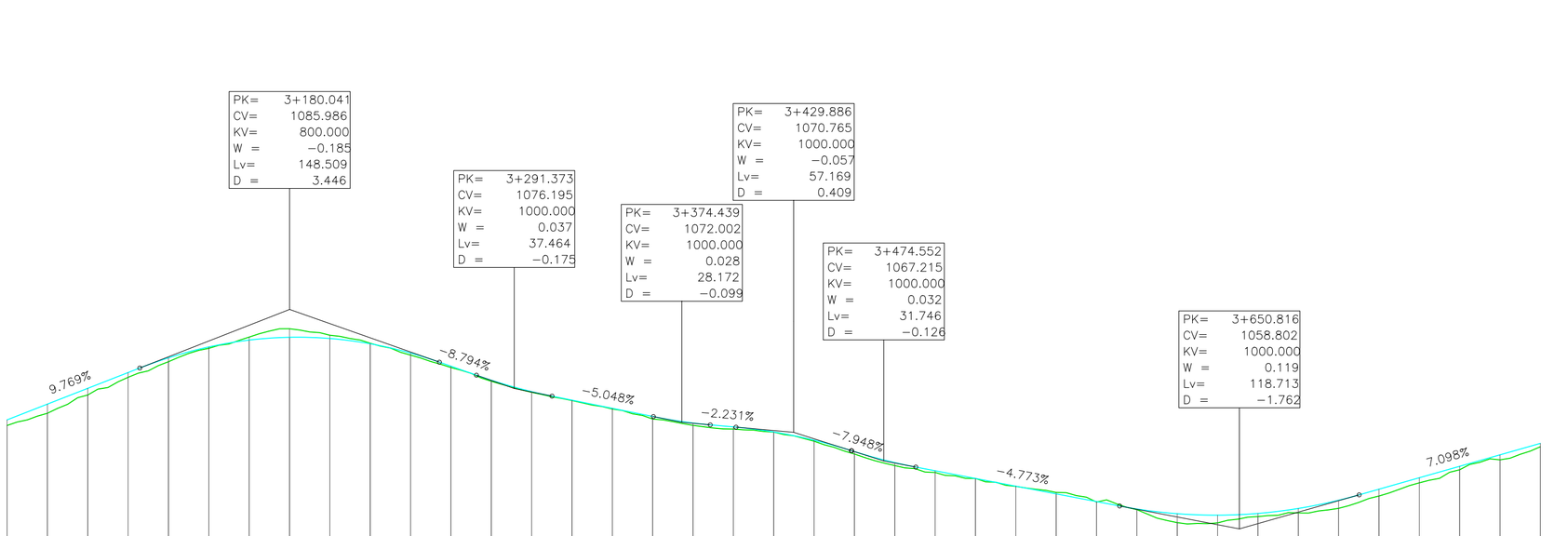
| P.K. | | 2+300 | | | 2+400 | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural

Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

P.K.		3+040.000	3+060.000	3+080.000	3+100.000	3+120.000	3+140.000	3+160.000	3+180.000	3+200.000	3+220.000	3+240.000	3+260.000	3+280.000	3+300.000	3+320.000	3+340.000	3+360.000	3+380.000	3+400.000	3+420.000	3+440.000	3+460.000	3+480.000	3+500.000	3+520.000	3+540.000	3+560.000	3+580.000	3+600.000	3+620.000	3+640.000	3+660.000	3+680.000	3+700.000	3+720.000	3+740.000	3+760.000	3+780.000	3+800.000
DISTANCIA AL ORIGEN																																						
ORDENADAS	RASANTE	1072.305	1074.258	1076.212	1078.166	1079.994	1081.342	1082.191	1082.539	1082.388	1081.736	1080.585	1078.954	1077.222	1075.810	1074.750	1073.740	1072.730	1071.914	1071.431	1070.810	1069.790	1068.372	1067.009	1066.000	1065.046	1064.091	1063.136	1062.182	1061.264	1060.680	1060.496	1060.712	1061.328	1062.345	1063.713	1065.132	1066.552	1067.972	1069.391
	TERRENO	1071.609	1073.123	1075.389	1077.580	1079.513	1081.167	1082.565	1083.598	1082.791	1081.803	1080.332	1078.790	1077.087	1075.723	1074.700	1073.647	1072.409	1071.622	1071.167	1070.793	1069.661	1068.075	1066.639	1065.791	1065.048	1064.067	1063.314	1062.122	1061.178	1059.570	1059.541	1060.324	1060.772	1061.345	1062.868	1064.503	1066.123	1067.358	1068.980
COTAS ROJAS	DESMONTE							0.374	1.059	0.403	0.066															0.003		0.178												
	TERRAPLEN	0.695	1.136	0.823	0.587	0.481	0.175					0.253	0.164	0.135	0.087	0.050	0.093	0.321	0.292	0.264	0.017	0.129	0.298	0.370	0.209		0.024		0.060	0.086	1.110	0.955	0.388	0.556	1.000	0.844	0.629	0.429	0.613	0.411
CURVATURA		R=150 L=40.654	RECTA L=37.134 m	R=−100 L=31.758 m	RECTA L=48.174 m	R=200 L=33.814 m	RECTA L=53.941 m	R=200 L=29.660 m	RECTA L=91.102 m	R=100 L=30.620 m	RECTA L=144.248 m	R=250 L=101.990 m	R=100 L=135.145 m	R=−100 L=111.660 m																										

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: INDICADAS

PLANO:

PERFILES LONGITUDINALES
EJE ACCESO

PLANO Nº. 7

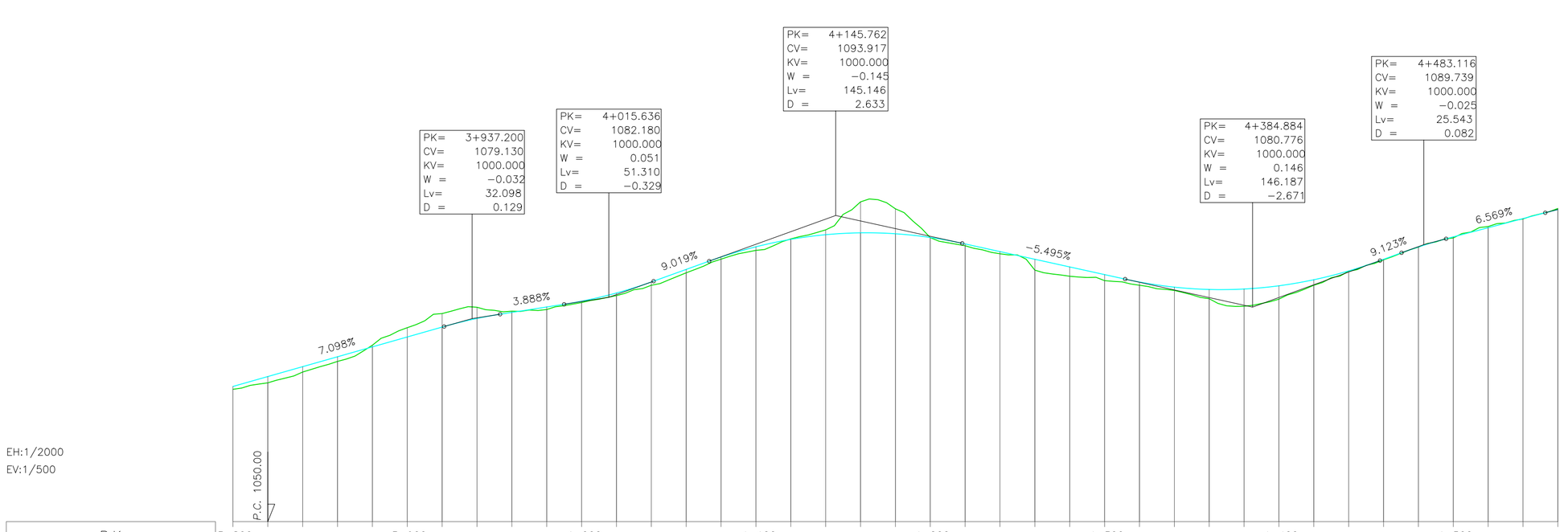
HOJA: 5 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

PK=	4+562.854
CV=	1094.977
KV=	1000.000
W =	−0.020
Lv=	20.175
D =	0.051

PK=	4+675.128
CV=	1100.087
KV=	900.000
W =	−0.144
Lv=	129.623
D =	2.334

PK=	4+878.213
CV=	1080.082
KV=	1700.000
W =	0.073
Lv=	124.300
D =	−1.136

PK=	5+077.270
CV=	1075.028
KV=	1500.000
W =	−0.069
Lv=	104.415
D =	0.909

PK=	5+230.609
CV=	1060.460
KV=	1000.000
W =	0.061
Lv=	61.267
D =	−0.469

4.552%
−9.851%
−2.539%
−9.500%
−3.373%

EH:1/2000
EV:1/500

P.C. 1040.00

P.K.		4+600	4+700	4+800	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300
DISTANCIA AL ORIGEN		4560.000	4580.000	4600.000	4620.000	4640.000	4660.000	4680.000	4700.000
ORDENADAS	RASANTE	1094.763	1095.757	1096.668	1097.526	1097.999	1098.027	1097.611	1097.176
	TERRENO	1094.929	1095.876	1096.651	1097.499	1098.164	1098.005	1097.776	1097.636
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.166	0.118			0.166		0.165	0.885
	TERRAPLEN			0.017	0.027		0.023		
CURVATURA		RECTA L=418.320 m							

P.K.		4+700	4+800	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300	
DISTANCIA AL ORIGEN		4700.000	4720.000	4740.000	4760.000	4780.000	4800.000	4820.000	4840.000
ORDENADAS	RASANTE	1097.176	1096.751	1095.446	1093.697	1091.727	1089.757	1087.786	1085.821
	TERRENO	1097.636	1096.136	1092.992	1091.145	1088.947	1087.268	1085.553	1083.642
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.885	0.690						
	TERRAPLEN			0.705	0.581	0.810	0.518	0.268	0.372
CURVATURA				R=200 L=77.948 m					

P.K.		4+800	4+900	5+000	5+100	5+200	5+300		
DISTANCIA AL ORIGEN		4840.000	4860.000	4880.000	4900.000	4920.000	4940.000	4960.000	4980.000
ORDENADAS	RASANTE	1084.015	1082.444	1081.108	1080.008	1079.143	1078.513	1078.005	1077.497
	TERRENO	1083.642	1081.872	1080.707	1079.540	1078.610	1077.948	1077.578	1077.227
COTAS ROJAS	DESMONTE								
	TERRAPLEN	0.372	0.572	0.401	0.468	0.532	0.565	0.427	0.271
CURVATURA									

P.K.		4+900	5+000	5+100	5+200	5+300			
DISTANCIA AL ORIGEN		4960.000	5000.000	5020.000	5040.000	5060.000	5080.000	5100.000	5120.000
ORDENADAS	RASANTE	1077.497	1076.990	1076.482	1075.900	1075.059	1073.952	1072.579	1070.938
	TERRENO	1077.227	1076.748	1076.269	1075.735	1074.683	1072.888	1071.524	1071.181
COTAS ROJAS	DESMONTE								0.243
	TERRAPLEN	0.241	0.213	0.165	0.376	1.065	1.055	0.419	0.236
CURVATURA		RECTA L=161.082 m						R=−150 L=84.623 m	

P.K.		5+000	5+100	5+200	5+300				
DISTANCIA AL ORIGEN		5000.000	5020.000	5040.000	5060.000	5080.000	5100.000	5120.000	5140.000
ORDENADAS	RASANTE	1076.990	1076.482	1075.900	1075.059	1073.952	1072.579	1070.938	1069.068
	TERRENO	1076.748	1076.269	1075.735	1074.683	1072.888	1071.524	1071.181	1068.649
COTAS ROJAS	DESMONTE							0.243	
	TERRAPLEN	0.241	0.213	0.165	0.376	1.065	1.055	0.419	0.236
CURVATURA								R=−150 L=84.623 m	

P.K.		5+100	5+200	5+300					
DISTANCIA AL ORIGEN		5100.000	5120.000	5140.000	5160.000	5180.000	5200.000	5220.000	5240.000
ORDENADAS	RASANTE	1072.579	1070.938	1069.068	1067.168	1065.268	1063.368	1061.669	1060.369
	TERRENO	1071.524	1071.181	1068.649	1066.932	1063.764	1061.481	1060.023	1059.580
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.243						0.680
	TERRAPLEN	1.055	0.419	0.236	1.504	1.887	1.645	0.789	
CURVATURA			R=−150 L=84.623 m		R=150 L=85.951 m				R=−500 L=115.085 m

P.K.		5+200	5+300						
DISTANCIA AL ORIGEN		5220.000	5240.000	5260.000	5280.000	5300.000	5320.000		
ORDENADAS	RASANTE	1061.669	1060.369	1059.470	1058.794	1058.120	1057.540		
	TERRENO	1060.023	1059.580	1060.150	1059.520	1058.206	1057.170		
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.680	0.726	0.087				
	TERRAPLEN	1.645	0.789				0.370		
CURVATURA		R=150 L=85.951 m		R=−500 L=115.085 m					

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE ACCESO

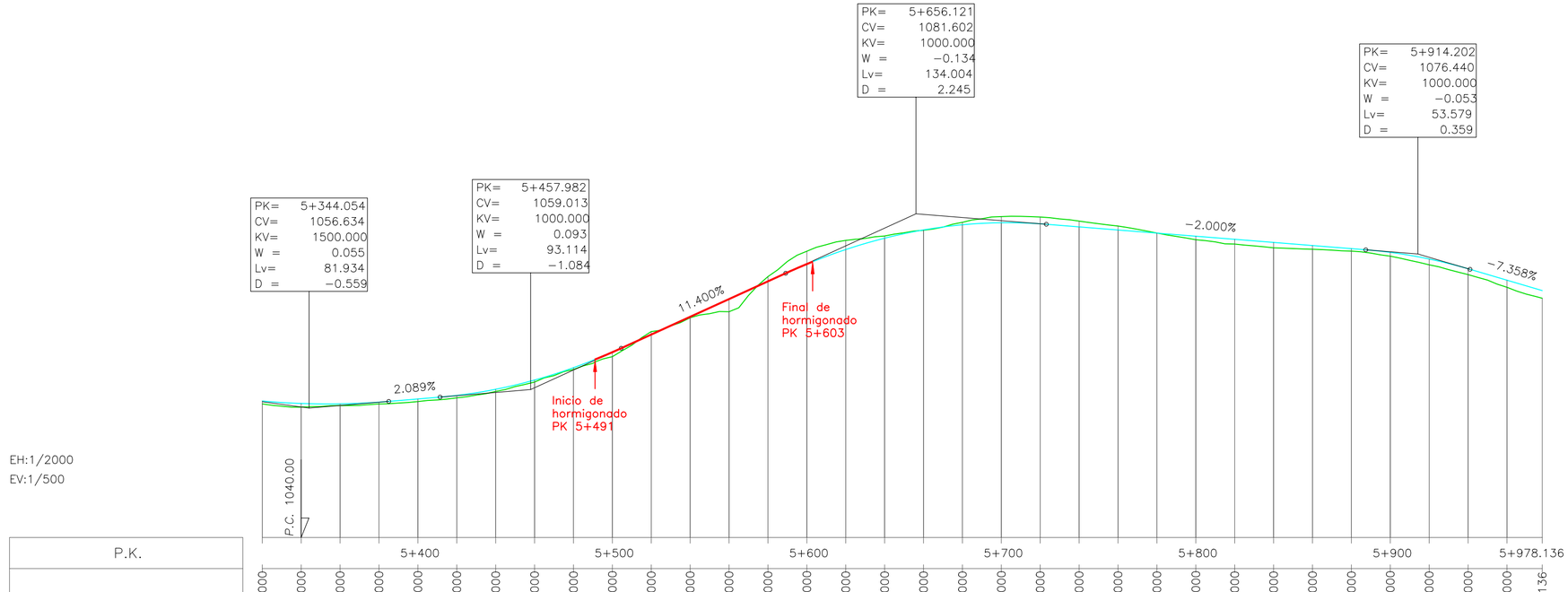
PLANO Nº. 7
HOJA: 7 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNOWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

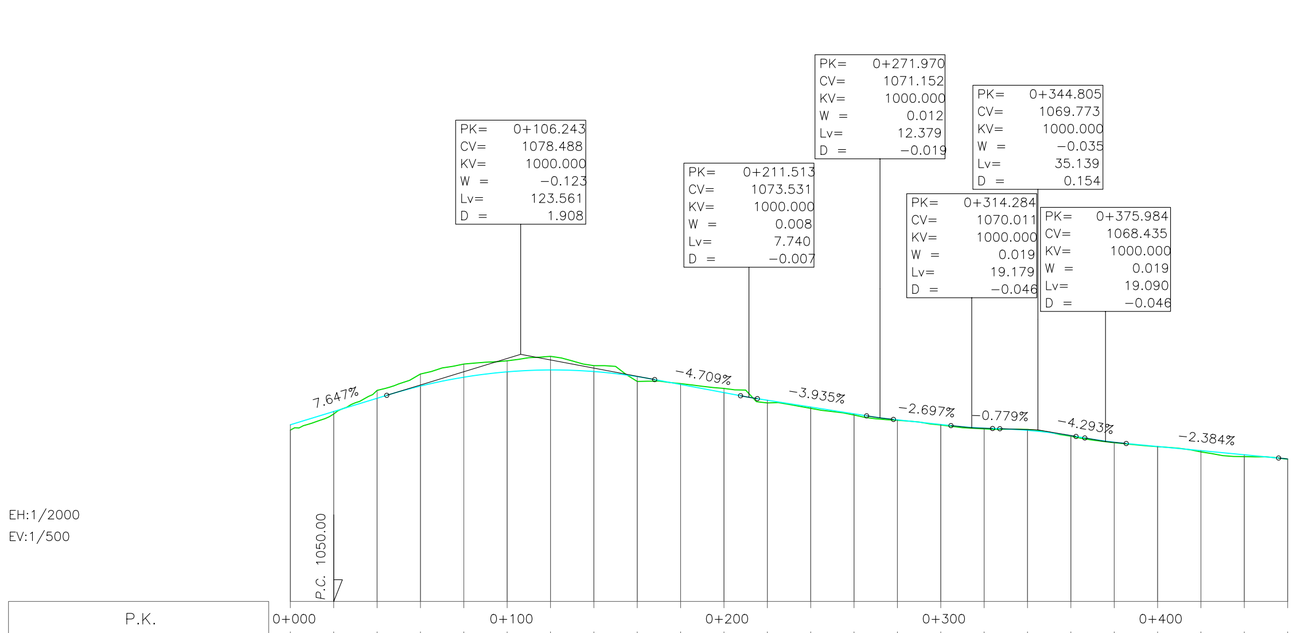


| | | |

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



EH:1/2000
EV:1/500

		0+000					0+100					0+200					0+300					0+400				
P.K.																										
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000
ORDENADAS	RASANTE	1070.363	1071.893	1073.422	1074.831	1075.850	1076.468	1076.687	1076.506	1075.924	1075.015	1074.073	1073.197	1072.410	1071.623	1070.936	1070.396	1069.974	1069.729	1069.118	1068.354	1067.862	1067.385	1066.909	1066.423
	TERRENO	1069.751	1071.608	1074.327	1076.220	1077.365	1077.744	1078.253	1077.183	1075.360	1075.110	1074.559	1072.882	1072.261	1071.494	1070.880	1070.338	1069.887	1069.825	1069.048	1068.294	1067.840	1067.240	1066.691	1066.387
COTAS ROJAS	DESMONTE			0.905	1.389	1.515	1.276	1.566	0.677		0.095	0.486							0.096						
	TERRAPLEN	0.612	0.285							0.565			0.315	0.149	0.129	0.056	0.058	0.087		0.070	0.060	0.022	0.146	0.217	0.036
CURVATURA		R=60 L=50.148 m					RECTA L=112.811 m						R=−500 L=158.964 m							RECTA L=123.674 m				R=−100 L=112.199 m	

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

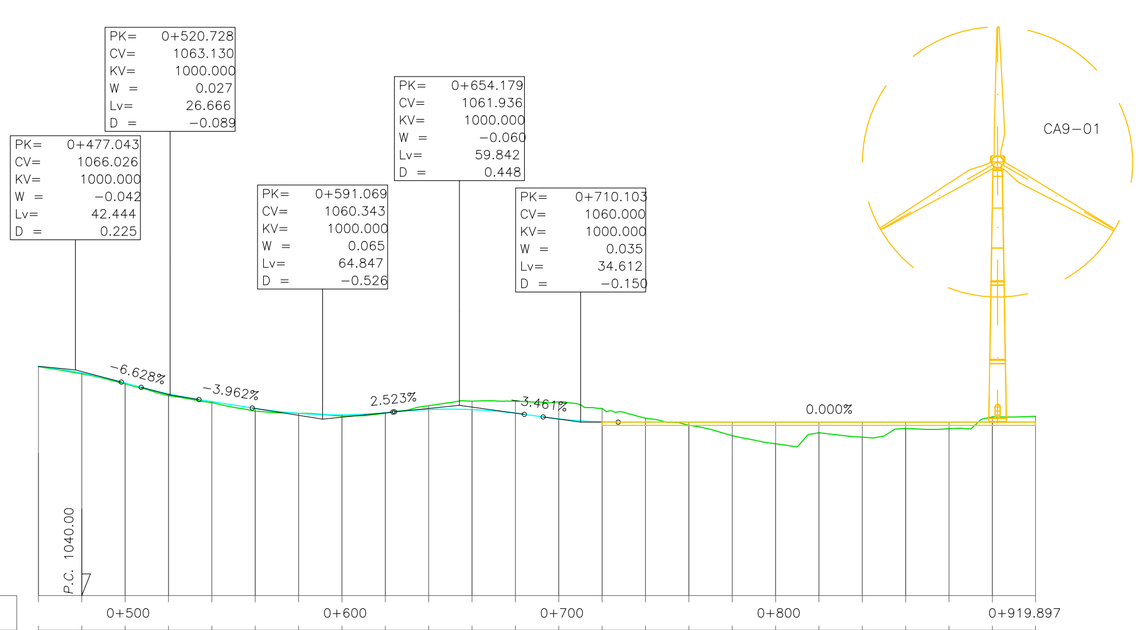
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: INDICADAS
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9−01	PLANO Nº. 7
	HOJA: 9 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural
Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

| | | |

LEYENDA

Terreno natural

Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



EH:1/2000

EV:1/500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural
Rasante

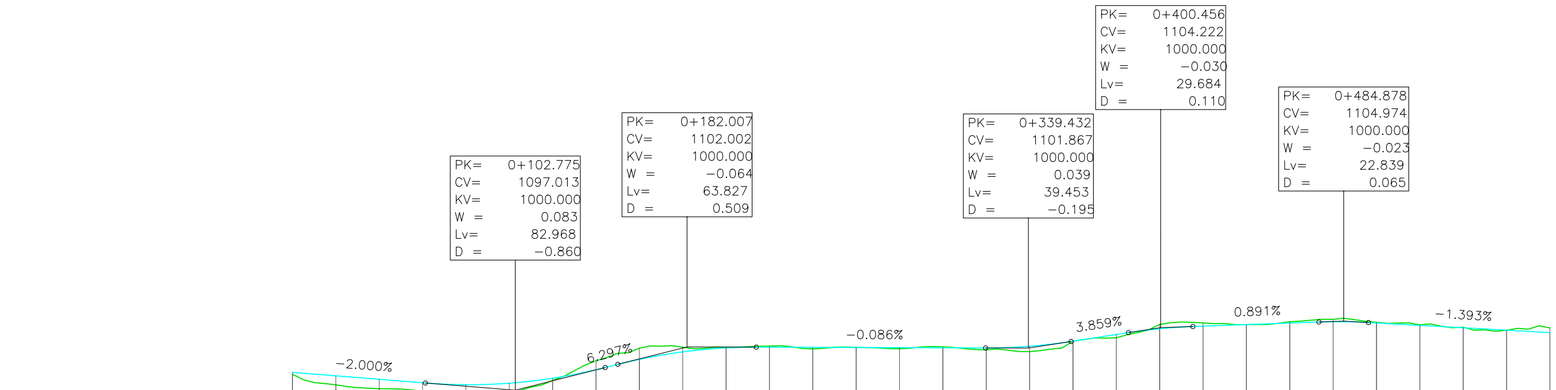


| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural
Rasante



P.K.		0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000
ORDENADAS	RASANTE	1099.069	1098.669	1098.269	1097.869	1097.644	1097.818	1098.392	1099.366	1100.567	1101.429	1101.890	1101.970	1101.952	1101.935	1101.918	1101.901	1101.884	1102.073	1102.661	1103.433	1104.101	1104.396	1104.575	1104.753	1104.910	1104.764	1104.485	1104.207	1103.928	1103.650
	TERRENO	1098.846	1097.633	1097.183	1096.865	1096.319	1096.807	1098.144	1100.401	1101.856	1101.968	1101.940	1102.090	1101.766	1101.945	1101.789	1102.017	1101.662	1101.466	1102.662	1103.054	1104.602	1104.774	1104.569	1104.912	1105.185	1104.843	1104.552	1104.275	1103.914	1104.199
COTAS ROJAS	DESMONTE								1.034	1.289	0.540	0.051	0.120		0.010		0.116			0.001		0.501	0.378		0.159	0.276	0.079	0.067	0.068		0.550
	TERRAPLEN	0.222	1.036	1.085	1.004	1.324	1.011	0.248						0.186		0.130		0.222	0.607		0.379			0.006						0.014	
CURVATURA		RECTA L=289.960 m												RECTA L=289.960 m				R=300 mL=81.142 m						R=−210 L=299.376 m							

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

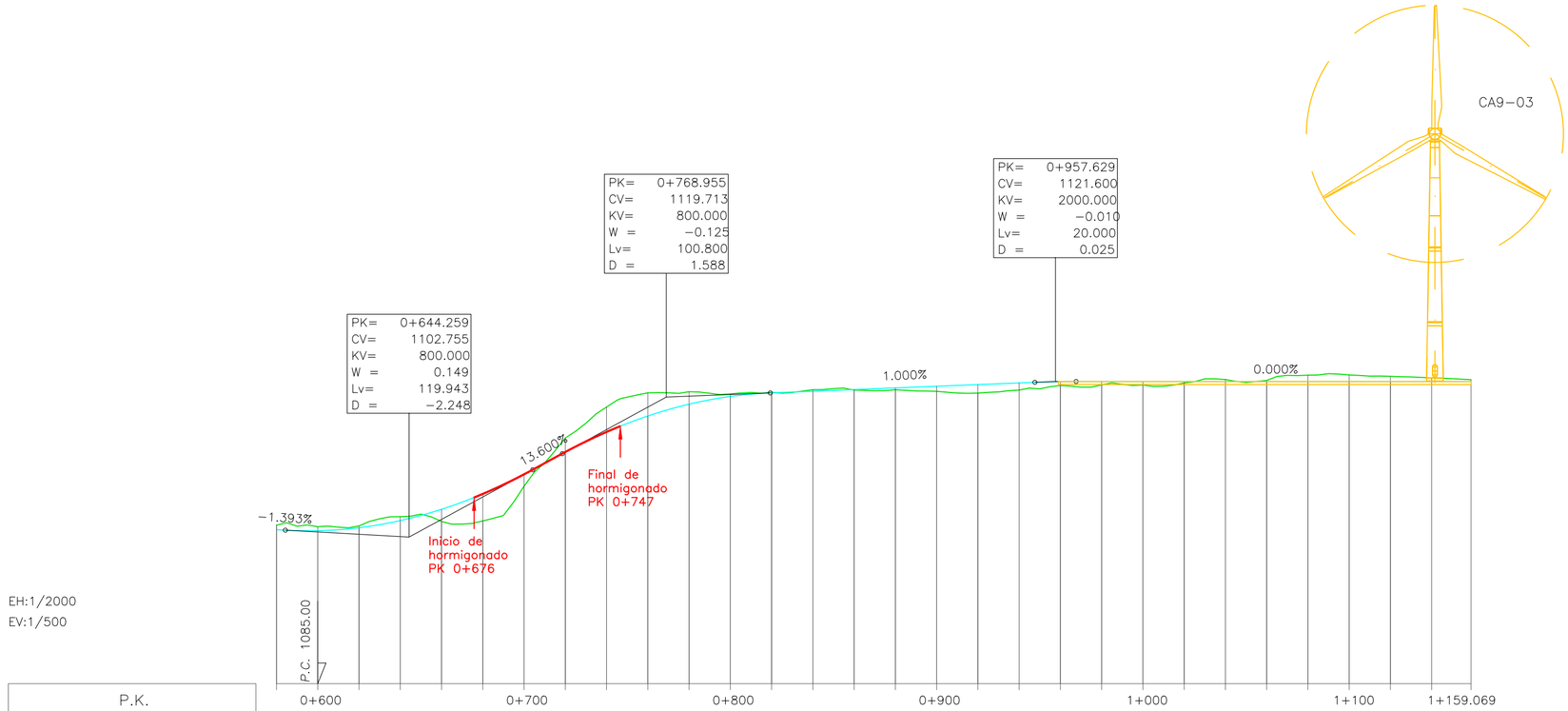
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: INDICADAS
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9−03	PLANO Nº. 7
	HOJA: 13 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

Terreno natural
Rasante



P.K.		0+600	0+700	0+800	0+900	1+000	1+100	1+159.069
DISTANCIA AL ORIGEN		580.000	600.000	620.000	640.000	660.000	680.000	700.000	720.000	740.000	760.000	780.000	800.000	820.000	840.000	860.000	880.000	900.000	920.000	940.000	960.000	980.000	1000.000	1020.000	1040.000	1060.000	1080.000	1100.000	1120.000	1140.000	1159.069
ORDENADAS	RASANTE	1103.650	1103.525	1103.890	1104.754	1106.118	1107.982	1110.347	1113.054	1115.488	1117.422	1118.856	1119.790	1120.224	1120.424	1120.624	1120.824	1121.024	1121.224	1121.424	1121.585	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600	1121.600
	TERRENO	1104.199	1104.015	1104.101	1105.224	1104.647	1104.708	1108.920	1114.763	1118.507	1120.229	1120.365	1120.096	1120.295	1120.610	1120.560	1120.598	1120.413	1120.193	1120.559	1121.122	1121.187	1121.172	1121.422	1121.840	1121.732	1122.365	1122.396	1122.227	1122.041	1121.822
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.550	0.490	0.211	0.470				1.709	3.019	2.807	1.510	0.307	0.071	0.186										0.240	0.132	0.765	0.796	0.627	0.441	0.222
	TERRAPLEN					1.471	3.274	1.427								0.063	0.226	0.611	1.030	0.865	0.463	0.413	0.428	0.178							
CURVATURA		R=-210 L=299.376 m				RECTA L=147.565 m								R=100 L=151.376 m								RECTA L=189.651 m									

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9-03

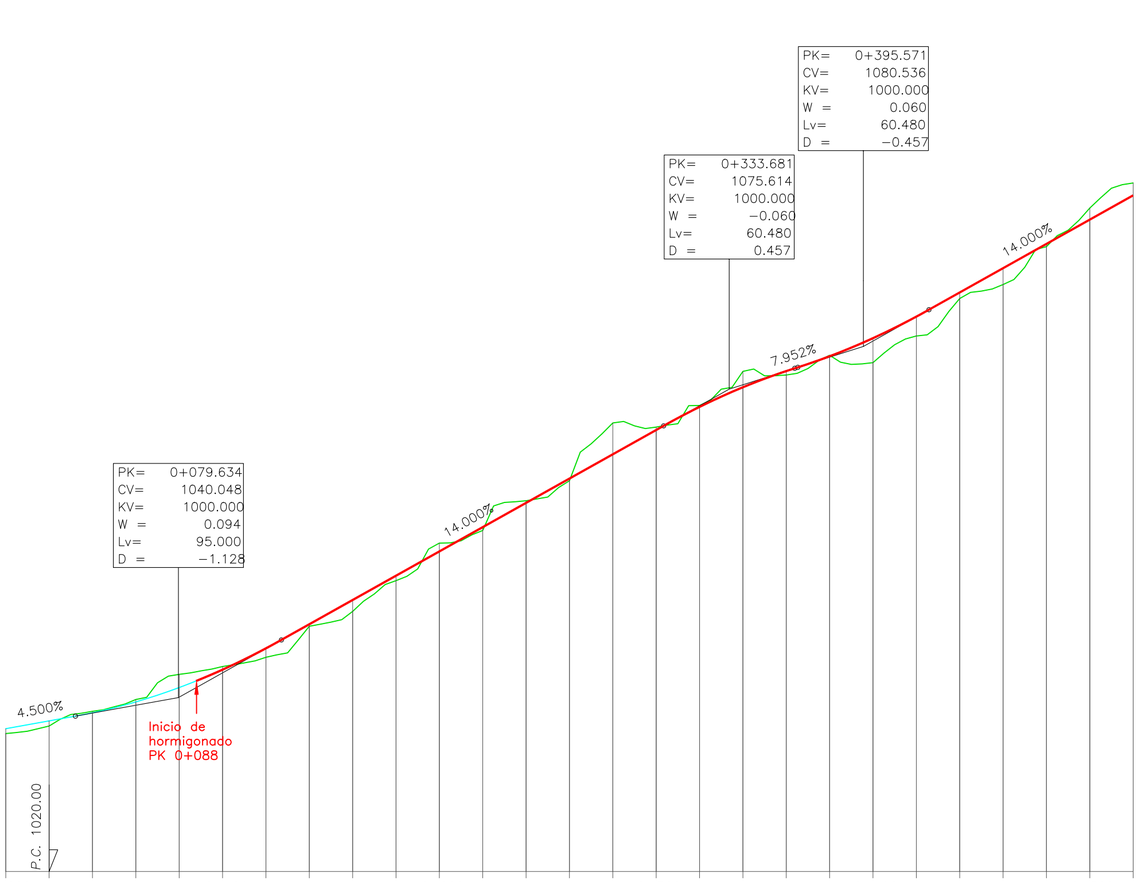
PLANO Nº. 7
HOJA: 14 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNOWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



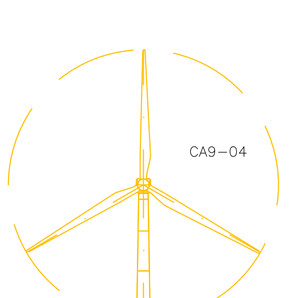
EH:1/2000
EV:1/500

| | | |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



PK= 0+811.225
CV= 1129.600
KV= 1000.000
W = −0.087
Lv= 86.960
D = 0.945

PK= 0+639.141
CV= 1114.636
KV= 800.000
W = −0.052
Lv= 42.432
D = 0.281

0.000%
8.696%
14.000%
Final de hormigonado PK 0+649
P.C. 1080.00

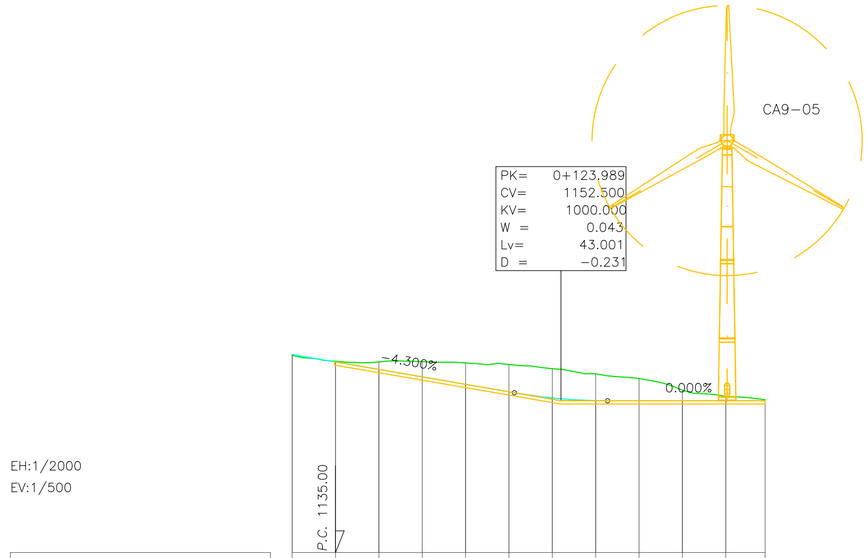
EH:1/2000
EV:1/500

| P.K. | | 0+600 | | |

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



P.K.		0+000					0+100															0+218.140
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	218.140									
ORDENADAS	RASANTE	1157.832	1156.972	1156.112	1155.252	1154.392	1153.532	1152.825	1152.515	1152.500	1152.500	1152.500	1152.500									
	TERRENO	1157.730	1157.053	1156.978	1157.020	1156.852	1156.682	1156.189	1155.607	1155.073	1153.705	1152.980	1152.610									
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.081	0.867	1.768	2.460	3.150	3.364	3.092	2.573	1.205	0.480	0.110									
	TERRAPLEN	0.102																				
CURVATURA		RECTA L=218.140 m																				

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9-05

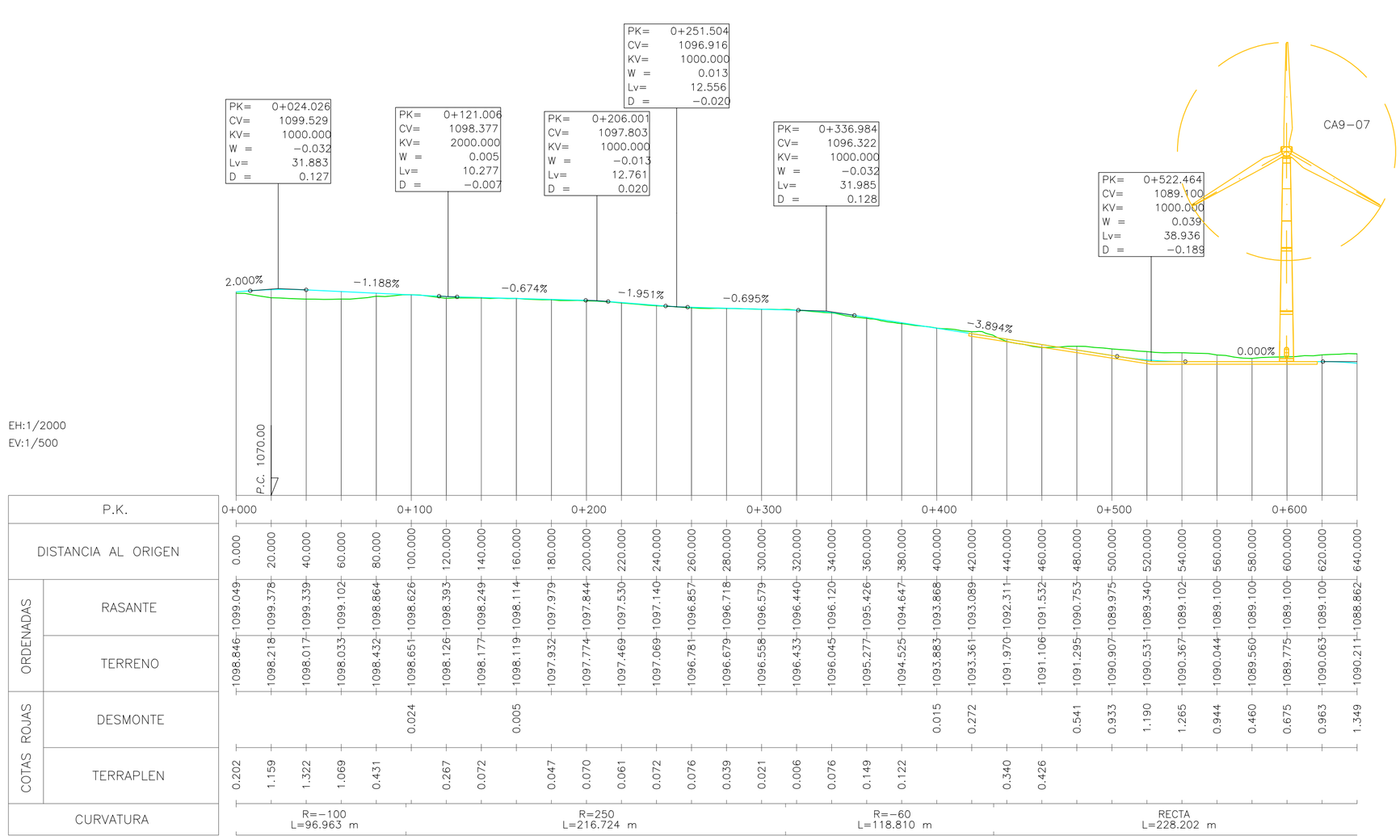
PLANO Nº. 7
HOJA: 17 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante



EH:1/2000
EV:1/500

		0+000	0+100	0+200	0+300	0+400	0+500	0+600
P.K.								
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000
ORDENADAS	RASANTE	1099.049	1099.378	1099.339	1099.102	1098.864	1098.626	1098.393
	TERRENO	1098.846	1098.218	1098.017	1098.033	1098.432	1098.651	1098.126
COTAS ROJAS	DESMONTE						0.024	
	TERRAPLEN	0.202	1.159	1.322	1.069	0.431		0.267
CURVATURA		R=−100 L=96.963 m						

		0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+320	0+340	0+360	0+380	0+400	0+420	0+440	0+460	0+480	0+500	0+520	0+540	0+560	0+580	0+600	0+620	0+640
DISTANCIA AL ORIGEN		140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	320.000	340.000	360.000	380.000	400.000	420.000	440.000	460.000	480.000	500.000	520.000	540.000	560.000	580.000	600.000	620.000	640.000
ORDENADAS	RASANTE	1098.249	1098.114	1097.979	1097.844	1097.530	1097.140	1096.857	1096.718	1096.579	1096.440	1096.120	1095.426	1094.647	1093.868	1093.089	1092.311	1091.532	1090.753	1089.975	1089.340	1089.102	1089.100	1089.100	1089.100	1089.100	1088.862
	TERRENO	1098.177	1098.119	1097.932	1097.774	1097.469	1097.069	1096.781	1096.679	1096.558	1096.433	1096.045	1095.277	1094.525	1093.883	1093.361	1091.970	1091.106	1091.295	1090.907	1090.531	1090.367	1090.044	1089.560	1089.775	1090.063	1090.211
COTAS ROJAS	DESMONTE		0.005												0.015	0.272			0.541	0.933	1.190	1.265	0.944	0.460	0.675	0.963	1.349
	TERRAPLEN	0.072		0.047	0.070	0.061	0.072	0.076	0.039	0.021	0.006	0.076	0.149	0.122			0.340	0.426									
CURVATURA				R=250 L=216.724 m									R=−60 L=118.810 m						RECTA L=228.202 m								

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: INDICADAS
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9−07_CA9−06	PLANO Nº. 7
	HOJA: 18 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LEYENDA

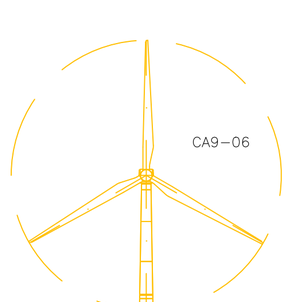
- Terreno natural
- Rasante

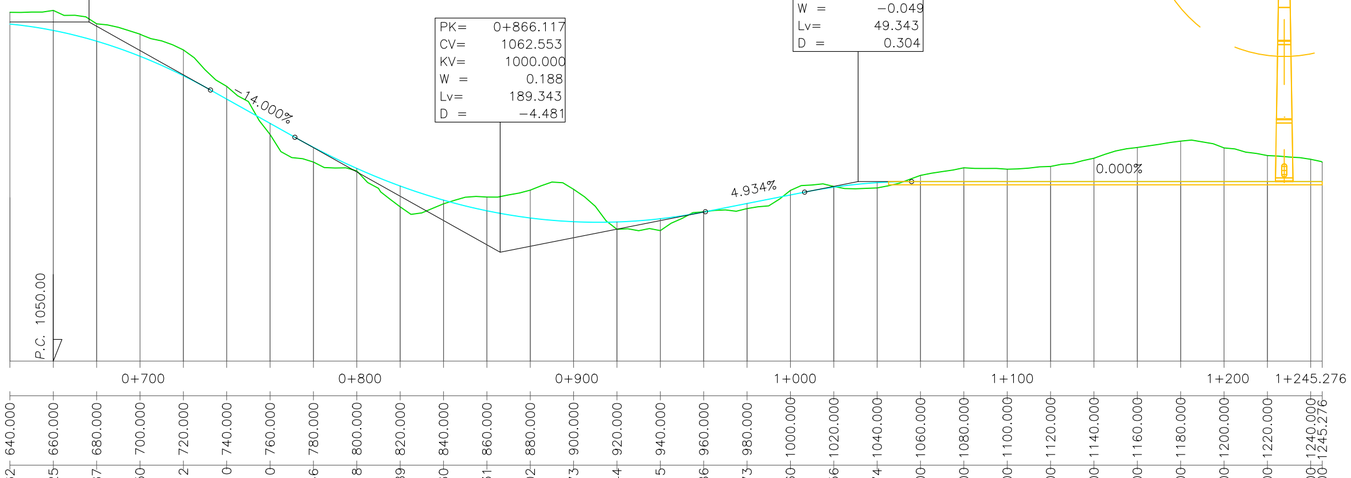
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PK=	0+676.499
CV=	1089.100
KV=	800.000
W =	−0.139
Lv=	112.000
D =	1.960

PK=	0+866.117
CV=	1062.553
KV=	1000.000
W =	0.188
Lv=	189.343
D =	−4.481

PK=	1+031.219
CV=	1070.700
KV=	1000.000
W =	−0.049
Lv=	49.343
D =	0.304





EH:1/2000
EV:1/500

P.K.		0+640.000	0+660.000	0+680.000	0+700.000	0+720.000	0+740.000	0+760.000	0+780.000	0+800.000	0+820.000	0+840.000	0+860.000	0+880.000	0+900.000	0+920.000	0+940.000	0+960.000	0+980.000	1+000.000	1+020.000	1+040.000	1+060.000	1+080.000	1+100.000	1+120.000	1+140.000	1+160.000	1+180.000	1+200.000	1+220.000	1+240.000	1+245.276
ORDENADAS	RASANTE	1088.862	1088.125	1086.887	1085.150	1082.912	1080.210	1077.410	1074.646	1072.218	1070.189	1068.560	1067.331	1066.502	1066.073	1066.044	1066.415	1067.186	1068.173	1069.160	1070.056	1070.574	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700	1070.700
	TERRENO	1090.211	1090.435	1088.892	1087.702	1085.880	1081.680	1076.132	1072.952	1071.922	1067.789	1068.135	1068.915	1069.713	1069.807	1065.199	1065.044	1067.211	1067.588	1069.681	1070.138	1069.969	1071.409	1072.292	1072.126	1072.444	1073.392	1074.631	1075.364	1074.582	1073.697	1073.270	1072.925
COTAS ROJAS	DESMONTE	1.349	2.310	2.005	2.552	2.967	1.470						1.584	3.212	3.734			0.025		0.521	0.082		0.709	1.592	1.426	1.744	2.692	3.931	4.664	3.882	2.997	2.570	2.225
	TERRAPLEN							1.278	1.694	0.295	2.400	0.425				0.845	1.371		0.585			0.605											
CURVATURA		RECTA L=228.202 m		R=150 L=81.431 m			RECTA L=114.120 m						R=−100 L=46.962 m			RECTA L=91.826 m				R=−100 L=41.103 m			RECTA L=209.134 m										

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

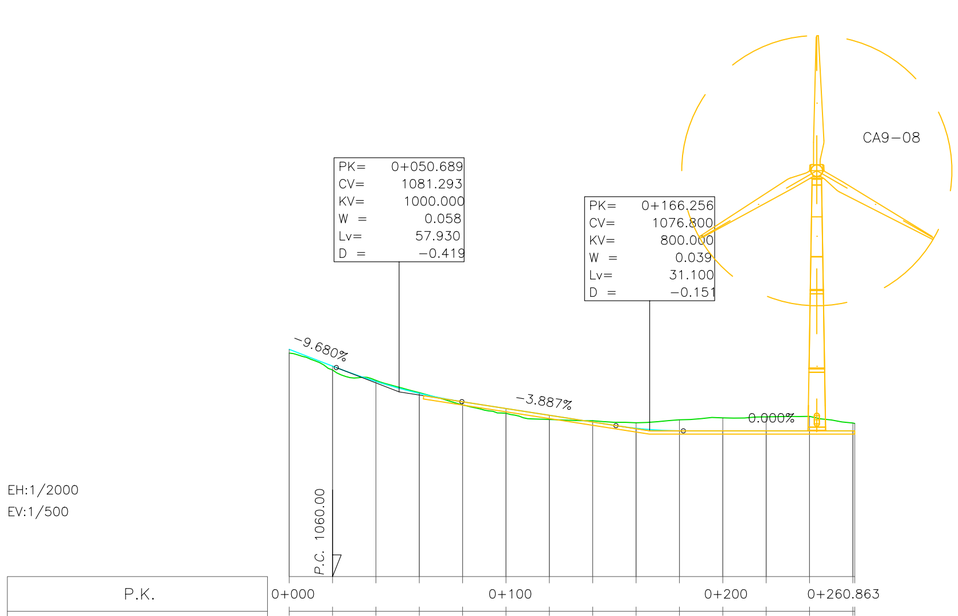
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: INDICADAS
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9−07_CA9−06	PLANO Nº. 7
	HOJA: 19 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



EH:1/2000
EV:1/500

P.K.		0+000			0+100						0+200				0+260.863	
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	260.863
ORDENADAS	RASANTE	1086.200	1084.263	1082.494	1081.124	1080.153	1079.376	1078.598	1077.821	1077.097	1076.802	1076.800	1076.800	1076.800	1076.800	1076.800
	TERRENO	1085.771	1083.824	1082.623	1081.207	1079.791	1078.825	1078.118	1077.967	1077.729	1078.075	1078.299	1078.411	1078.474	1077.706	1077.651
COTAS ROJAS	DESMONTE			0.128	0.083				0.146	0.632	1.273	1.499	1.611	1.674	0.906	0.851
	TERRAPLEN	0.428	0.440			0.362	0.550	0.480								
CURVATURA		R=-60 L=49.595 m			R=60 L=62.929 m				RECTA L=148.339 m							

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9-08

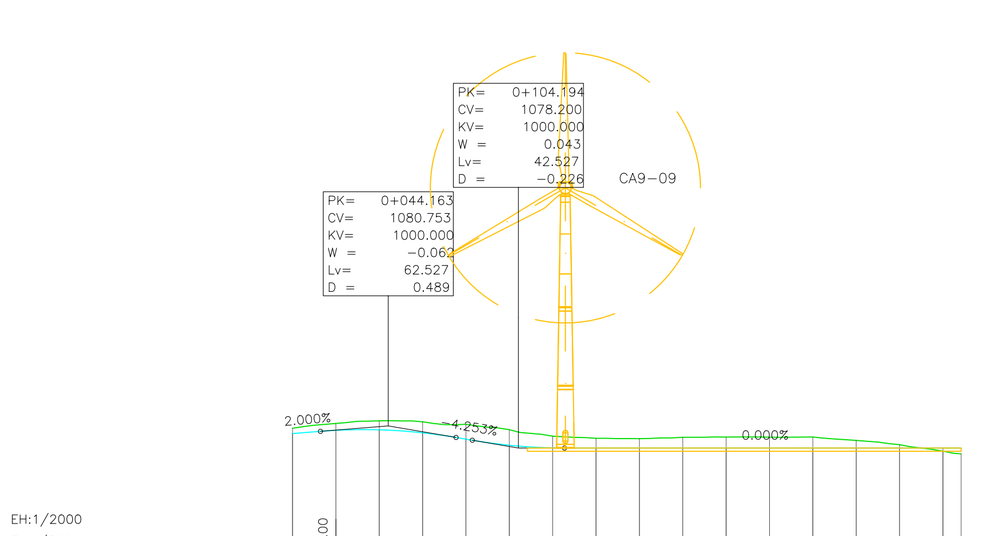
PLANO Nº. 7
HOJA: 20 DE 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LEYENDA

- Terreno natural
- Rasante

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



EH:1/2000
EV:1/500

P.K.		0+000	0+020	0+040	0+060	0+080	0+100	0+120	0+140	0+160	0+180	0+200	0+220	0+240	0+260	0+280	0+300	0+308.400
DISTANCIA AL ORIGEN		0.000	20.000	40.000	60.000	80.000	100.000	120.000	140.000	160.000	180.000	200.000	220.000	240.000	260.000	280.000	300.000	308.400
ORDENADAS	RASANTE	1079.870	1080.244	1080.302	1079.960	1079.229	1078.524	1078.215	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200	1078.200
	TERRENO	1080.483	1081.038	1081.338	1081.230	1080.939	1080.317	1079.568	1079.326	1079.282	1079.438	1079.466	1079.451	1079.470	1079.083	1078.589	1077.844	1077.530
COTAS ROJAS	DESMONTE	0.613	0.793	1.035	1.270	1.710	1.792	1.353	1.126	1.082	1.238	1.266	1.251	1.270	0.883	0.389		
	TERRAPLEN																0.356	0.670
CURVATURA		R=−100 L=43.925 m							RECTA L=264.474 m									

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D1JXJTQNWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: INDICADAS

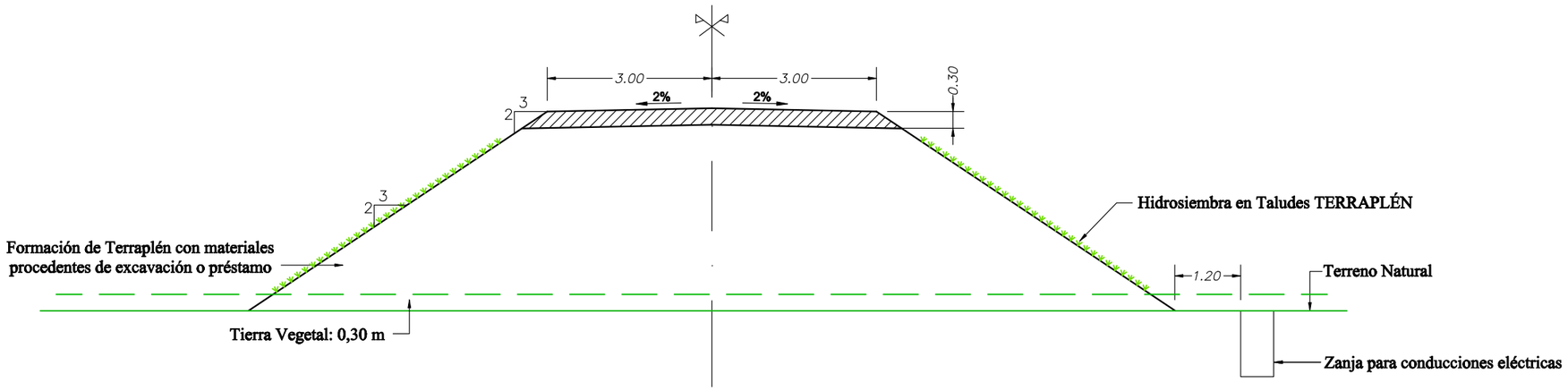
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES EJE CA9−09

PLANO Nº. 7
HOJA: 21 DE 21

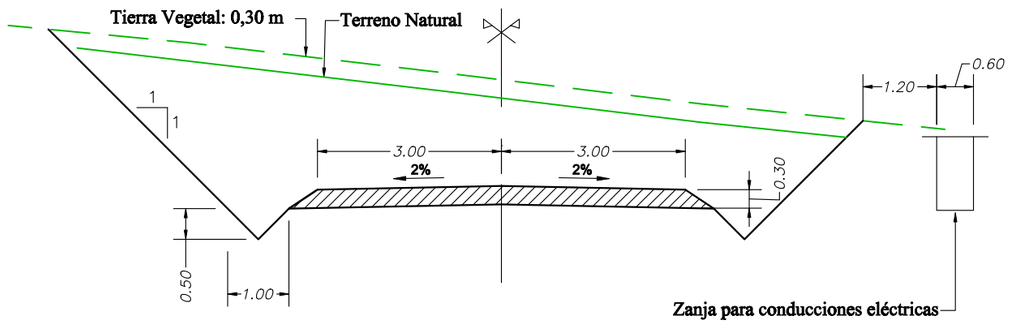
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE EÓLICO

SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



FIRMES	Zahorra
	0.30 m.

BASE (MATERIAL GRANULAR)	
Espesor	30 cm
CBR	≥ 80%
Compactación	>98% P.M.
Tamaño Máximo de Árido	20 mm
Contenido de finos que pasa por el tiramiz 200	< 10%
Índice de Plasticidad	< 9
Módulo de deformación	M_o>800 kg/cm²

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG-3.
- El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo, en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.
- La explanada debe cumplir Ev2>=100 Mpa y Ev2/Ev1<2,3. El dimensionamiento de la misma depende del material subyacente en el emplazamiento o terreno natural, consiguiendo una capacidad mínima portante de 2Kg/cm² y soportar una carga mínima de 12t/eje.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.

Firme:

- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.

Drenaje:

- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas.
- En los tramos con bermas, las cunetas se diseñarán entre el vial y la berma.

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: SECCIONES TIPO VIALES

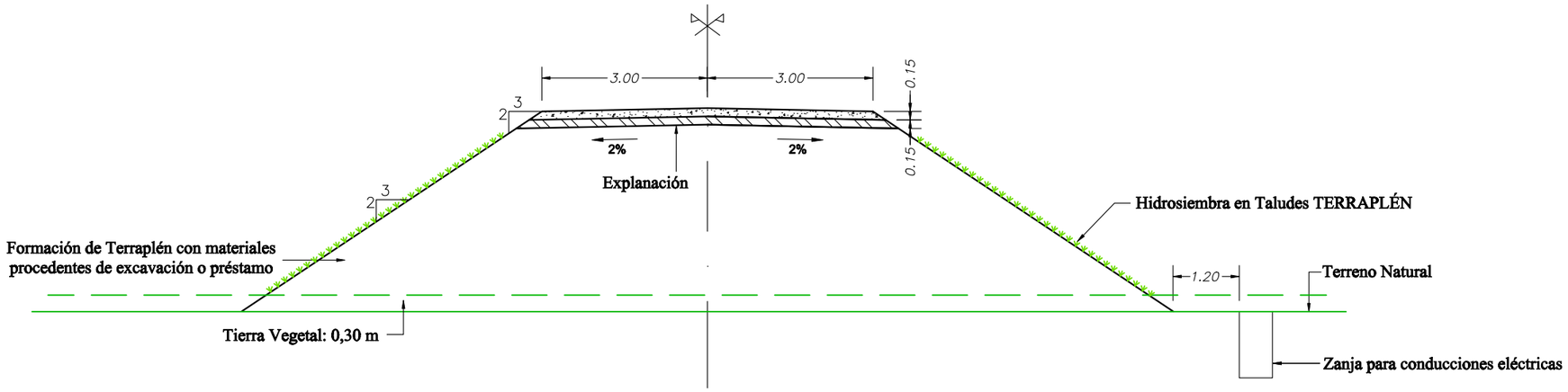
FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/100
PLANO Nº. 8
HOJA: 1 DE 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

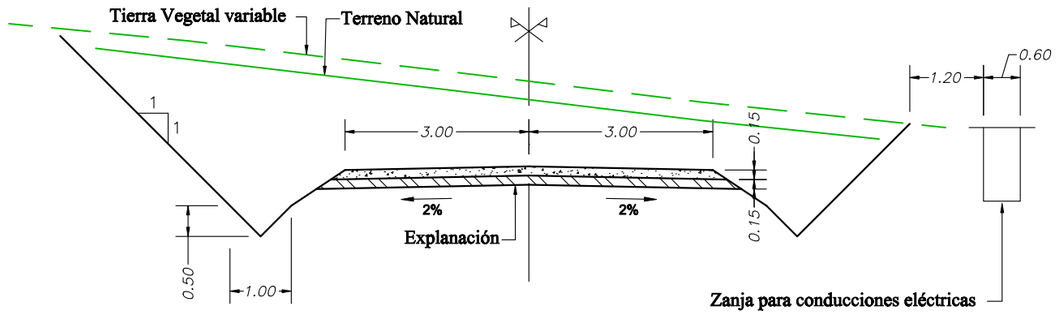
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

SECCIÓN TIPO VIALES DE PARQUE EÓLICO

SECCIÓN TIPO VIAL EN TERRAPLÉN
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



SECCIÓN TIPO VIAL EN DESMONTE
(SECCIÓN TIPO CON ZANJA CONDUCCIONES)
EJE VIAL



FIRMES	Zahorra	FIRMES	Hormigón
	0.15 m.		0.15 m.

Explanada:

- Los materiales para el terraplén serán los correspondientes a los de uso en cada una de sus zonas teniendo en cuenta el artículo 330 del PG-3.
- El terraplén será ejecutado con material granular procedente de la excavación o de préstamo, en ningún caso se podrá utilizar zahorra reciclada, que contenga impurezas y/o elementos punzantes y/o metales que puedan dañar los vehículos, siendo los costes de los daños por cuenta del contratista.
- La explanada debe cumplir Ev2>=100 Mpa y Ev2/Ev1<2,3. El dimensionamiento de la misma depende del material subyacente en el emplazamiento o terreno natural, consiguiendo una capacidad mínima portante de 2Kg/cm² y soportar una carga mínima de 12t/eje.
- El material de relleno se extenderá en tongadas de 30cm.

Firme:

- Las zahorras cumplirán las prescripciones que figuran en el artículo 510 del PG3.

Drenaje:

- Las cunetas con pendientes superiores al 7% serán hormigonadas.
- En los tramos con bermas, las cunetas se diseñarán entre el vial y la berma.

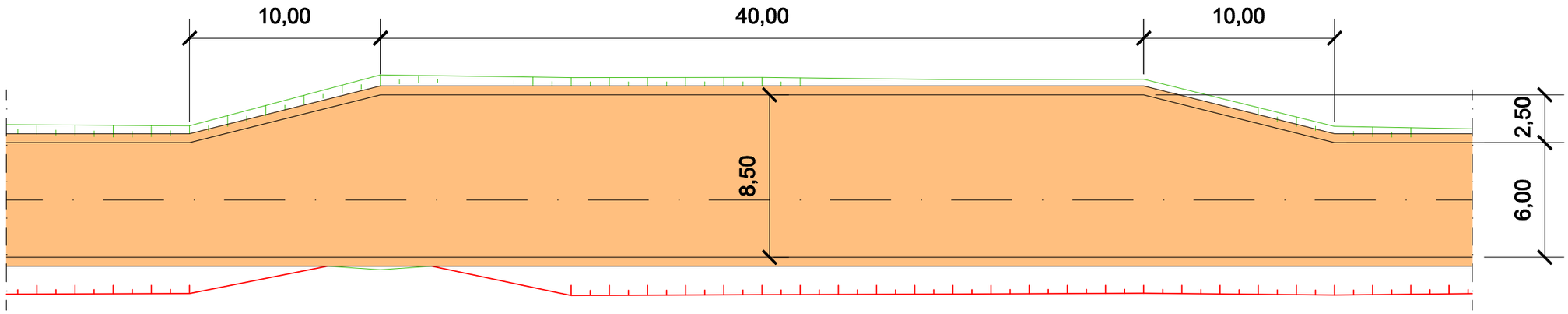
CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/100
PLANO: SECCIONES TIPO VIALES	PLANO Nº. 8
	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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



LEYENDA

Nuevos Viales Interiores PARQUE EÓLICO

Desmonte

Terraplén

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/250

PLANO:

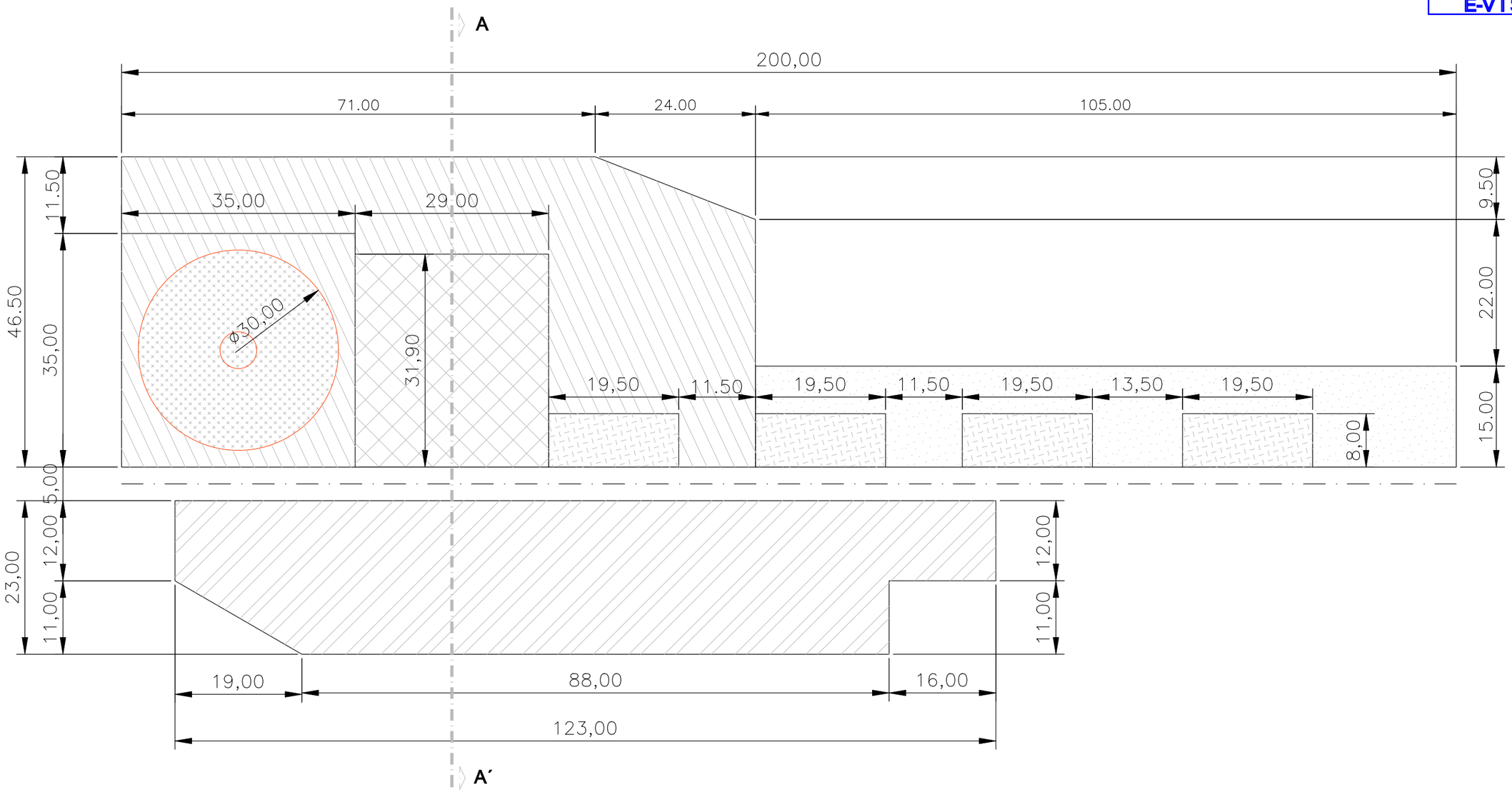
DETALLE ZONAS DE CRUCE

PLANO Nº. 8

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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



Leyenda:

- **CIMENTACIÓN**
- **GRÚA PRINCIPAL:** Capacidad portante: 3 Kg/cm²
- **GRÚAS AUXILIARES:** Capacidad portante: 1 Kg/cm²
- **ACOPIO DE COMPONENTES:** Capacidad portante: 2 Kg/cm²
- **MONTAJE CELOSÍA GRÚA PRINCIPAL**
- **ACOPIO DE PALAS:** Capacidad portante: 2 Kg/cm²

***Nota: Unidades en metros.**

Firmes:

- **Zahorra Artificial: 30 cm**

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

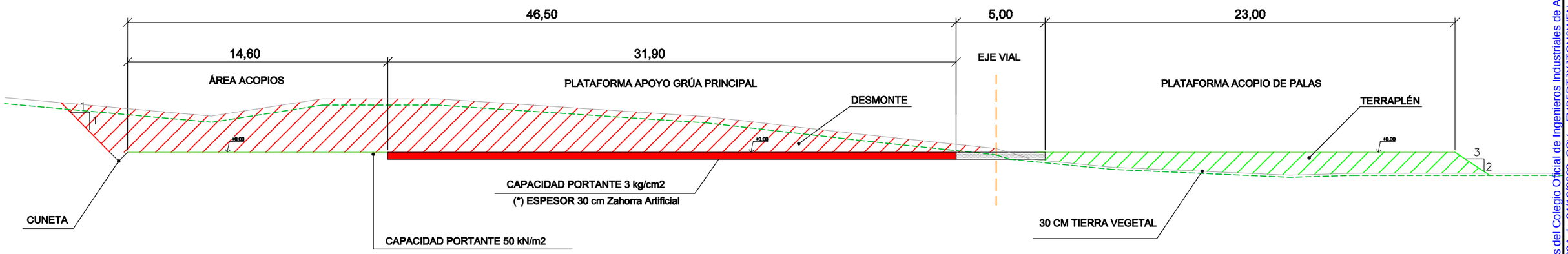
satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: S/E
PLANO: PLATAFORMA TIPO	PLANO Nº. 9
	HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Sección Transversal A-A´



CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: S/E
PLANO: PLATAFORMA TIPO	PLANO Nº. 9
	HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O E
S

CA9-04
EJE CA9-04
0+800
0+900
1+000
0+29.62

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

O.D. 6
EJE ACCESO
2+000
1+900
1+800
1+700
1+600
1+500
1+400
1+300

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

CA9-05
0+218.14
0+200
0+100
1+200
1+100
1+000
0+000
EJE CA9-05
SALVACUNETAS 01
EJE GIRO CA9-05

T.M. CASTEL DE CABRA

0+900
0+800
0+700
0+600
0+500
0+400
0+300
0+200
0+100
0+000
EJE ACCESO

CTRA. N-211

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "IX"
- Vial Tramo hormigonado
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Desmonte / Terraplén
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Cursos de agua
- Líneas Eléctricas
- Límite Término Municipal
- Obras de Drenaje / Vados hormigonados
- Cuneta en tierras / Cuneta revestida
- Salvacunetas

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 10
HOJA: 1 DE 4

PLANO:
PLANTA DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O
E
S

CA9-03

CA9-02

CA9-04

V.H. 2

V.H. 3

V.H. 4

O.D. 2

O.D. 3

O.D. 4

O.D. 5

O.D. 6

SALVACUNETAS 02

EJE CA9-01

EJE ACCESO

EJE GIRO CA9-03

EJE CA9-03

EJE CA9-07_CA9-06

EJE GIRO CA9-02

EJE CA9-02

EJE GIRO CA9-04

EJE CA9-04

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

Obras de Drenaje — Vados hormigonados

Cuneta en tierras — Cuneta revestida

Salvacunetas

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: PLANTA DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA	PLANO Nº. 10
	HOJA: 2 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

Obras de Drenaje — Vados hormigonados

Cuneta en tierras — Cuneta revestida

Salvacunetas

CA9-08
CA9-06
CA9-01
CA9-03
CA9-07
EJE ACCESO
EJE GIRO CA9-08
EJE CA9-08
EJE GIRO CA9-06
EJE CA9-07_CA9-06
EJE CA9-01
EJE GIRO CA9-01
EJE CA9-03
EJE GIRO CA9-07
O.D. 9
O.D. 1
V.H. 1
V.H. 2
TM-CA9
SITE-CAMP
SALVACUNETAS 04
SALVACUNETAS 03
T.M. ESTERCUEL
T.M. TORRE DE LAS ARCAS
T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: PLANTA DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 10
HOJA: 3 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O
E
S

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

T.M. ESTERCUEL

EJE ACCESO

VIAL DE ACCESO A
SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

5+900

5+800

5+700

5+600

5+500

5+400

5+300

5+200

5+100

5+000

4+900

4+800

4+700

0+100

0+200

0+300

0+308,400

EJE CA9-09

CA9-09

O.D. 7

O.D. 8

O.D. 9

CA9-08

EJE ACCESO

EJE GIRO CA9-08

EJE CA9-08

T.M. TORRE DE
LAS ARCAS

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Eje Canalización Red Subterránea de MT

Desmonte — Terraplén

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

Obras de Drenaje — Vados hormigonados

Cuneta en tierras — Cuneta revestida

Salvacunetas

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

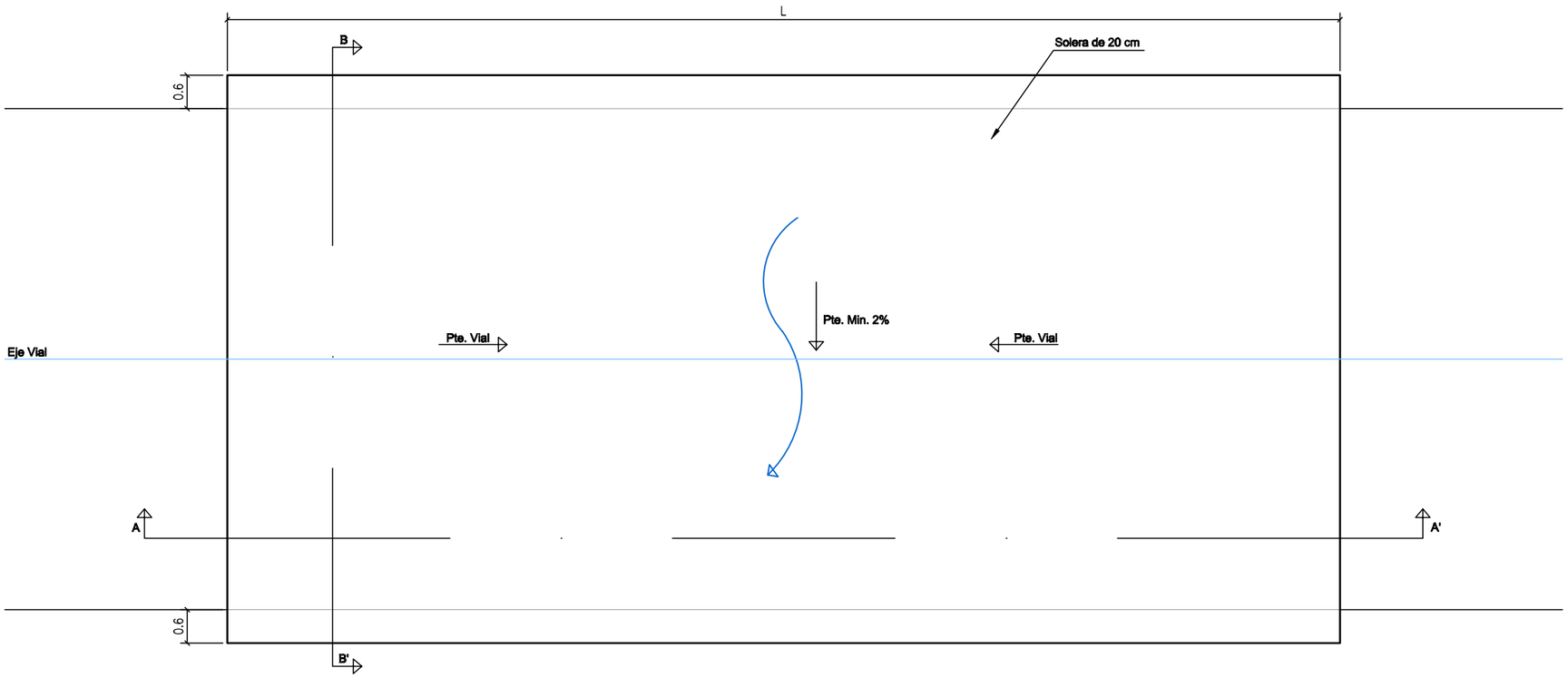
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: PLANTA DRENAJE Y OBRAS DE FÁBRICA	PLANO Nº. 10
	HOJA: 4 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragon y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

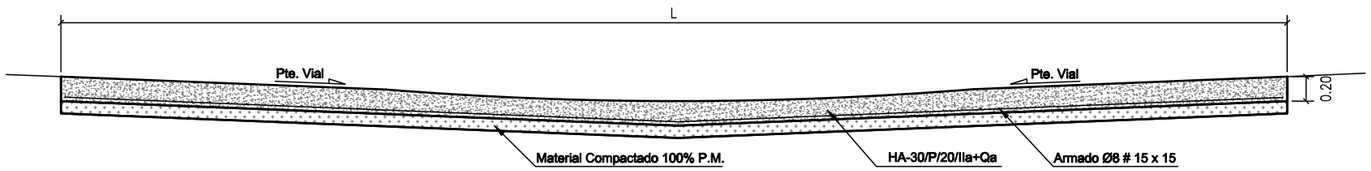
VADOS HORMIGONADOS TIPO

PLANTA

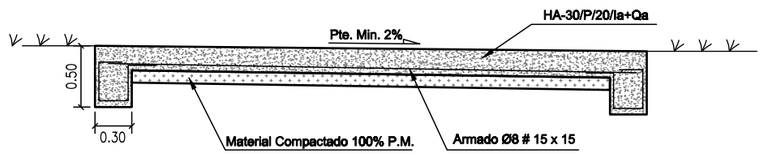


CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:
- HORMIGÓN ARMADO HA-30/P/20/Ia-Qa
- ARMADURAS DE ACERO B500S

SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

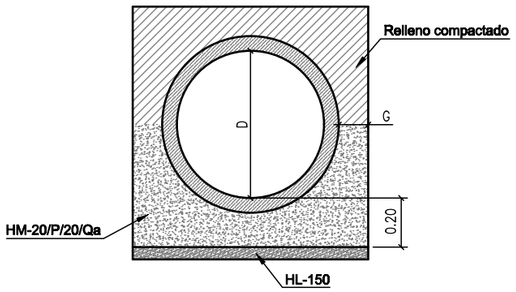
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/50
PLANO: DRENAJE DETALLES	PLANO Nº. 11
	HOJA: 1 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

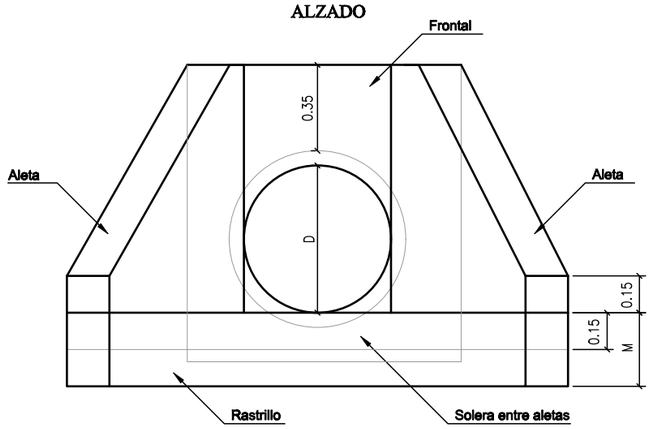
EMBOCADURAS TIPO TUBOS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

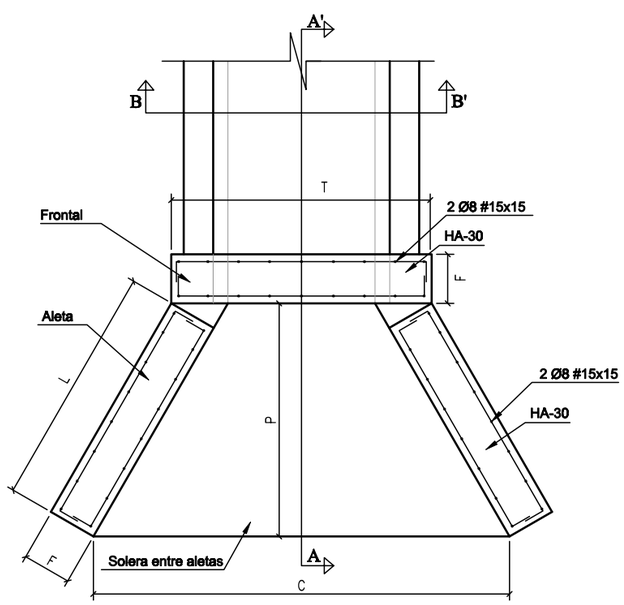
SECCIÓN B-B'



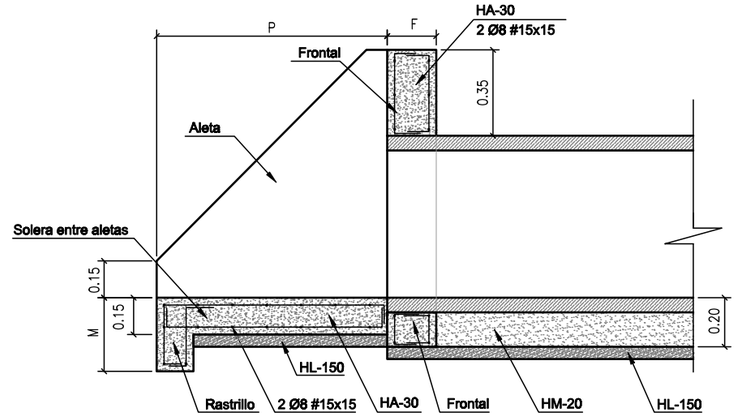
ALZADO



PLANTA



SECCIÓN A-A'



Ø INTERIOR	C	L	P	F	T	M	G
0,40	1,21	0,72	0,70	0,15	0,75	0,30	0,10
0,60	1,70	0,98	0,95	0,20	1,06	0,30	0,15
0,80	2,30	1,39	1,30	0,20	1,26	0,40	0,15
1,00	2,85	1,70	1,60	0,30	1,58	0,40	0,20

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

- HORMIGÓN ARMADO HA-30/P/20/Ia-Qa
- HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/Qa
- HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150
- ARMADURAS DE ACERO B500S

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/25

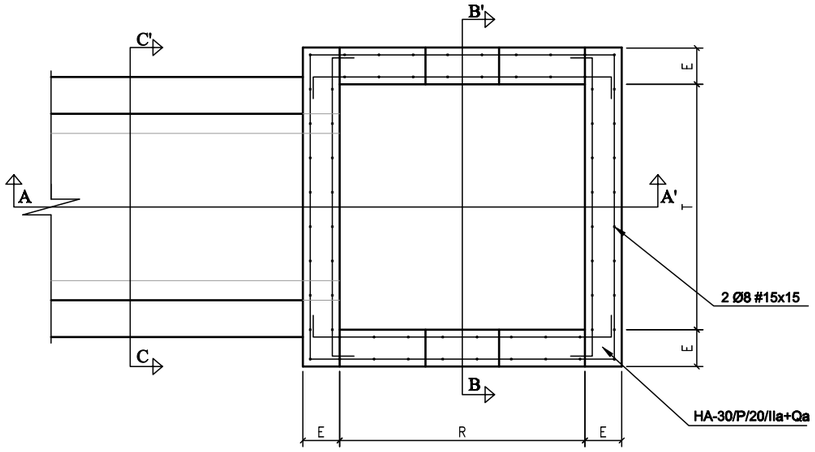
PLANO:
DRENAJE DETALLES

PLANO Nº. 11
HOJA: 2 DE 4

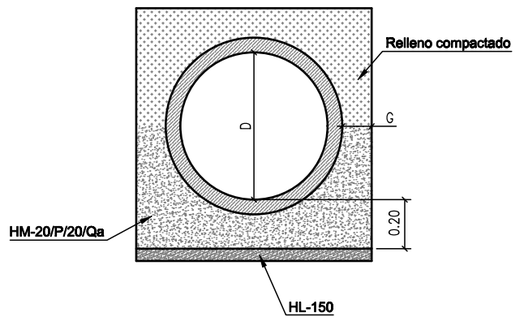
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

ARQUETAS TIPO

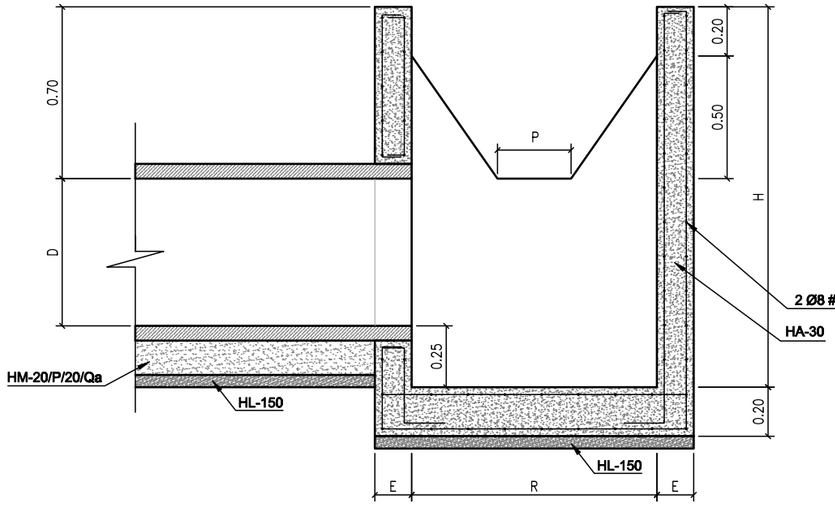
PLANTA



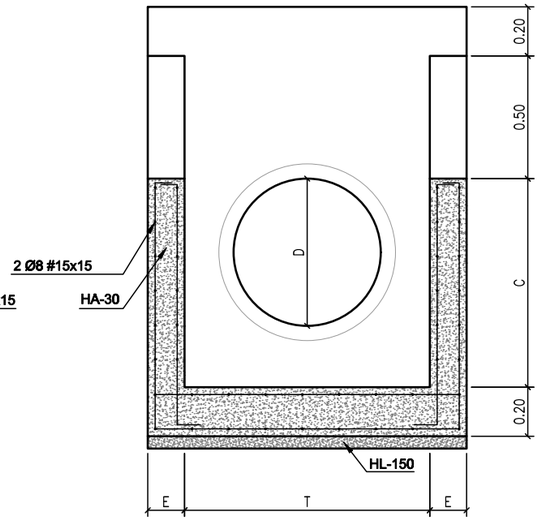
SECCIÓN C-C'



SECCIÓN A-A'

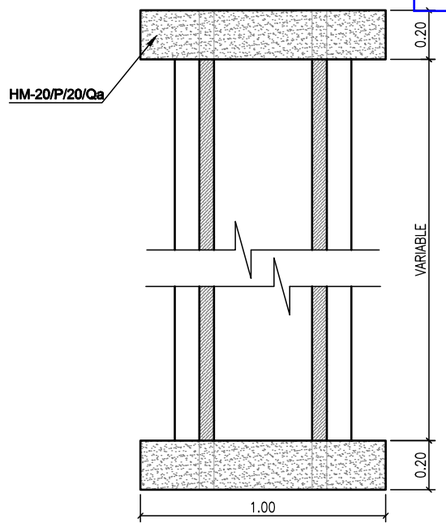


SECCIÓN B-B'

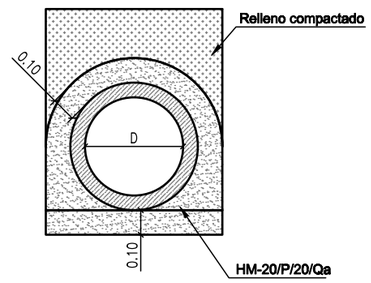


PASO SALVACUNETAS

PLANTA



ALZADO



Ø INTERIOR	E	C	R	T	H
0,40	0,15	0,65	1,00	1,00	1,35
0,60	0,15	0,85	1,00	1,00	1,55
0,80	0,20	1,05	1,20	1,20	1,75
1,00	0,20	1,25	1,20	1,20	1,95

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES:

- HORMIGÓN ARMADO HA-30/P/20/Ia-Qa
- HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/20/Qa
- HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150
- ARMADURAS DE ACERO B500S

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: DRENAJE DETALLES

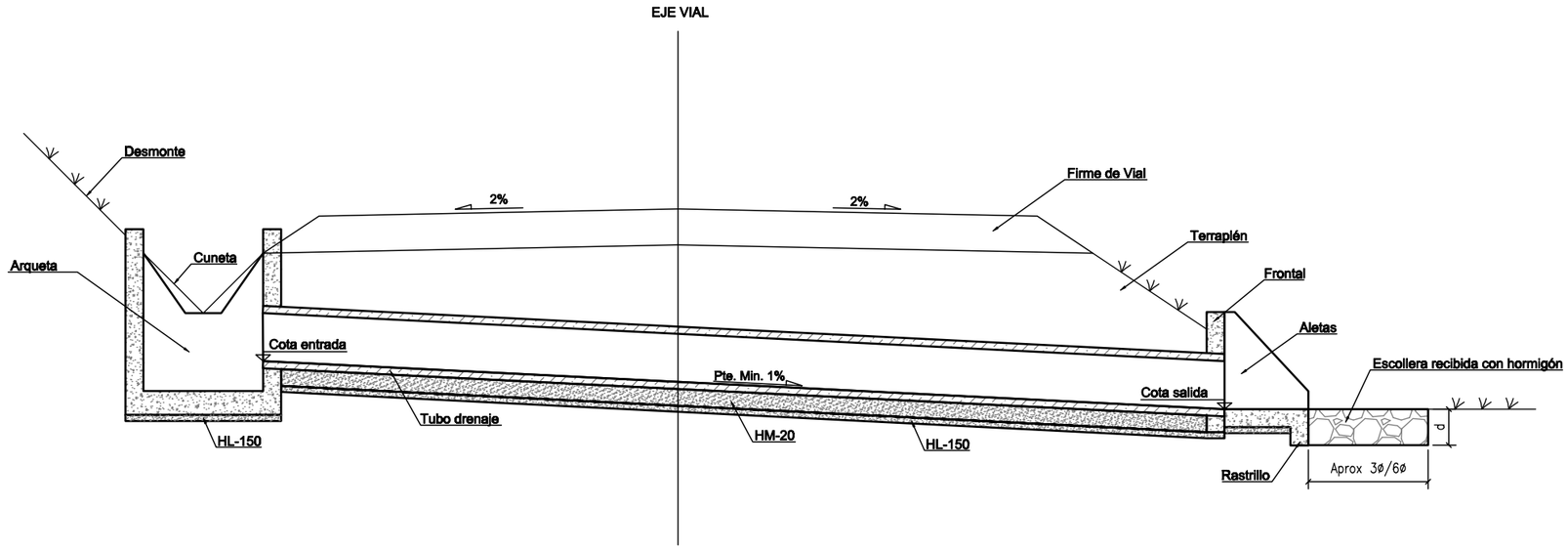
FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/25
PLANO Nº. 11
HOJA: 3 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

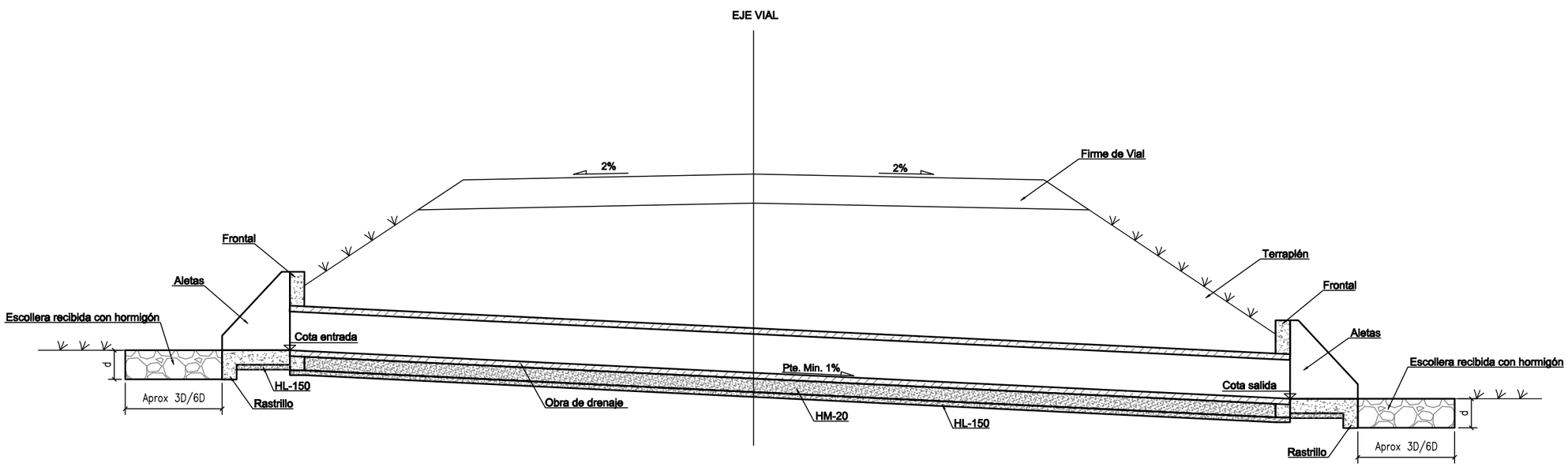
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

SECCIÓN TIPO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
ARQUETA - ALETAS



SECCIÓN TIPO OBRA DE DRENAJE TRANSVERSAL
ALETAS - ALETAS



CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/50
PLANO: DRENAJE DETALLES	PLANO Nº. 11
	HOJA: 4 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O E
S

CA9-04

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

Circuito 1
6.800 kW
2.760 m

CA9-05

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. N-211

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Circuito 1

Circuito 2

Circuito 3

Circuito BT

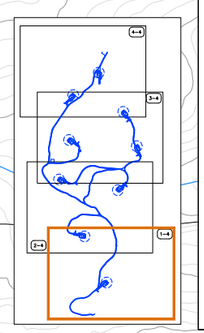
Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal



CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/5.000

PLANO:

DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

PLANO Nº. 12

HOJA: 1 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

N
O E
S

CA9-03

CA9-02

CA9-04

Circuito 1
20.400 kW
5.555 m

Circuito 2
20.400 kW
4.995 m

Circuito 1
13.600 kW
3.590 m

Circuito 1
6.800 kW
2.760 m

Circuito
13.600 kW
1.165 m

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Circuito 1

Circuito 2

Circuito 3

Circuito BT

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023

ESCALA: 1/5.000

PLANO:

DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

PLANO Nº. 12

HOJA: 2 DE 4

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O E
S

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Vial Tramo hormigonado

Circuito 1

Circuito 2

Circuito 3

Circuito BT

Caminos Existentes

Carreteras

Cursos de agua

Líneas Eléctricas

Límite Término Municipal

CA9-08

CA9-06

CA9-01

CA9-07

CA9-03

TM-CA9

SITE-CAMP

T.M. ESTERCUEL

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

Circuito 1
20.400 kW
5.555 m

Circuito 2
6.800 kW
755 m

Circuito 3
6.800 kW
2.355 m

Circuito 2
13.600 kW
1.165 m

Circuito 2
20.400 kW
4.995 m

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO: DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 12
HOJA: 3 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O
E
S

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

Circuito 1
20.400 kW
5.555 m

Circuito 2
20.400 kW
4.995 m

Circuito 3
20.400 kW
470 m

T.M. ESTERCUEL

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

CA9-09

CA9-08

Circuito 3
13.600 kW
770 m

NOTA:
CURVAS DE NIVEL CADA 2 m.

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "IX"
- Vial Tramo hormigonado
- Circuito 1
- Circuito 2
- Circuito 3
- Circuito BT
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Cursos de agua
- Líneas Eléctricas
- Límite Término Municipal

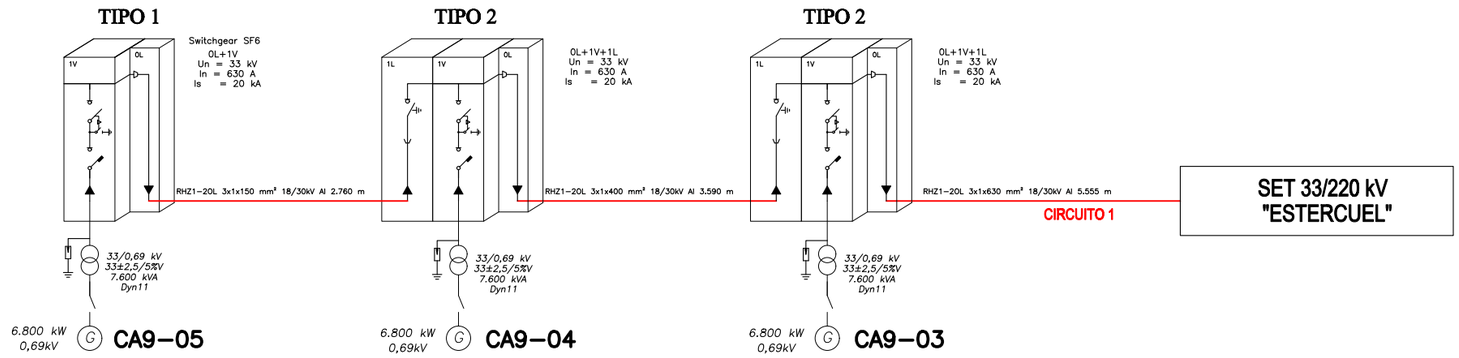
CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

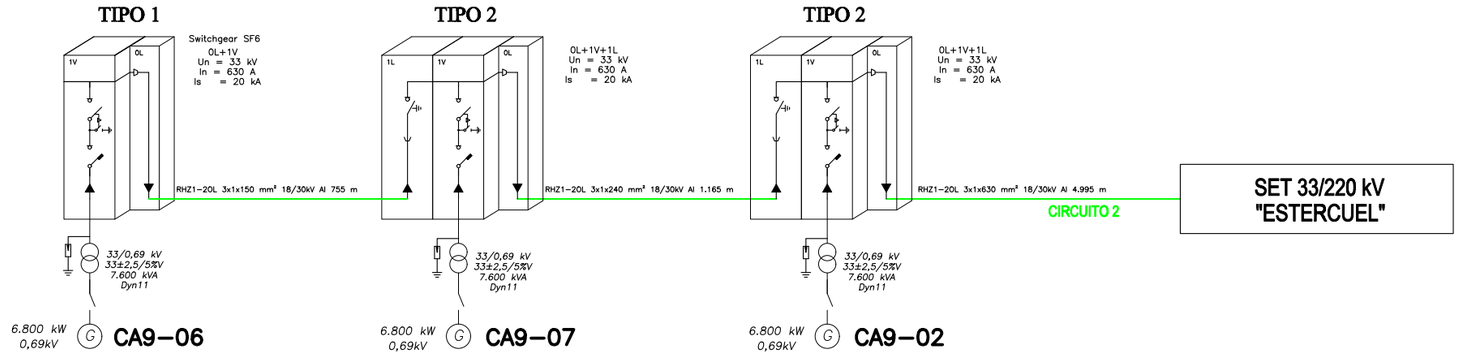
satel

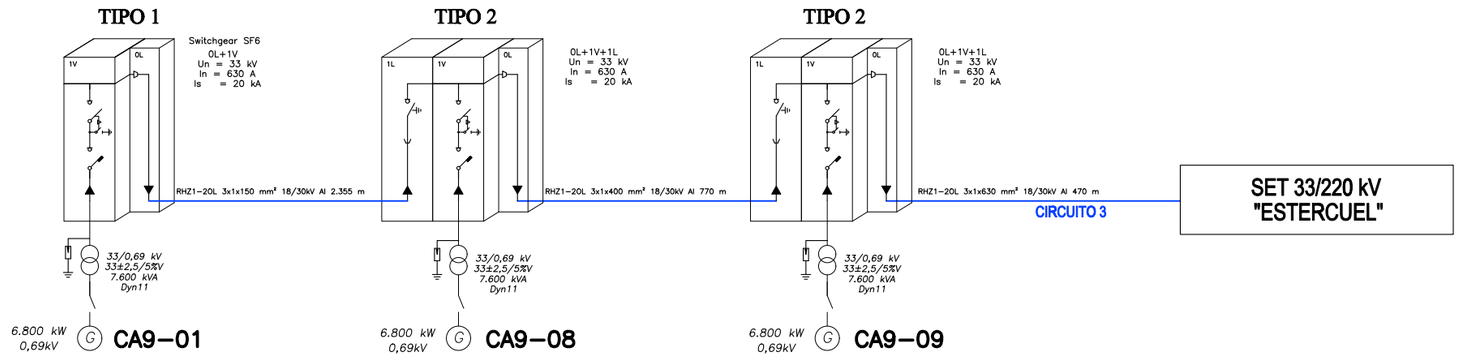
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: DISTRIBUCIÓN DE CIRCUITOS	PLANO Nº. 12
	HOJA: 4 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO







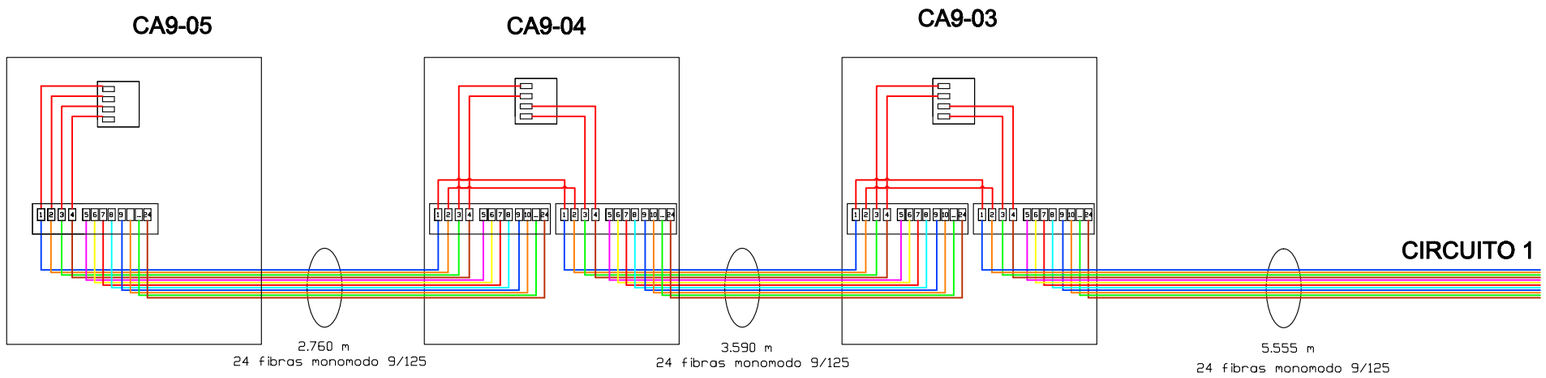
CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

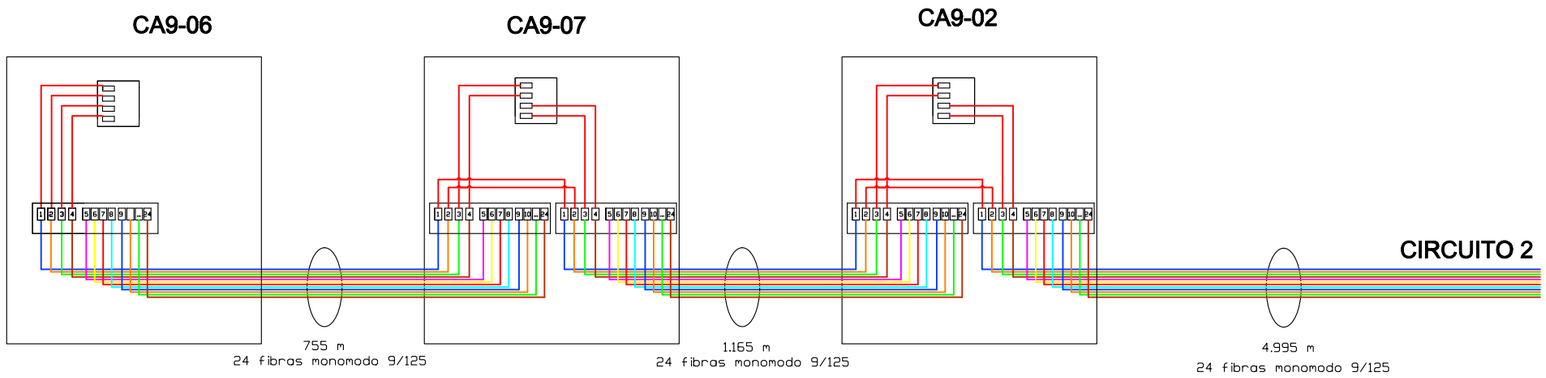
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: S/E
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR RED M.T.	PLANO Nº. 13
	HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

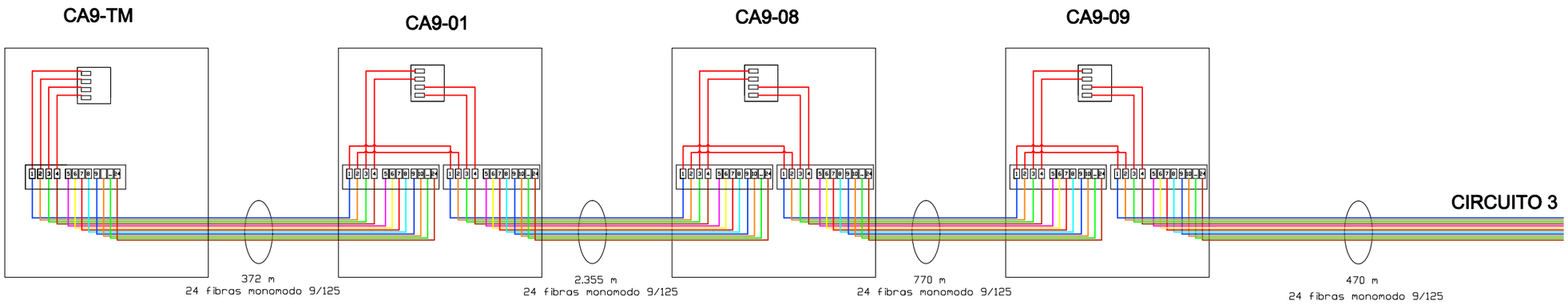
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



A ARMARIO SCADA EN SET "ESTERCUEL"



A ARMARIO SCADA EN SET "ESTERCUEL"



A ARMARIO SCADA EN SET "ESTERCUEL"

CABLE FIBRA ÓPTICA MONOMODO 24 fibras (NÚCLEO E 9/125)

PATCH-PANEL

SWITCH

NOTA: Se representan únicamente 12 fibras de las 24, quedando las otras 12 fibras de reserva.

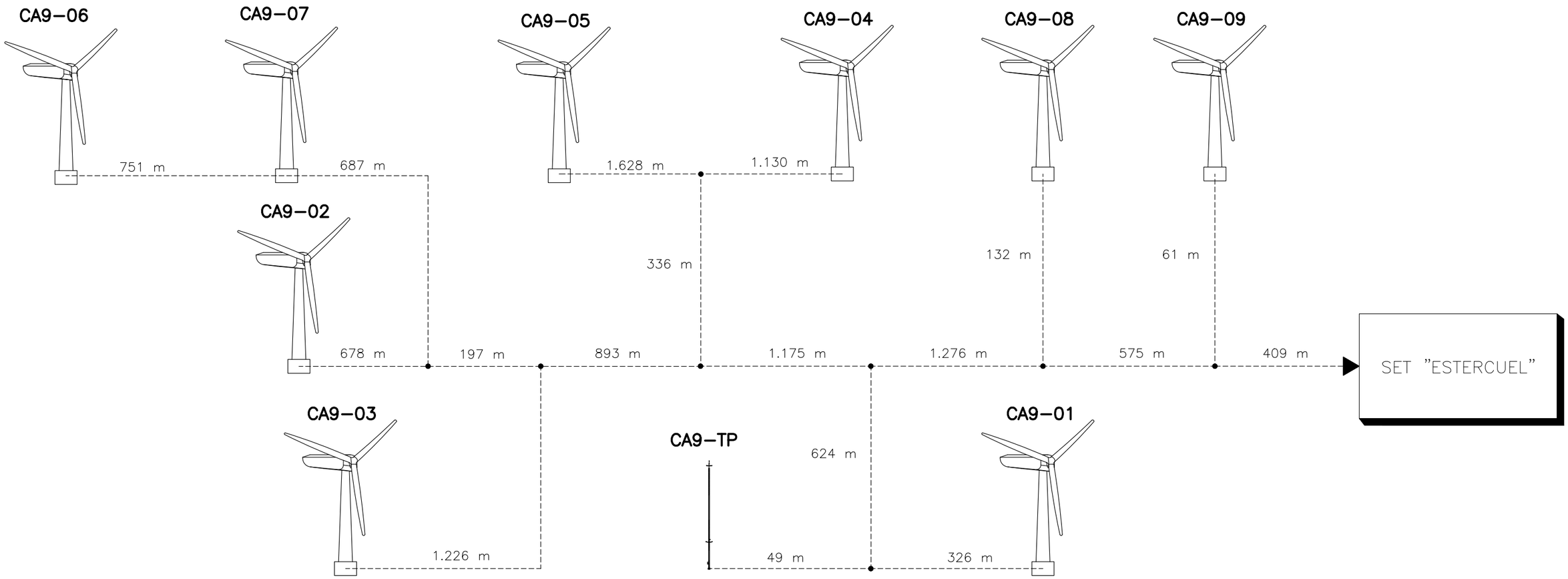
CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA:	OCTUBRE 2023
	ESCALA:	S/E
PLANO: RED DE COMUNICACIONES DEL PARQUE	PLANO Nº.	14
	HOJA:	1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



---------- Cable 50 mm² Cu desnudo

• Soldadura aluminotérmica

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: S/E
PLANO: RED DE TIERRAS DEL PARQUE	PLANO Nº. 15
	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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O
E
S

CA9-04

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

CA9-05

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. N-211

LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Zanja Tipo 1 Circuito

Zanja Tipo 2 Circuitos

Zanja Tipo 3 Circuitos

Zanja Mixta Tipo 1

Zanja Tipo BT

C.S.XX — Zanja Tipo Cruce

Cursos de agua

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

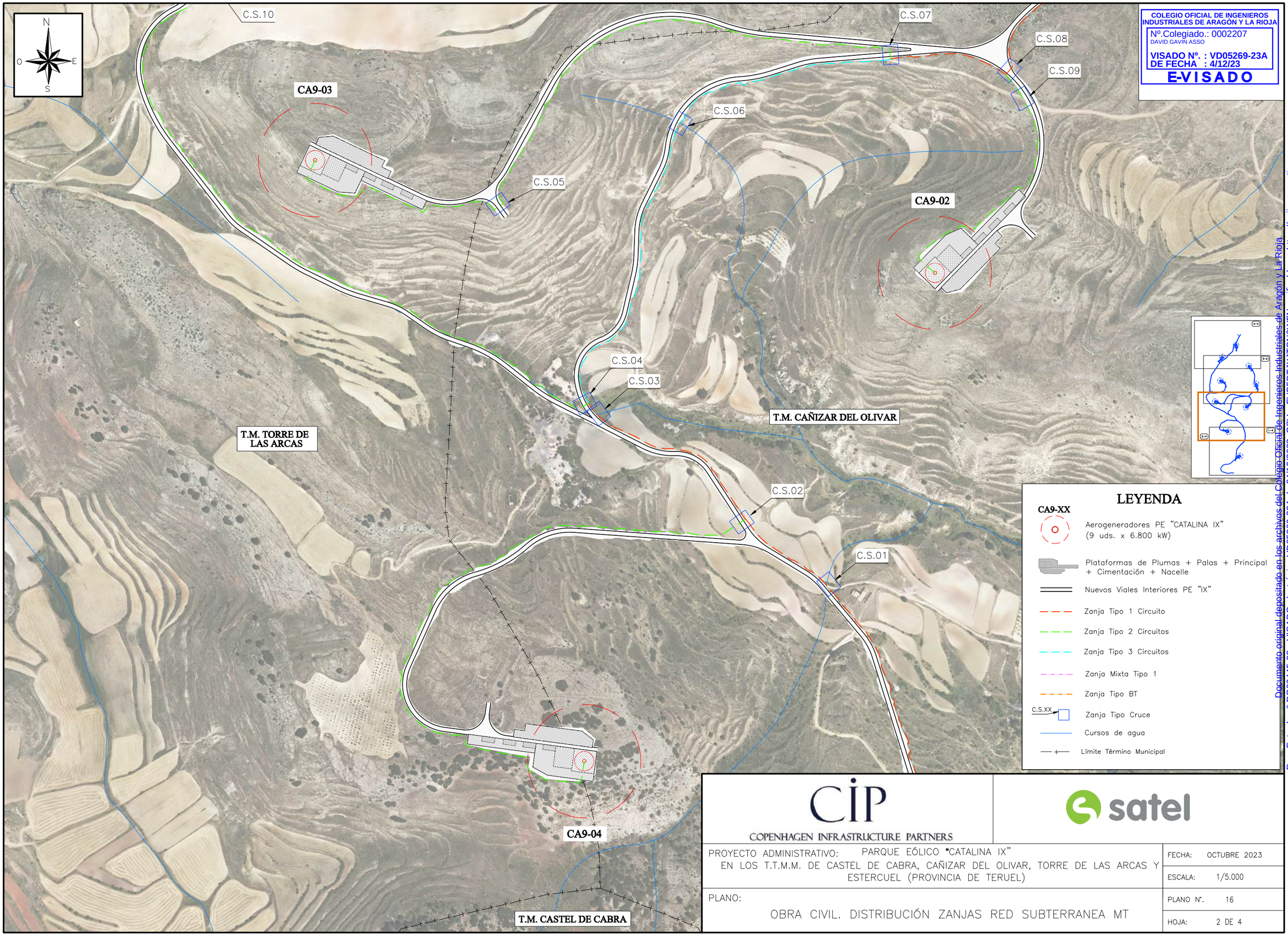
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

PLANO:
OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA MT

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000
PLANO Nº. 16
HOJA: 1 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



LEYENDA

CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)

Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle

Nuevos Viales Interiores PE "IX"

Zanja Tipo 1 Circuito

Zanja Tipo 2 Circuitos

Zanja Tipo 3 Circuitos

Zanja Mixta Tipo 1

Zanja Tipo BT

C.S.XX — Zanja Tipo Cruce

Cursos de agua

Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA MT	PLANO Nº. 16
	HOJA: 2 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

N
O E
S

LEYENDA

- CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "IX"
- Zanja Tipo 1 Circuito
- Zanja Tipo 2 Circuitos
- Zanja Tipo 3 Circuitos
- Zanja Mixta Tipo 1
- Zanja Tipo BT
- C.S.XX — Zanja Tipo Cruce
- Cursos de agua
- Límite Término Municipal

CA9-08
C.S.14
CA9-06
T.M. ESTERCUEL
C.S.13
CA9-01
T.M. TORRE DE LAS ARCAS
T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR
CA9-07
C.S.12
CA9-TM
C.S.11
SITE-CAMP
C.S.10
C.S.07
C.S.08
CA9-03
C.S.06
C.S.05

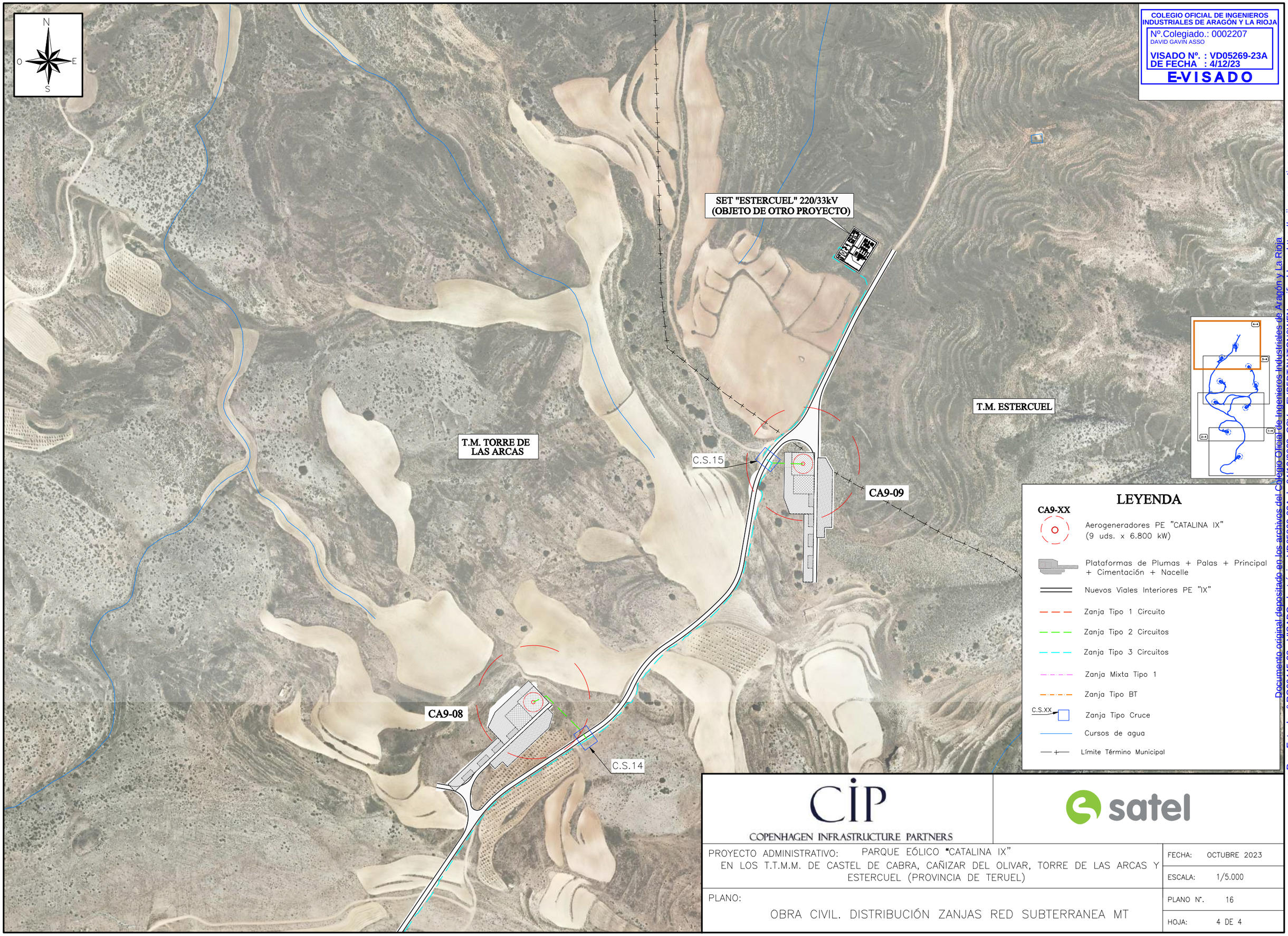
CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: 1/5.000
PLANO: OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA MT	PLANO Nº. 16
	HOJA: 3 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



LEYENDA

- CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Nuevos Viales Interiores PE "IX"
- Zanja Tipo 1 Circuito
- Zanja Tipo 2 Circuitos
- Zanja Tipo 3 Circuitos
- Zanja Mixta Tipo 1
- Zanja Tipo BT
- C.S.XX — Zanja Tipo Cruce
- Cursos de agua
- Límite Término Municipal

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/5.000

PLANO:
OBRA CIVIL. DISTRIBUCIÓN ZANJAS RED SUBTERRANEA MT

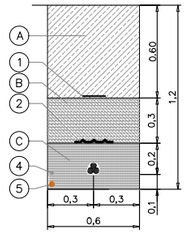
PLANO Nº. 16
HOJA: 4 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

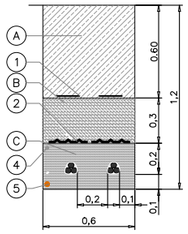
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
FECHA : 4/12/23
REVISADO

ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR DIRECTAMENTE ENTERRADO

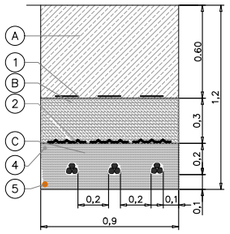
UNA TERNA (1T) - UN CIRCUITO (1C)



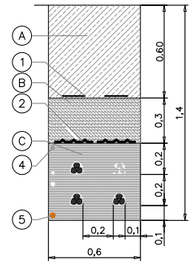
2T (2C)



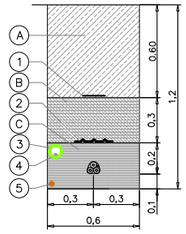
3T (3C)



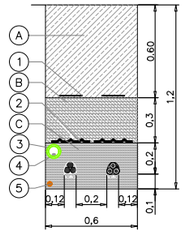
3T (3C) - doble altura(***)



1 BT



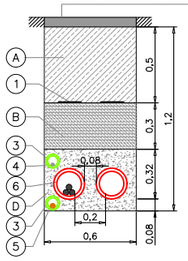
MIXTA 1
1T+1BT



ZANJAS 18/30 KV CONDUCTOR ENTUBADO: BAJO VIALES/CAMINOS O DRENAJES

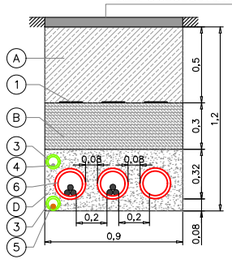
UNA TERNA (1T) - UN CIRCUITO (1C)

REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



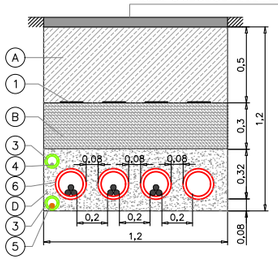
2T (2C)

REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



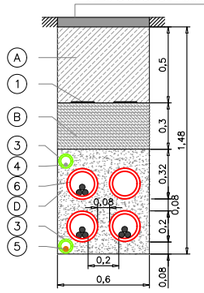
3T (3C)

REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



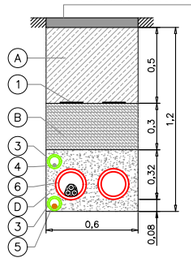
3T (3C) - doble altura(***)

REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



UNA TERNA BT (1T)

REPOSICIÓN PAVIMENTO(*)



LEYENDA

Marca	Denominación
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
2	PLACA DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
3	TUBO VERDE HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm
4	CABLE DE COMUNICACIONES
5	CABLE DE TIERRA CU DESNUDO MIN Ø50mm
♣	CABLE MT AL 18/30 KV
⌓	ABRAZADERAS DE CONDUCTORES TIPO UNEX (CADA 1.5M)
6	TUBO ROJO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm

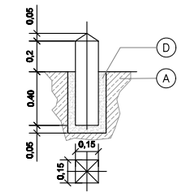
Marca	Denominación
A	MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN (95%PM)
B	SUELO SELECCIONADO (95%PM)
C	ARENA DE RIO LAVADA
D	HORMIGÓN EN MASA HM-20
E	TIERRA VEGETAL

- (*) REPOSICIÓN DE PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS SECCIONES TIPO DEL PROYECTO O SEGÚN PAVIMENTO EXISTENTE.
- (**) REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES MUNICIPALES Y ORGANISMOS AFECTADOS
- (***) SE ESTUDIARÁ EN EL PROYECTO DE EJECUCIÓN LA UTILIZACIÓN DE ZANJA A DOBLE ALTURA
- UNIDADES COTAS EN METROS

NOTAS:

- PARA CONDUCTORES DE DIFERENTE NIVEL DE TENSIÓN SE UTILIZARÁ UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 25CM ENTRE CONDUCTORES, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø200mm.
- LA DISTANCIA MÍNIMA ENTRE LOS CABLES DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y LOS DE TELECOMUNICACIONES SERÁ DE 20CM, DE NO CUMPLIRSE LA DISTANCIA, SERÁ NECESARIO ENTUBAR CON TUBO HDPE CORRUGADO DOBLE CAPA Ø90mm.
- EL RADIO DE CURVATURA MÍNIMO SERÁ:
  - 20 VECES EL Ø DEL CABLE DURANTE TENDIDO.
  - 15 VECES EL Ø DEL CABLE INSTALADO.
- EN EL INTERIOR DE CADA TUBO DE LOS CABLES DE POTENCIA O COMUNICACIONES, TENDRÁ CUERDA GUÍA Y SE REALIZARÁ MANDRILADO.
- EN LA ZONA DE EMPALME, LA ZANJA SE EXCAVARÁ CON UN SOBREANCHO Y PROFUNDIDAD SUFICIENTE PARA REALIZAR LOS TRABAJOS CON LA LIMPIEZA Y SEGURIDAD NECESARIA PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DEL EMPALME.

HITO DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN



Color	Denominación
ROJO	SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOR
AZUL	EMPALMES DE CONDUCTORES SUBTERRANEOS
VERDE	PASO DE CONDUCTORES DE VIALES DE CAMINOS

NOTAS:
Se colocarán hitos de señalización a lo largo de todo el recorrido de la zanja, a razón de uno cada 50 metros y en puntos singulares (cambios de dirección, cruces caminos y empalmes).

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

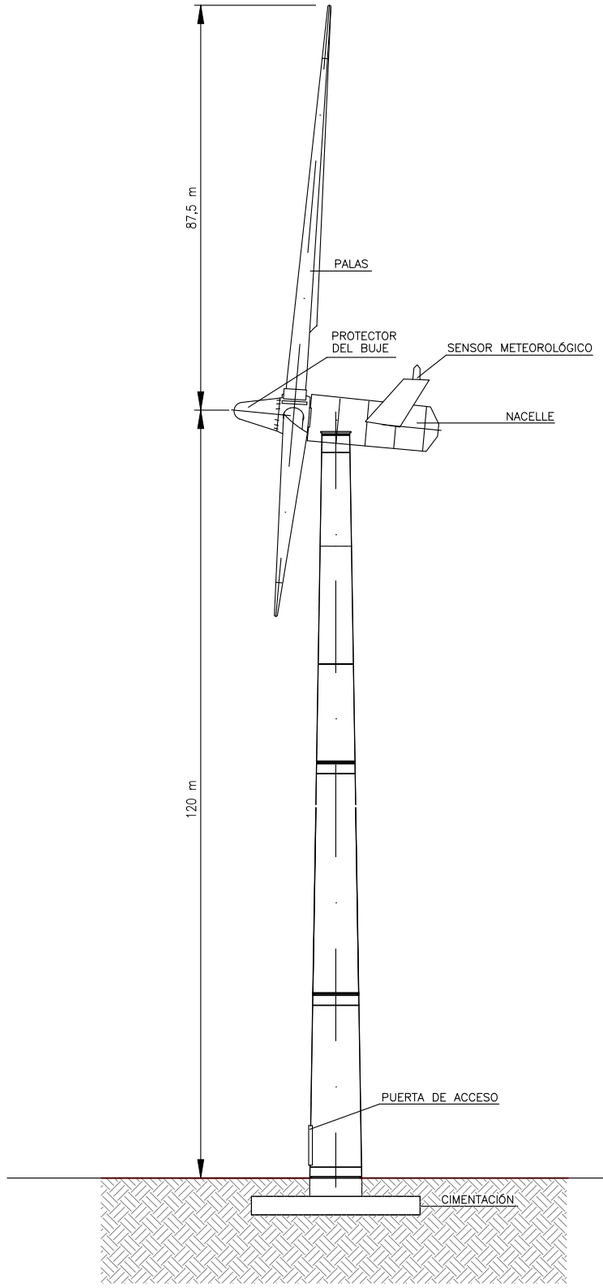
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

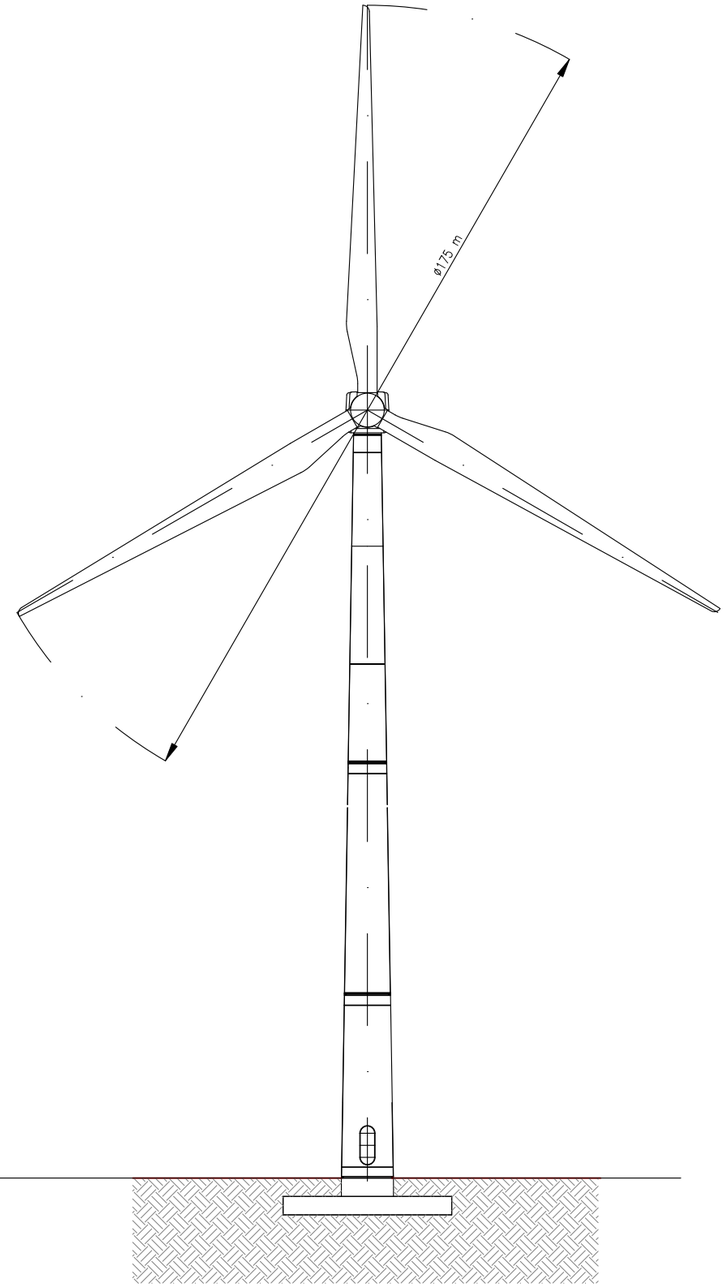
PLANO: SECCIONES TIPO ZANJA

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/40
PLANO Nº. 17
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO





CARATERÍSTICAS GENERALES:

1–	POTENCIA DE SALIDA MÁXIMA	6.800 kW
2–	DIÁMETRO DEL ROTOR	175 m
3–	NÚMERO DE PALAS	3
4–	VELOCIDAD DE CONEXIÓN	3 m/s
5–	VELOCIDAD DE DESCONEXIÓN	25 m/s

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

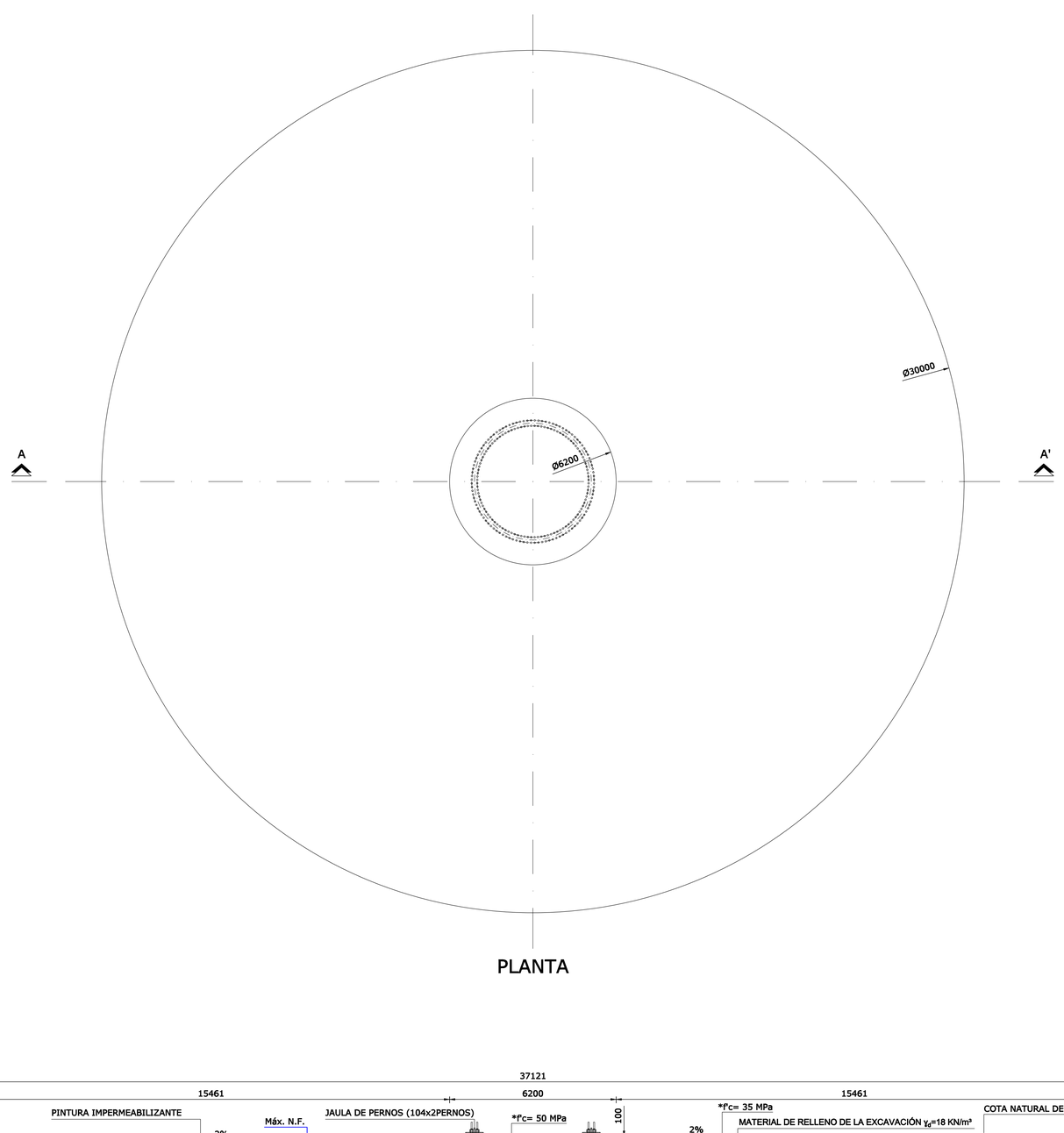
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX"
EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: S/E
PLANO Nº. 18
HOJA: 1 DE 1

PLANO:
ALZADO AEROGENERADOR

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



PLANTA

NOTAS

MATERIALES UTILIZADOS PARA EL CÁLCULO Y SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

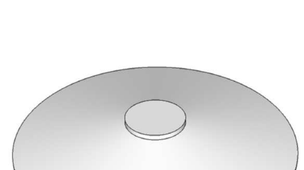
▪ HORMIGÓN: La losa de cimentación se realizará con hormigón de resistencia mínima *f´c=35 MPa y densidad 2500 kg/m³.
El pedestal de la cimentación se realizará con hormigón de resistencia mínima *f´c=50 MPa y densidad 2500 kg/m³.
El recubrimiento mínimo considerado en el diseño será: 60mm.
La exposición frente a sulfatos del hormigón será Severa de acuerdo a la tabla 4.4 de la normativa E.060 HORMIGÓN ARMADO.

▪ ACERO: Se utilizará un acero de tipo ASTM 1706-Grado 60 (fy=420 MPa).
▪ RELLENO : La densidad seca del relleno (γd) es 1800 kg/m³. Se debe de asegurar que la densidad saturada del relleno es de al menos 2000kg/m³, para tener un mínimo de densidad sumergida de 1000 kg/m³.

CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO
Las principales características geotécnicas son las siguientes:
▪ Capacidad portante mínima del terreno: 170 kPa
▪ Módulo elástico estático del terreno: 78 MPa
▪ Módulo elástico operacional del terreno: 234 MPa
▪ Talud de excavación: 2H:3V; el talud de excavación se confirmará en función del material encontrado en cada posición y será confirmado por un geólogo especialista.
▪ Coeficiente de poisson: 0.30
▪ Densidad seca del relleno : 1800 Kg/m³
▪ Densidad saturada del relleno: 2000 Kg/m³
▪ Nivel freático: Sí (cota máxima representada en la sección A-A´)
▪ **Riesgo sísmico: Sí (a=0,4725g).

INTERFAZ
Se ha considerado la geometría de la jaula de pernos.

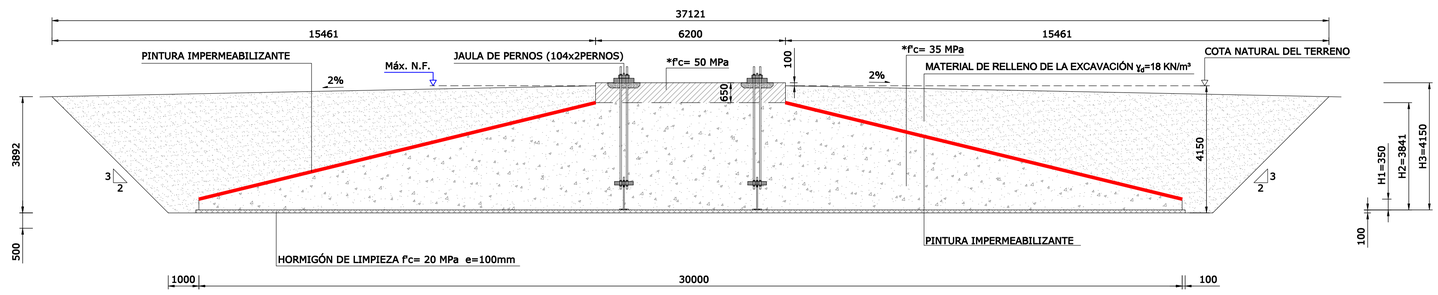
*Las resistencias características finales del concreto de losa y pedestal deberán de comprobarse en la fase de diseño de detalle de la cimentación.
** No se han proporcionado cargas sísmicas por parte del cliente. Estas cargas han sido estimadas de acuerdo a nuestra experiencia. Cuando se disponga de las cargas específicas de sismo del parque deberá comprobarse la validez de la cimentación.



VISTA 3D

VOLUMEN DE HORMIGÓN DEL PEDESTAL *f'c= 50 MPa (m³)	20
VOLUMEN DE HORMIGÓN DE LA LOSA *f'c= 35 MPa (m³)	1329
VOLUMEN DE HORMIGÓN DE LIMPIEZA f'c= 20 MPa (m³)	82
ACERO ASTM 1706-GRADO 60** (KG)	165000
VOLUMEN DE EXCAVACIÓN*** (m³)	5231
VOLUMEN DE RELLENO*** (m³)	3057
CAMA DE GRAVA (m³)	444
CUANTÍA**: 123Kg/m³	

*Las resistencias características finales deberán comprobarse en la fase de diseño de detalle de cimentación.
**Debe tenerse en cuenta que la cantidad de armado es un cálculo preliminar, por lo que deberá ser calculado en una fase de detalle para obtener la cantidad exacta.
***El talud de excavación se confirmará en función del material encontrado en cada posición y será confirmado por un geólogo especialista, pudiendo cambiar los volúmenes de excavación y de relleno.



SECCIÓN A-A'

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA:	OCTUBRE 2023
	ESCALA:	1/100
PLANO: PREDISEÑO CIMENTACIÓN AEROGENERADOR	PLANO Nº.	19
	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 RG0/0445/23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5D TJXJTQNXWPN verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG0044S-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQNOWFN verificable en https://coiar.e-gestion.es

SET "ESTERCUEL" 220/33kV
(OBJETO DE OTRO PROYECTO)

CA9-09

CA9-08

CA9-06

CA9-07

CA9-01

TM-CA9

SITE-CAMP

CA9-03

CA9-02

CA9-04

CA9-05

T.M. TORRE DE LAS ARCAS

T.M. ESTERCUEL

T.M. CAÑIZAR DEL OLIVAR

T.M. CASTEL DE CABRA

CTRA. TE-1334

CTRA. N-211

CTRA. TE-1333

CTRA. N-211

LEYENDA AFECCIONES

- Afecciones a LÍNEAS AÉREAS ALTA TENSIÓN
- Afecciones a CARRETERAS
- Afecciones a HIDROLOGÍA

LEYENDA

- CA9-XX — Aerogeneradores PE "CATALINA IX" (9 uds. x 6.800 kW)
- Plataformas de Plumas + Palas + Principal + Cimentación + Nacelle
- Torre de Medición
- Nuevos Viales Interiores PE "CATALINA IX"
- Eje Canalización Red Subterránea de MT
- Caminos Existentes
- Carreteras
- Cursos de agua
- Líneas Aéreas Alta Tensión
- GAS — Gasoducto
- Límite Término Municipal

COORDENADAS UTM TORRE DE MEDICIÓN P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.192 (TM-CA9)	Y = 4.522.362 (TM-CA9)

COORDENADAS UTM AEROGENERADORES P.E. "CATALINA IX" EN PROYECTO

MAP DATUM ETRS89 HUSO 30	
X = 696.012 (CA9-01)	Y = 4.522.539 (CA9-01)
X = 696.807 (CA9-02)	Y = 4.521.721 (CA9-02)
X = 695.849 (CA9-03)	Y = 4.521.895 (CA9-03)
X = 696.265 (CA9-04)	Y = 4.520.967 (CA9-04)
X = 696.626 (CA9-05)	Y = 4.520.215 (CA9-05)
X = 696.897 (CA9-06)	Y = 4.522.997 (CA9-06)
X = 697.117 (CA9-07)	Y = 4.522.438 (CA9-07)
X = 696.080 (CA9-08)	Y = 4.523.270 (CA9-08)
X = 696.497 (CA9-09)	Y = 4.523.638 (CA9-09)

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

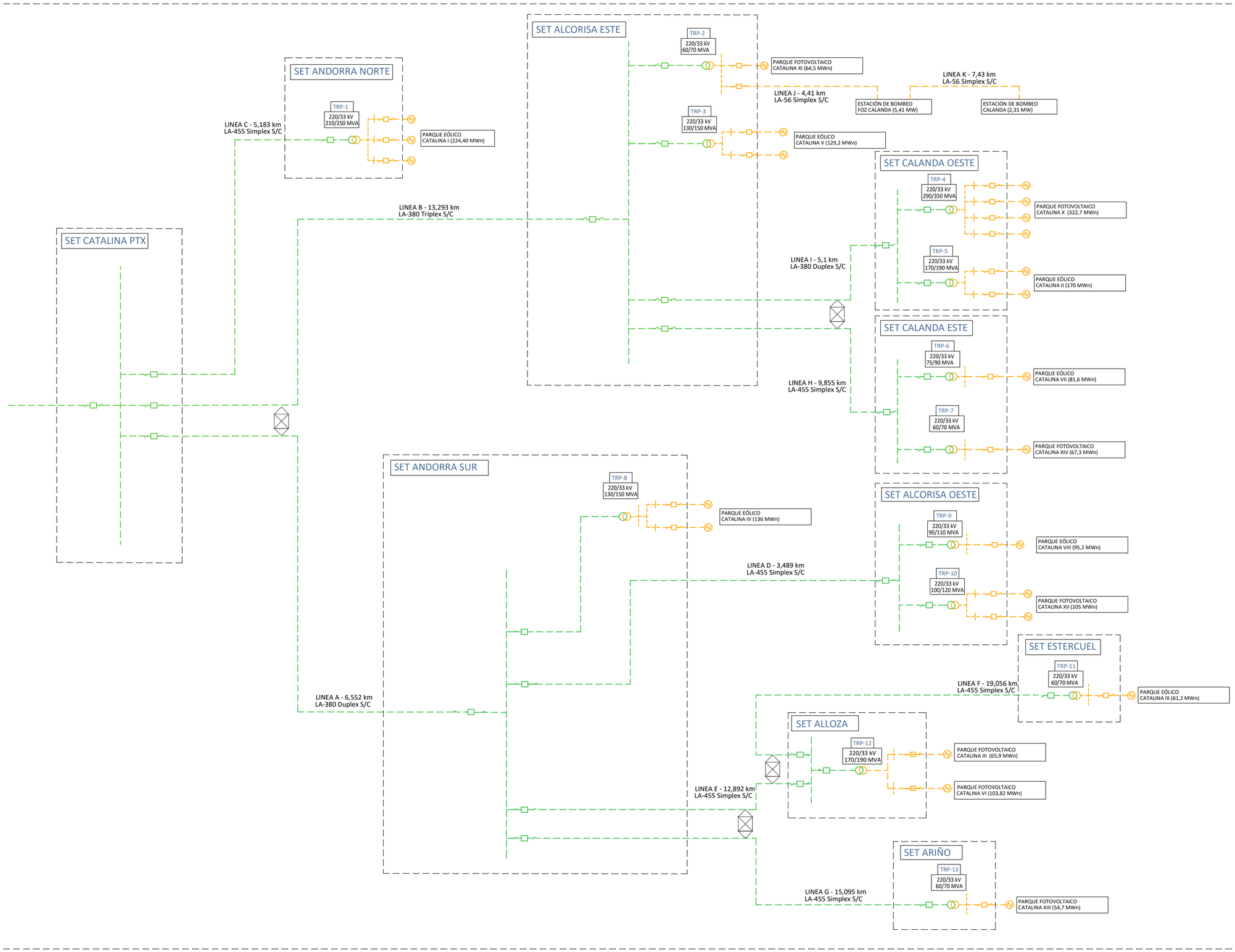
PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)

FECHA: OCTUBRE 2023
ESCALA: 1/10.000
PLANO Nº. 20
HOJA: 1 DE 1

PLANO:

PLANTA GENERAL AFECCIONES

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



Simbología:

SE colectora: | Transformador de conexión: | Nudo conexión: ○

Línea de conexión: | Generador: | Interruptor: □

Niveles tensión:

400 kV | 220 kV | 132-110 kV | 66-33 kV | ≤ 33 kV

CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

satel

PROYECTO ADMINISTRATIVO: PARQUE EÓLICO "CATALINA IX" EN LOS T.T.M.M. DE CASTEL DE CABRA, CAÑIZAR DEL OLIVAR, TORRE DE LAS ARCAS Y ESTERCUEL (PROVINCIA DE TERUEL)	FECHA: OCTUBRE 2023
	ESCALA: S/E
PLANO: ESQUEMA UNIFILAR DE CONEXIÓN EVACUACIÓN EN 220 kV	PLANO Nº. 21
	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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQNOWFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

DOCUMENTO 3

PRESUPUESTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE PRESUPUESTO

1.- OBRA CIVIL....3

1.1.- VIALES....3

1.1.1.- Movimiento de tierras....3

1.1.2.- Drenajes....4

1.1.3.- Adicionales viales....5

1.1.4.- Varios....5

1.2.- CANALIZACIONES MT....6

1.3.- PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES:....7

1.3.1.- Aerogeneradores....7

1.3.2.- Torre de medición....9

1.4.- MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN....11

2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS....12

2.1.- RED DE MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES....12

2.1.1.- Cableado exterior....12

2.1.2.- Accesorios....13

2.1.3.- Varios....13

2.2.- RED DE TIERRAS....14

3.- AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN....15

4.- INSTALACIONES AUXILIARES....16

5.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN....17

6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD....18

7.- CONTROL DE CALIDAD....19

8.- PRESUPUESTO GENERAL....20

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.- OBRA CIVIL

1.1.- VIALES

1.1.1.- Movimiento de tierras

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.1.1	29.386,80	m^2	Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	0,70	20.570,76
1.1.1.2	42.974,00	m^3	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para ejecución de camino (30 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	0,47	20.197,78
1.1.1.3	79.891,00	m^3	Excavación en cualquier tipo de terreno para ejecución de camino, totalmente terminado con taludes de pendientes 1/1, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	2,19	174.961,29
1.1.1.4	42.442,00	m^3	Terraplén, para ejecución de camino, con productos de la excavación o de préstamo, totalmente finalizado (98% P.M.), con formación de taludes de pendiente 3/2, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	4,25	180.378,50
1.1.1.5	25.033,00	m^3	Base granular ZA-20 98% PM 30 cm. Formación de firme viales, de 30 cm de espesor de zahorra artificial, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3	25,48	637.840,84
1.1.1.6	1.593,00	m^3	Firme de Hormigón HF-3,5, 15 cm con árdo silíceo rodado. Suministro de materiales y ejecucion de capa de rodadura con hormigón en viales, formado por una capa de 15 cm de espesor de hormigón armado de resistencia a la flexotracción a 28 días 3,5MPa, con Ø 8 #150x150, consistencia plástica, tmáx 10 mm, elaborado en central. Incluye extendido, vibrado y parte proporcional de encofrado y juntas.	124,83	198.854,19
1.1.1.7	1,00	UD	Entronque carretera. Ejecución de acceso desde carretera conforme a la Normativa de Accesos a las carreteras del Estado, vías de servicio y construcción de instalaciones de servicio (Orden 16 diciembre 1997), la norma 3.1 IC de trazado (Orden FOM/273/2016) y la 6.1 IC de secciones de firme (Orden FOM/3460/2003).	80.000,00	80.000,00
			TOTAL MOVIMIENTO DE TIERRAS VIALES		**1.312.803,36**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.1.2.- Drenajes

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.2.1	11413	ml	Cuneta de 0.4 M de profundidad y taludes 1H:1V Formación de cuneta, en cualquier tipo de terreno, de sección triangular de 80 cm. de ancho y 40 cm de profundiddad, con taludes 1H:1V.	1,08	12.326,04
1.1.2.2	1780	ml	Cuneta revestida de 0.5 M de profundidad y taludes 1H:1V Formación de cuenta de sección triangular de 100 cm de ancho y 50 cm de profundidad, con talud exterior 1H:1V, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso excavación, preparación de la superficie de asiento, aserrado de las juntas de retracción con medios mecánicos con una profundidad de 5 mm y posterior sellado con masilla de poliuretano, compactación y regleado y p/p de encofrado, carga y transporte del material sobrante a vertedero autorizado o lugar de empleo, terminada.	24,24	43.147,20
1.1.2.3	200,00	ml	Obra de Drenaje formada por tubo de hormigón en masa machembrado de 40 cm de diámetro interior, en cualquier clase de terreno y embocaduras. Colocado, incluyendo excavación, solera y recubrimiento de hormigón HM-20. Incluye todos los materiales, trabajos y medios complementarios para la total y correcta ejecución de la unidad. Medida la unidad completamente ejecutada.	145,00	29.000,00
1.1.2.4	29,00	ml	Obra de Drenaje formada por tubo de hormigón en masa machembrado de 60 cm de diámetro interior, en cualquier clase de terreno y embocaduras. Colocado, incluyendo excavación, solera y recubrimiento de hormigón HM-20. Incluye todos los materiales, trabajos y medios complementarios para la total y correcta ejecución de la unidad. Medida la unidad completamente ejecutada.	188,00	5.452,00
1.1.2.5	40,00	ml	Obra de Drenaje formada por tubo de hormigón en masa machembrado de 80 cm de diámetro interior, en cualquier clase de terreno y embocaduras. Colocado, incluyendo excavación, solera y recubrimiento de hormigón HM-20. Incluye todos los materiales, trabajos y medios complementarios para la total y correcta ejecución de la unidad. Medida la unidad completamente ejecutada.	225,00	9.000,00
1.1.2.6	28,00	ml	Obra de Drenaje formada por tubo de hormigón en masa machembrado de 100 cm de diámetro interior, en cualquier clase de terreno y embocaduras. Colocado, incluyendo excavación, solera y recubrimiento de hormigón HM-20. Incluye todos los materiales, trabajos y medios complementarios para la total y correcta ejecución de la unidad. Medida la unidad completamente ejecutada.	350,00	9.800,00
1.1.2.12	4,00	UD	Vados hormigonados de dimensiones mínimas en metros (15x0,7x0,2), ejecutados en hormigón armado HA-30/P/20/IIa+Qb, y fratasado del hormigón incluyendo excavación y preparación del terreno, y partes proporcionales de medios auxiliares, terminado.	800,00	3.200,00
			TOTAL DRENAJES.		**111.925,24**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.1.3.- Adicionales viales

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.3.1	8	UD	Zona de giro. "turning area" para vehículos descargados en perpendicular al vial según especificaciones técnólogo, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de base y subbase y todas las operaciones necesarias para su total terminación y restitución.	7.922,20	63.377,60
1.1.3.2	0	UD	Zona para cruce de transportes "Passing areas", conforme a las dimensiones y características indicadas en la especificación del tecnólogo , incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y subbase en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación.	513,00	0,00
			TOTAL ADICIONALES VIALES.		**63.377,60**

1.1.4.- Varios

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.1.4.1	1	UD	Riego periódico de los caminos y áreas de trabajo a lo largo del día, mediante el empleo de camiones cisterna equipados con bombas, para la prevención de acumulación de polvo en las instalaciones del parque y en la zona circundante.	3.500,00	3.500,00
			TOTAL VARIOS.		**3.500,00**

TOTAL OBRA CIVIL VIALES.	**1.491.606,20**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.2.- CANALIZACIONES MT

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.2.1	7.277,13	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para ejecución de zanjas, acopio de material procedente de dicho trabajo en zonas habilitadas al efecto para posterior uso en restitución. (30 cm de profundidad y 2 m de anchura), con carga y transportes a vertedero y/u obra si fuese necesario y con p.p. de medios auxiliares.	0,47	3.420,25
1.2.2	10.012,84	m³	Excavación en cualquier tipo de terreno.	2,19	21.928,12
1.2.3	2.461,44	m³	Relleno con arena. Totalmente terminada y compactada con apisonadora manual (capa 30 cm)	14,49	35.666,27
1.2.4	7.495,71	m³	Relleno de material procedente de la excavación seleccionado, para limitar la granulometría a 200 mm. Compactación con apisonadora manual.	11,60	86.950,24
1.2.5	23.646,45	ml	Suministro y colocación de cinta plástica señalizadora normalizada, enterrada en zanjas para cables eléctricos.	0,33	7.803,33
1.2.6	23.182,25	ml	Suministro y colocación de loseta prefabricada o plancha de PPC como protección mecánica, enterrada para zanjas de cables eléctricos.	2,05	47.523,61
1.2.7	15,00	Ud.	Cruces zanja hormigonados (tubos PEAD: D=200mm y 90 mm, hormigón HM-20). ejecutados en hormigón HM-20 incluyendo excavación y preparación del terreno, y partes proporcionales de medios auxiliares,suministro e instalacion de tubos, totalmente terminado.	235,00	3.525,00
1.2.8	259,00	Ud.	Hitos de señalización de zanja cada 50 m. Mojones de hormigón prefabricados de medidas 120x120x900 mm, empleados para señalización de zanjas de cables, incluyendo aporte, suministro y colocación del mismo, p.p. de excavación manual de medidas 200x200x400.	39,78	10.303,02
			TOTAL		**217.119,84**

TOTAL CANALIZACIONES MT.	**217.119,84**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.3.- PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES:

1.3.1.- Aerogeneradores

1.3.1.1 Plataformas de montaje

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.1.1	18.133,60	m²	Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	0,70	12.693,52
1.3.1.2	27.204,00	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para explanación de plataformas, (30 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	0,47	12.785,88
1.3.1.3	108.920,00	m³	Excavación en desmonte en todo tipo de suelos a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de plataformas o explanación de zonas localizadas, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante.	2,19	238.534,80
1.3.1.4	24.064,00	m³	Terraplén, para ejecución de plataformas, con productos de la excavación o de préstamo, totalmente finalizado (98% P.M.), con formación de taludes de pendiente 3/2, incluso carga y transporte a zona de utilización o vertedero.	4,25	102.272,00
1.3.1.5	2.790,00	m³	Formación de firme en plataformas, con base (30 cm de espesor) en zona de grúa, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3.	8,79	24.524,10
			TOTAL PLATAFORMAS DE MONTAJE		**390.810,30**

1.3.1.2 Cimentaciones

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.2.1	47.079,00	m³	Excavación a cielo abierto y por medios mecánicos en pozos de cimentación en todo tipo de terrenos con una profundidad superior a dos metros, incluso desbroce y limpieza superficial del terreno, achique de agua, entibación.	5,60	263.642,40
1.3.2.2	27.513,00	m³	Relleno de material clasificado procedente de la propia excavación, comprendiendo extendido y compactado en tongadas de 30 cm de espesor, incluido escarificado, humectación, según pliego de condiciones.	3,50	96.295,50
1.3.2.3	738,00	m³	Capa de NIVELACIÓN Y LIMPIEZA de hormigón HNE-20 fc'=20 MPa de 10 cm de espesor, consistencia plástica, tmáx 20 mm (acorde al RD 470/2021), elaborado en central para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, incluso vertido mediante bomba y colocación en fondo de excavación, en cimentaciones de aerogeneradores, según normativa de aplicación, incluida la parte proporcional de equipos y medios auxiliares.	85,54	63.128,52
1.3.2.4	11.961,00	m³	Suministro y colocación de hormigón HA-35 fc'=35 MPa (acorde al RD 470/2021) , en CIMENTACIONES de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares,incluso productos de impermeabilización en caso de ser necesario. Incluye encofrado y desencofrado mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajustes, cortes y ensambles), todo según normativa de aplicación.	120,73	1.444.051,53

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.2.5	180,00	m³	Suministro y colocación de hormigón HA-50 fc'=50 MPa (acorde al RD 470/2021) , en PEDESTALES de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares,incluso productos de impermeabilización en caso de ser necesario. Incluye encofrado y desencofrado mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajustes, cortes y ensambles), todo según normativa de aplicación.	137,57	24.762,60
1.3.2.6	1.485.000,00	kg	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos de cimentación. Incluso p.p solapes, armadura de montaje, corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido y separadores; puesto en obra según el RD 470/2021. Medido en peso nominal. Según Prescripciones Técnicas.	0,75	1.113.750,00
1.3.2.7	9,00	Ud	Descarga, colocación y montaje de jaula de pernos para sustentación del aerogenerador. Incluso anclajes, soldaduras y nivelación. Colocada según planos del fabricante.	1.100,00	9.900,00
1.3.2.8	15,51	m³	Mortero de Alta Resistencia C90/105 Suministro y aplicación de grout de alta resistencia, incluida la parte proporcional de medios auxiliares necesarios, transportes y limpieza final.	5.667,16	87.880,65
1.3.2.9	9,00	Ud	Vaina de plástico de 80 mm de longitud a colocar como protección de la barra corrugada de 32 mm de diámetro que atraviesa el anillo metálico. (ver especificación del fabricante aerogenerador)	1,20	10,80
1.3.2.10	3.520,15	m²	Encofrado y desencofrado de zapatas de aerogeneradores mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajsutes, cortes y ensambles). Se aplicará en todos los casos cualquiera que sea la superficie a cimbrar, incluso descimbrado y limpieza.	24,20	85.187,74
1.3.2.11	6.692,93	m²	Impermeabilizante. Suministro y aplicación de producto en la superficie de la cimentación. Incluida la parte proporcional de limpieza previa e imprimación de la superficie.	18,65	124.823,23
1.3.2.12	9,00	Ud	Canalizaciones eléctricas tubos PVC D=200mm (cables 20 kV) y D=90mm (F.O.). Incluso sellado de tubos con poliuretano. Según plano de zapata del aerogenerador.	375,00	3.375,00
			TOTAL CIMENTACIONES.....		**3.316.807,97**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.3.2.- Torre de medición

1.3.2.1 Plataforma de montaje

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.3.1	146,10	m²	Limpieza y desbroce del terreno por medios mecánicos, incluye tala de árboles (manual para diámetros ≥ 10cm) y arbustos incluido destoconado, arranque, carga y transporte a zona de acopio, vertedero o gestor autorizado, incluso canon de vertido.	0,70	102,27
1.3.3.2	219,20	m³	Excavación en tierra vegetal y limpieza de terreno por medios mecánicos para explanación de cimentación y plataforma, acopio de material procedente de dicho trabajo en zonas habilitadas al efecto para posterior uso en restitución. (15 cm de profundidad), con p.p. de medios auxiliares.	0,47	103,02
1.3.3.3	299,15	m³	Excavación en desmonte en todo tipo de suelos a cielo abierto con medios mecánicos para ejecución de plataforma, incluso carga y transporte a vertedero autorizado o lugar de empleo, incluso canon de vertido, a cualquier distancia, perfilado de taludes y rasanteo de la explanada a cota de proyecto, reperfilado y compactación de la explanación resultante.	2,19	655,14
1.3.3.4	109,23	m³	Terraplén Suelo selecionado ≥98% PM De formacion de terraplen con materiales seleccionados segun PG-3, procedentes de préstamos o de la excavación, incluidos éstos, extendido, humectacion y su control y compactacion al 95% del Proctor Modificado, por especialista en Geotecnia. medido sobre perfil. mediante medios mecánicos en viales del parque. incluso perfilado de taludes, rasanteo de la superficie de coronación a la cota de proyecto y preparación de la superficie de asiento, totalmente terminado.	4,25	464,23
1.3.3.5	0,00	m³	Formación de firme en plataformas, con base (30 cm de espesor) en zona de grúa, incluso extendido, humidificación y compactado hasta un 98% PM. Ejecutado según PG-3.	8,79	0,00
			TOTAL PLATAFORMA DE MONTAJE		**1.324,66**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.3.2.1 Cimentación

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.3.4.1	490,00	m³	Excavación a cielo abierto y por medios mecánicos en pozos de cimentación en todo tipo de terrenos con una profundidad superior a dos metros, incluso desbroce y limpieza superficial del terreno, achique de agua, entibación.	5,60	2.744,00
1.3.4.2	443,00	m³	Relleno de material clasificado procedente de la propia excavación, comprendiendo extendido y compactado en tongadas de 30 cm de espesor, incluido escarificado, humectación, según pliego de condiciones.	3,50	1.550,50
1.3.4.3	7,00	m³	Capa de NIVELACIÓN Y LIMPIEZA de hormigón HNE-20 fc'=20 MPa de 10 cm de espesor, consistencia plástica, tmáx 20 mm (acorde al RD 470/2021), elaborado en central para limpieza y nivelado de fondo de cimentación, incluso vertido mediante bomba y colocación en fondo de excavación, en cimentaciones de aerogeneradores, según normativa de aplicación, incluida la parte proporcional de equipos y medios auxiliares.	85,54	598,78
1.3.4.4	40,00	m³	Suministro y colocación de hormigón HA-35 fc'=35 MPa (acorde al RD 470/2021) , en CIMENTACIONES de aerogeneradores, elaborado en central. Incluye transporte, vertido con bomba, vibrado y colocación y parte proporcional de equipos y medios auxiliares,incluso productos de impermeabilización en caso de ser necesario. Incluye encofrado y desencofrado mediante paneles metálicos, incluidos los apeos y elementos auxiliares (herrajes, soportes, montaje, despiece, ajustes, cortes y ensambles), todo según normativa de aplicación.	120,73	4.829,20
1.3.4.5	4.251,00	kg	Acero en barras corrugadas tipo B 500 S para elementos de cimentación. Incluso p.p solapes, armadura de montaje, corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido y separadores; puesto en obra según el RD 470/2021. Medido en peso nominal. Según Prescripciones Técnicas.	0,75	3.188,25
1.3.4.6	1,00	UD	Canalización para entrada/salida de cables en torre meteorológica mediante colocación de tubos de polietileno de alta densidad de doble pared, corrugada la exterior y lisa la interior, de 90 mm de diámetro, embebidos en hormigón f´c=300.	146,35	146,35
			TOTAL CIMENTACIÓN		**13.057,08**

TOTAL PLATAFORMAS Y CIMENTACIONES.	**3.722.000,01**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.4.- MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1.4.1	1,00	PA	Seguimiento medioambiental, arqueológico y paleontológico durante la fase de Construcción, por técnico competente, incluyendo la ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental y el seguimiento de la ejecución de las medidas correctoras y Plan de Restauración.	46.360,00	46.360,00
			TOTAL		**46.360,00**

TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES Y REVEGETACIÓN.	**46.360,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1.- RED DE MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES

2.1.1.- Cableado exterior

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.1.1	5.870,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 3x(1x150 mm² Al).	15,50	90.985,00
2.1.1.2	1.165,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 3x(1x240 mm² Al).	31,50	36.697,50
2.1.1.2	4.360,00	ml	Suministro y tendido de cable tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 3x(1x400 mm² Al).	40,50	176.580,00
2.1.1.3	11.020,00	ml	Suministro y montaje de cable tipo RHZ1-2OL 18/30 kV 3x(1x630 mm² Al).	57,10	629.242,00
2.1.1.3	0,00	ml	Suministro y montaje de cable tipo RH5Z1 18/30 kV 3x(1x800 mm² Al).	71,21	0,00
2.1.1.4	372,00	ml	Suministro y tendido de cable RV 4x1x25 mm², aislamiento 0,6/1 kV para alimentación a torre meteorológica, incluso conexión en aerogenerador más cercano y en la propia torre.	5,00	1.860,00
2.1.1.5	22.787,00	ml	Suministro y tendido de línea transmisión señales y datos para control, maniobra y automatismos, a base de manguera de fibras monomodo de 9/125 micras, armadura de fibra de vidrio, con 24 fibras, estructura holgada provista de protección contra la humedad y roedores, según normas y especificaciones aplicables y conforme a planos.	2,20	50.131,40
			TOTAL CABLEADO EXTERIOR		**985.495,90**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.1.2.- Accesorios

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.2.1	12,00	Ud.	Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **150 mm²**, siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado.	96,52	1.158,24
2.1.2.2	3,00	Ud.	Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **240 mm²**, siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado.	105,49	316,47
2.1.2.3	9,00	Ud.	Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **400 mm²**, siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado.	140,52	1.264,68
2.1.2.4	27,00	Ud.	Suministro y ejecución de empalme unipolar para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **630 mm²**, siendo el número de estos el mínimo necesario (longitudes aproximadas de 1000m) y siempre sujeto a la aprobación de la dirección facultativa. Completamente instalado y conectado.	159,21	4.298,67
2.1.2.5	6,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **150 mm²** según normas y especificaciones, y conforme a planos.	376,21	2.257,26
2.1.2.6	2,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL **240 mm²** según normas y especificaciones, y conforme a planos.	478,71	957,42
2.1.2.7	2,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **400 mm²** según normas y especificaciones, y conforme a planos.	512,00	1.024,00
2.1.2.8	6,00	Ud.	Juego de 3 terminales unipolares, suministro e instalación de conectores apantallados y atornillables para conexión a celdas de aerogeneradores o a celdas SET para cable 18/30 kV tipo RHZ1-2OL Al **630 mm²** según normas y especificaciones, y conforme a planos.	555,31	3.331,86
2.1.2.9	10,00	Ud.	Armario de empalme y conexión de fibra óptica en aerogeneradores y torre de medición	654,45	6.544,50
			TOTAL ACCESORIOS		**21.153,10**

2.1.3.- Varios

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.1.3.1	1,00	Ud.	Pruebas y ensayos de instalación electrica de cables de media tensión, puesta a tierra, paso y contacto y conexión de fibra óptica, necesarios para la puesta en marcha de la instalación.	1.500,00	1.500,00
			TOTAL VARIOS		**1.500,00**

TOTAL RED MEDIA TENSIÓN Y COMUNICACIONES.	**1.008.149,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.- RED DE TIERRAS

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
2.2.1	12.153,00	m	Suministro y tendido de enlace entre la puesta a tierra del aerogenerador y la de la SET a base de conductor de cobre desnudo de 50 mm², incluso tendido del conductor en zanja, p/p de soldadura aluminotermica, pequeño material y conexionado.	2,82	34.271,46
2.2.2	10,00	Ud.	Suministro e instalación de puesta a tierra de los aerogeneradores / torre de medición según planos del fabricante, incluyendo tendido de conductor de cobre desnudo 95 mm², picas de acero cobreado, soldadura aluminotérmica entre conductores y entre conductores y picas, y conexionado en caso necesario a la ferralla de la cimentación, en base al diseño aprobado y a normativa vigente. Incluye la protección del cable desnudo de cobre en fondo de excavación de zapatas con arena, y tubos corrugados para paso de cables de tierra sin contacto con el hormigón.	1.056,00	10.560,00
			TOTAL		**44.831,46**

TOTAL TOMAS DE TIERRA.	**44.831,46**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.- AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3.1	9,00	Ud.	Aerogenerador 6,8 MW con altura de buje de 120 m y diámetro de rótor 175 m. Incluye: - Rotor (buje y palas) - Góndola (adaptador, corona de giro, chasis, generador, acoplamiento elástico, freno, multiplicador, eje principal, rodamiento principal, sistema hidraulico, sistema de orientación y otros sistemas auxiliares y carcasa) - Torre - 3 palas de fibra de vidrio reforzado de 87,50 m de longitud cada una - Carrete de anclaje - Armario de potencia y control - Bateria de compensación de reactiva - Protección contra rayos - Transformador de potencia de 7.600 kVA y Celdas MT Se contempla el suministro, el transporte, el montaje, pruebas y puesta en marcha.	3.410.000,00	30.690.000,00
3.2	1,00	Ud.	Suministro y montaje de torre de medición, completamente instalada, conectada y puesta en funcionamiento.	100.000,00	100.000,00
3.3	1,00	Ud.	Suministro e intalación de sistema de telecontrol para gestión integral del parque (SCADA).	125.000,00	125.000,00
			TOTAL AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN.		**30.915.000,00**

TOTAL AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN	**30.915.000,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.- INSTALACIONES AUXILIARES

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.1	2.500,00	m²	CAMPAMENTO DE OBRA (SITE CAMP) Ejecución de plataforma para campamento de obra conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauracion consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalizacion de los trabajos.	4,63	11.575,00
4.2	0,00	m²	AREA DE ACOPIO Ejecución de plataforma para zona de acopio conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauracion consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalizacion de los trabajos.	4,63	0,00
4.3	0,00	m²	PLANTA DE HORMIGÓN Y MACHAQUEO Ejecución de plataforma para Planta de hormigón conforme a las dimensiones y características indicadas en proyecto, incluye limpieza y desbroce del terreno, retirada de tierra vegetal, excavación en cualquier tipo de suelo i/o ejecución de relleno, extendido y compactado de capa base y capa de rodadura en su caso y todas las operaciones necesarias para su total terminación. Incluso restauracion consistente en la descompactación y vertido de tierra vegetal tras la finalizacion de los trabajos.	4,63	0,00
			TOTAL		**11.575,00**

TOTAL INSTALACIONES AUXILIARES	**11.575,00**

*Nota: zonas comunes para todos los parques pertenecientes al Proyecto Catalina, instalaciones ubicadas y valoradas en el entorno del parque PE "Catalina IV".

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.- GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
5.1	1,00	Ud.	Gestión de los residuos no peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo 4 "Producción y Gestión de Residuos".	36.431,70	36.431,70
5.2	1,00	Ud.	Gestión de los residuos peligros generados en la construcción del Parque Eólico, incluye el almacenamiento, servicio de entrega y recogida por gestor autorizado, según las actuaciones descritas en el Anejo 4 "Producción y Gestión de Residuos".	24.467,20	24.467,20
			TOTAL		**60.898,90**

TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	**60.898,90**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
6.1	1,00	Ud.	Estudio de Seguridad y Salud Laboral	120.862,69	120.862,69
			TOTAL		**120.862,69**

TOTAL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	**120.862,69**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.- CONTROL DE CALIDAD

REF.	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
7.1	1,00	Ud.	Control y seguimiento de Calidad a realizar para el seguimiento del Plan de Calidad. Cumplimiento con pliegos técnicos, obras civiles, electromecánica, eléctrica, etc. Así como especificaciones de calidad, ensayos/auditotias en campos o cumplimiento con normativa vigente.	6.000,00	6.000,00
			TOTAL		**6.000,00**

TOTAL CONTROL DE CALIDAD	**6.000,00**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.- PRESUPUESTO GENERAL

CAPÍTULO 1		**OBRA CIVIL PARQUE EÓLICO**	
	1.1.	VIALES	1.491.606,20
	1.2.	CANALIZACIONES MT	217.119,84
	1.3.1	PLATAFORMAS	392.134,96
	1.3.2	CIMENTACIONES	3.329.865,05
	1.4	MEDIDAS AMBIENTALES Y DE REVEGETACIÓN	46.360,00
		TOTAL CAPÍTULO 1	***5.477.086,05***
CAPÍTULO 2		**RED MT PARQUE EÓLICO**	
	2.1.	CABLEADO EXTERIOR Y ACCESORIOS	1.008.149,00
	2.2.	TOMAS DE TIERRA	44.831,46
		TOTAL CAPÍTULO 2	***1.052.980,46***
CAPÍTULO 3	3.1	**AEROGENERADORES Y TORRE DE MEDICIÓN**	30.915.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 3	***30.915.000,00***
CAPÍTULO 4		**INSTALACIONES AUXILIARES**	
	4.1	CAMPAMENTO DE OBRA (SITE CAMP)	11.575,00
	4.2	AREA DE ACOPIO	0,00
	4.3	PLANTA DE HORMIGÓN Y MACHAQUEO	0,00
		TOTAL CAPÍTULO 4	***11.575,00***
CAPÍTULO 5	5.1	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN**	60.898,90
		TOTAL CAPÍTULO 5	***60.898,90***
CAPÍTULO 6	6.1	**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**	120.862,69
		TOTAL CAPÍTULO 6	***120.862,69***
CAPÍTULO 7	7.1	**CONTROL DE CALIDAD**	6.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 7	***6.000,00***
		TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	***37.644.403,10***

El presupuesto de Ejecución de material asciende a la cantidad de **TREINTA Y SIETE MILLONES SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS TRES EUROS Y DIEZ CÉNTIMOS DE EURO (37.644.403,10 €).**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

DOCUMENTO 4

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1 CONDICIONES GENERALES 3
1.1 OBJETO 3
1.2 DISPOSICIONES GENERALES 3
1.2.1 Condiciones facultativas legales 3
1.2.2 Seguridad en el trabajo 8
1.2.3 Seguridad pública 9
1.3 ORGANIZACIÓN 10
1.4 MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO 10
1.5 OBRAS AUXILIARES 11
2 CONDICIONES TÉCNICAS 12
2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS 12
2.1.1 Unidades de obra 12
2.1.2 Materiales 12
2.1.3 Instalación de media tensión 13
2.1.4 Instalación de baja tensión 15
2.1.5 Instalación de la red de tierras 16
2.1.6 Ensayos y pruebas 16
2.2 OBRA CIVIL 17
2.2.1 Despeje y desbroce del terreno 17
2.2.2 Base 18
2.2.3 Explanaciones 24
2.2.4 Excavaciones en zanjas 29
2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO 34
2.3.1 Descripción 34
2.3.2 Condiciones previas 34
2.3.3 Componentes 34
2.3.4 Ejecución 35
2.3.5 Normativa y Especificaciones 36
2.3.6 Control 36
2.3.7 Seguridad 37
2.3.8 Medición 37
2.3.9 Mantenimiento 37
3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS 38
3.1 PLAZO DE REPLANTEO 38
3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN 38

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.3 RECEPCIÓN PROVISIONAL 38
3.4 PLAZO DE GARANTÍA 39
3.5 RECEPCIÓN DEFINITIVA 39
3.6 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN 39
3.7 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS 40

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1 CONDICIONES GENERALES

1.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones determina los requisitos a los que debe ajustarse la ejecución de las instalaciones del Proyecto del Parque Eólico "Catalina IX", en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel, en la provincia de Teruel, cuyas características se definen en la Memoria y Planos del mismo.

1.2 DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio Familiar y de Vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que, en lo sucesivo, se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la norma UNE 24042 "Contratación de obras. Condiciones generales", siempre que no sea modificada por el presente Pliego de Condiciones.

1.2.1 Condiciones facultativas legales

En la ejecución de este proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego, se aplicarán todas las Normas Legales Vigentes en la fecha de su aprobación que le sean de aplicación y que se encuentren recogidas en Disposiciones y Reglamentos, las Recomendaciones de UNESA y las disposiciones encuadradas en los Proyectos Tipo de Electrificación Rural.

La Dirección de Obra podrá parar la misma si observara el incumplimiento de las Normas contenidas en este Pliego o de aquellas a las que no se hace referencia expresa y sean de aplicación, y procederá en consecuencia si estas faltas no quedan inmediatamente subsanadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En cualquier caso, no tendrá el Contratista derecho a indemnización alguna cuando la modificación que se introduzca obedezca al hecho de tener que cumplir lo mandado en cualquier Disposición Legal Vigente en la fecha de redacción de este proyecto, aún cuando en la misma no haya sido tenido en cuenta.

Entre las Disposiciones Legales Vigentes se encuentran:

- Reglamentación General de Contratación (Real Decreto 1098/2001).
- Real Decreto 817/2009 de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007 de 30 de octubre de contratos del Sector Público.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, según Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero.
- 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.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC-BT). Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley 82/1980 de Conservación de la Energía.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Relaciones Técnicas y Económicas entre Autogeneradores y Empresas Eléctricas (Orden Ministerial de 7 de julio de 1982).
- Normas administrativas y técnicas para funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de Centrales de Autogeneración Eléctrica (Orden Ministerial de 5 de septiembre de 1985).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 12 de abril de 1999 por la que se dictan las instrucciones técnicas complementarias al reglamento de puntos de medida de los consumos y tránsitos de energía eléctrica.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación con sus posteriores modificaciones.
- PG 3-4/88 y sus revisiones (Ministerio de Fomento).
- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre de 1955, de Prevención de Riesgos Laborales. Derogada parcialmente por RD legislativo 5/2000, de 4 de agosto.
- R.D. 39/1997 de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Convenios Colectivos Provinciales.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Las disposiciones, normas y reglamentos que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas, tanto en lo referente a instalaciones eléctricas como a lo referente a obra civil.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, por el que se amplía el ámbito de aplicación R.D. 71/1992, de 31 de enero.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Reglamento de aparatos de Elevación y manutención de los mismos. (R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre)
- R.D. 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de diciembre de 1987).
- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Normativa de seguridad específica del cliente.
- Convenios Colectivos Autonómicos y/o municipales.

Para aspectos no cubiertos por la legislación nacional (normas UNE), serán de aplicación las recomendaciones CEI, o la de los países de origen de los equipos en caso de ser importados.

Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos mencionados, se aplicará el criterio correspondiente al que tenga fecha de aprobación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

1.2.2 Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en los Reales Decretos que la desarrollan, citados anteriormente, además de los distintos reglamentos y normativas que sean de aplicación en materia de seguridad y salud.

De igual modo, deberá proveer cuanto sea preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en las debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios estén trabajando en circuitos o equipos de tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal. Los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la contrata está obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales según se indican en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto y en el Plan de Seguridad y Salud que se elaborará posteriormente, pudiendo el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, suspender los trabajos si estima que el personal de la contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, podrá exigir por escrito al Contratista el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, pueda producir accidentes que hagan peligrar su integridad física o la de sus compañeros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Igualmente, el Director de Obra podrá requerir al Contratista, en cualquier momento, los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

En el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto se describen todos los riesgos a que están expuestos los trabajadores y las medidas correctoras para eliminar o minimizar estos riesgos.

Tal y como se indica en el R.D. 1627/1997, antes del comienzo de los trabajos cada contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud para los trabajos que va a realizar que contendrá, como mínimo, los riesgos indicados en el Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto.

Dichos Planes de Seguridad y Salud deberán de ser aprobados por el Director de Obra o por el Coordinador de Seguridad, en su caso, y cumplidos por los contratistas.

En el caso de que durante el transcurso de los trabajos aparezcan nuevos riesgos no contenidos en los Planes de Seguridad y Salud, el Director de Obra o el Coordinador de Seguridad, en su caso, deberá de incluirlos y proponer las medidas correctoras oportunas para corregirlos o minimizarlos.

1.2.3 Seguridad pública

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

Se deberá prohibir el acceso a la obra a personas ajenas a esta e incluir en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente los riesgos a terceros, tal como se indica en el Estudio de Seguridad y Salud del presente proyecto.

El Contratista mantendrá una póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados frente a las responsabilidades por daños, civil, etc. en que uno u otros puedan incurrir como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1.3 ORGANIZACIÓN

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

La organización de la obra, la determinación de la procedencia de los materiales a emplear y la responsabilidad de la seguridad contra accidentes correrán a cargo del Contratista, el cual deberá informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la obra, de la procedencia de los materiales, así como observar cuantas órdenes de éste.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y de cuantos gastos vaya a realizar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% a los del mercado, el Contratista solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de urgencia manifiesta, en los que se dará cuenta posteriormente.

Las órdenes, consultas y cualquier tipo de comunicaciones que puedan influir en la buena marcha de las obras se harán por escrito.

1.4 MEJORAS Y MODIFICACIONES DEL PROYECTO

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

La Dirección de Obra podrá introducir modificaciones originadas por nuevas necesidades o causas técnicas no detectadas anteriormente.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista y a los mismos precios que la principal.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Las variaciones del proyecto que supongan la inclusión de nuevas unidades de obra se valorarán conforme a los siguientes criterios, por orden de preferencia:

a) Precio de unidades iguales reflejadas en el presupuesto del proyecto.
b) Precio de unidades del cuadro general de precios del proyecto tipo existente.
c) Precio establecido como suma de componentes de otros precios recogidos en el presupuesto o en el cuadro general de precios.
d) Precios contradictorios fijados reglamentariamente.

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

1.5 OBRAS AUXILIARES

Las obras auxiliares que para la ejecución de todas las proyectadas haya de realizar el Contratista serán siempre por su cuenta, pero su disposición y planos habrán de ser aprobados previamente por el Director de Obra.

En cualquier caso, las obras auxiliares se ejecutarán también de acuerdo con las condiciones que se estipulen en este Pliego.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2 CONDICIONES TÉCNICAS

2.1 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

2.1.1 Unidades de obra

Se trata de suministrar e instalar las siguientes unidades de obra:

- Centros de Transformación.
- Líneas subterráneas de conexión entre centros de transformación y de éstos con el Centro de Seccionamiento.
- Línea subterránea de conexión con la torre de medición.

El Contratista aportará todos los materiales necesarios para que la instalación quede concluida en su totalidad.

Los planos de detalle de la instalación eléctrica serán por cuenta del Contratista, se deberán presentar a la Dirección de Obra para su aprobación.

Todos los planos deberán llevar la aprobación del Contratista y de la Dirección de Obra para poder iniciar las instalaciones correspondientes.

2.1.2 Materiales

Todos los materiales a emplear en las instalaciones eléctricas (conductores, transformadores, aparamenta, instrumentación, etc.), incluyendo también el pequeño material de instalación, serán los que vengan definidos en el documento Memoria, siempre de marcas homologadas y de primera calidad, pudiendo modificarse únicamente cuando el Director de Obra lo apruebe.

El Contratista someterá a aprobación con antelación a la puesta en obra, muestras de los materiales objeto de su suministro, con objeto de cumplir con una calidad mínima de las instalaciones. De cualquier manera, la Dirección de Obra será la responsable de la aprobación última de dichos materiales, pudiendo exigir certificados u otra documentación a tal efecto.

La vigilancia y conservación del material suministrado correrá a cargo del Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Cuando se requieran dos o más unidades de un mismo material serán producto de un mismo fabricante.

2.1.3 Instalación de media tensión

2.1.3.1 Celdas prefabricadas

Las celdas prefabricadas se ajustarán a las Normas UNE 20099, IEC 298 segunda edición, "Aparellaje bajo envolvente metálica para corriente alterna de tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 36 kV", a las Recomendaciones UNESA correspondientes.

Estarán diseñadas para su utilización en interior con las siguientes condiciones de servicio:

- Máxima temperatura ambiente: 40º C.
- Mínima temperatura ambiente: - 5º C.
- Aire del recinto exento de polvo, humo, gases o vapores inflamables.
- Se construirán a base de chapa de acero de alta calidad, plegada, de forma que el conjunto sea mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación (interruptores automáticos) y por las fuerzas electrodinámicas (cortocircuitos). Además, la chapa debe ser sometida a un tratamiento sucesivo de:
- Desengrasado alcalino por inmersión en baño caliente, a fin de eliminar grasas y aceites de la superficie del metal.
- Fosfatación amorfa.
- Pasivado crómico.
- Secado.
- Pintado.

Las puertas de las mismas permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje.

Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

La observación directa del estado de conexión del aparellaje se realizará a través de una mirilla protegida por una placa de adecuado grado de protección frente al impacto.

Deberán disponerse los enclavamientos adecuados para efectuar o impedir las maniobras de los diferentes elementos integrantes de la celda (interruptores, seccionadores, rejillas, puertas, etc.)

Estas celdas dispondrán de los siguientes enclavamientos:

- Cualquier maniobra a realizar en el interruptor o seccionador de puesta a tierra sólo podrá efectuarse con la puerta cerrada.
- Imposibilidad de tener cerrados simultáneamente el interruptor y el seccionador de puesta a tierra.
- Para acceder al interior de la celda será necesario tener el seccionador de puesta a tierra, cuyo accionamiento desbloqueará la puerta y el aislamiento entre el cubículo del interruptor y el de barras generales.

Tras las puertas deberán disponerse rejillas de protección contra contactos accidentales y que sirvan como pantallas electrostáticas. Estos elementos serán puestos a tierra.

Así mismo, como complemento de seguridad, deberá colocarse una tapa de expansión en el techo de las celdas para permitir la posible salida de gases (de cortocircuitos) y la evacuación de sobrepresiones, a fin de que el personal quede totalmente protegido.

2.1.3.2 Transformadores BT/MT

Serán del tipo seco encapsulados de acuerdo a las normas UNE 20178, UNE 21538 y CEI 726, así como UNE 20182 y CEI 76. Sus características deberán responder a las estipulaciones de la Memoria del Proyecto.

2.1.3.3 Cables red subterránea Media Tensión

Cumplirán los requisitos de la Norma IEC 60502 para "Cables de transporte de energía aislados con dieléctricos secos extruídos para tensiones nominales de 1 a 33 kV", las recomendaciones UNESA 3305, la norma UNE HD 620.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Los conductores estarán constituidos por cuerdas redondas compactadas de aluminio o cobre recocido.

El conductor irá recubierto de una primera capa semiconductora cuya misión es la de impedir la ionización del aire que se encuentra confinado entre el conductor metálico y el material aislante, así como la de mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

Sobre esta primera capa semiconductora se coloca la capa de aislamiento de polietileno reticulado. Se trata de un material termoestable que presenta una muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento.

Sobre el aislamiento se coloca una segunda capa semiconductora y sobre ésta una pantalla metálica que desempeña las misiones siguientes:

- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.
- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el aislamiento.
- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos próximos.
- Reducir el peligro de electrocuciones.

Finalmente se coloca la cubierta exterior de material termoplástico según UNE 3305 C. Este material conjuga una gran resistencia y flexibilidad a bajas temperaturas, con una elevada resistencia al desgarro y a la deformación en caliente y una muy baja permeabilidad al agua.

2.1.4 Instalación de baja tensión

La instalación deberá realizarse de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, con todos sus apartados (secciones de conductores, diámetros de tubos, etc.).

2.1.4.1 Conductores

Los conductores serán aislados de cobre y estarán aislados con materias plásticas o elastómeros adecuadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Estarán, además, debidamente protegidos contra la corrosión, tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos y cumplirán con la norma UNE 21024.

Los conductores serán generalmente unipolares y su tensión nominal no será inferior a 1.000 voltios.

La sección de estos conductores será la adecuada a las intensidades previstas.

2.1.4.2 Montaje y condiciones generales

- Todos los materiales a emplear serán de primera calidad, acordes con las características reglamentarias.
- El aislamiento entre conductores, y entre éstos y tierra, deberá tener una resistencia de 500 kΩ como mínimo.
- Todos los conductores irán timbrados y con colores normalizados.
- Terminada la instalación, se someterá ésta a las pruebas reglamentarias en presencia del Director de Obra.

2.1.5 Instalación de la red de tierras

La instalación deberá realizarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los aerogeneradores, del Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación y del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

2.1.6 Ensayos y pruebas

Todos los materiales eléctricos deberán ser suministrados con los correspondientes certificados de haber superado los ensayos y pruebas de acuerdo a la normativa de aplicación en cada caso. No obstante, el Director de Obra podrá ordenar cuantos ensayos y pruebas complementarios estime conveniente, considerándose que le coste de estas pruebas está incluido en el precio unitario, hasta un límite del 1% del presupuesto de adjudicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2 OBRA CIVIL

2.2.1 Despeje y desbroce del terreno

2.2.1.1 Definición y alcance

Las operaciones de despeje y desbroce del terreno son las necesarias para dejar el terreno natural, entre límites de explanación, totalmente libre de obstáculos, maleza, árboles, tocones, vallas, muretes, basuras, escombros y cualquier otro material indeseable a juicio del Director de Obra, de modo que dichas zonas queden aptas y en condiciones para el inicio de los trabajos de excavación y/o terraplenado.

Esta unidad de obra incluye:

- La remoción de los materiales.
- La extracción de tocones.
- Las operaciones de carga, transporte y descarga de los materiales en vertedero, así como su apilado o almacenamiento provisional y cuantas operaciones sean precisas hasta su vertido definitivo.
- Todo elemento auxiliar o de protección necesario, como vallas, muretes, etc.
- La conservación en buen estado de los materiales apilados y de los vertederos donde se descarguen los materiales no combustibles y los cánones, indemnizaciones, impuestos, gastos, etc., de los vertederos y de los lugares de almacenamiento o el extendido y compactación de los materiales en el vertedero de proyecto.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

2.2.1.2 Ejecución de las obras.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto al respecto en el artículo 300 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3-4/88) del M.O.P.T.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.1.3 *Medición y abono*

Esta unidad de obra se medirá y abonará por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos sobre el plano que conforma el terreno.

Se entiende por "realmente ejecutados", toda la superficie que se encuentra entre líneas de explanación y que no corresponde a superficies de edificios demolidos o a carreteras, caminos, vías de comunicación existentes o en general cualquier pavimento o firme existente.

2.2.2 Base

2.2.2.1 *Definición*

Se define como base la capa de material granular que conforma el firme. Está formada básicamente por zahorra artificial.

Se presentarán los ensayos de las zahorras, así como su procedencia y características para su aprobación por el CONTRATANTE con anterioridad a su empleo. Durante su utilización se realizarán ensayos de caracterización para comprobar que no cambien sus características.

La partida de zahorra está incluida en la definición de las unidades de caminos y plataformas, llevarán repercutidos la parte proporcional de ejecución, colocación y compactación de zahorra.

Si no se especifica otra unidad de medida, la zahorra se medirá por metros cúbicos (m^3) realmente ejecutados, medidos con arreglo a las secciones-tipo señaladas en los planos.

2.2.2.2 *Materiales*

Características generales

El director de las Obras podrá fijar especificaciones adicionales cuando se vayan a emplear materiales cuya naturaleza o procedencia así lo requiriesen.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Composición química

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO_3), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al uno por ciento (1,0 %).

Limpieza

Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, marga, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la base será superior a 25.

Plasticidad

Podrán admitirse los siguientes valores:

- Límite líquido inferior a 30 según UNE 103103
- Índice de plasticidad inferior a 10 según UNE 103103 y UNE 103104

Composición granulométrica

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos indicados en la siguiente tabla:

TIPO DE ZAHORRA (*)	**ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2** (mm)									
	40	**32**	**20**	**12,5**	**8**	**4**	**2**	**0,500**	**0,250**	**0,063**
ZA 0/32	100	88-100	65-90	52-76	40-63	26-45	15-32	7-21	4-16	0-9
ZA 0/20	-	100	75-100	60-86	45-73	31-54	20-40	9-24	5-18	0-9
ZAD 0/20(**)	-	100	65-100	47-78	30-58	14-37	0-15	0-6	0-4	0-2

(*) La designación del tipo de zahorra se hace en función del tamaño máximo nominal, que se define como la abertura del primer tamiz que retiene más de un diez por ciento en masa.

(**) Tipo denominado zahorra drenante, utilizado en aplicaciones específicas.

En todos los casos, el cernido por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2) será menor que los dos tercios (< 2/3) del cernido por el tamiz 0,250 mm (norma UNE-EN 933-2).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.2.3 *Equipo necesario para la ejecución de las obras*

La base se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia. Deberán disponer de lonas o cobertores adecuados para protegerla durante su transporte. Por seguridad de la circulación vial será inexcusable el empleo de cobertores para el transporte por carreteras en servicio.

El Director de las Obras deberá fijar y aprobar los equipos de extensión de la base, de modo que se garantice un reparto homogéneo y uniforme del material.

Las anchuras mínima y máxima de extensión se fijarán por el Director de las Obras.

Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y tener inversores del sentido de la marcha de acción suave. El equipo de compactación deberá estar compuesto como mínimo por un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos. Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos.

El Director de las Obras aprobará el equipo de compactación que se vaya a emplear, su composición y las características de cada uno de sus elementos, que serán los necesarios para conseguir una compacidad adecuada y homogénea de la base en todo su espesor, sin producir roturas del material granular ni arrollamientos.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

2.2.2.4 *Ejecución de las obras*

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la base. El Director de las Obras indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Una vez aceptada la superficie de asiento se procederá a la extensión de la base, en tongadas de espesor no superior a cuarenta centímetros (30 cm), tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones. Todas las operaciones de aportación de agua deberán tener lugar antes de iniciar la compactación. Después, la única admisible será la destinada a lograr, en superficie, la humedad necesaria para la ejecución de la tongada siguiente.

La compactación se realizará de manera continua y sistemática. Si la extensión de la base se realiza por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

Las zonas que, por su reducida extensión, pendiente o proximidad a obras de paso o de desagüe, muros o estructuras, no permitan el empleo del equipo que normalmente se esté utilizando, se compactarán con medios adecuados, de forma que las densidades que se alcancen no resulten inferiores a las exigidas en el resto de la tongada.

2.2.2.5 Especificaciones de la unidad terminada

La compactación de la base deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

2.2.2.6 Limitaciones de ejecución

Las bases se podrán poner en obra siempre que las condiciones meteorológicas no hubieran producido alteraciones significativas en la humedad del material

Durante las obras se procurará una distribución uniforme del tráfico de obra en toda la anchura de la traza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.2.7 *Control de calidad*

Control de procedencia

Si el material utilizado se encuentra, a juicio del Director de las Obras, sancionado por la práctica, o si con el material utilizado se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de este artículo o estuviese en posesión de una marca, sello o distintivo de calidad homologado, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia del material no serán de aplicación obligatoria. Esto no supondrá en ningún caso la aceptación del material ni de la unidad de obra terminada, que no se producirán hasta que no se hayan estudiado los ensayos de recepción y de puesta en obra.

Antes de iniciar la producción, se reconocerá cada acopio, préstamo o procedencia, determinando su aptitud, según el resultado de los ensayos. El reconocimiento se realizará de la forma más representativa posible para cada tipo de material: mediante la toma de muestras en acopios, o mediante sondeos, calicatas u otros métodos de toma de muestras.

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayarán un mínimo de dos (2) muestras, añadiéndose una (1) más por cada veinte mil metros cúbicos (20.000 m3) o fracción, de exceso sobre cien mil metros cúbicos (100.000 m3).

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

- Granulometría por tamizado, según la UNE-EN 933-1.
- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- Equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras comprobará, además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la base.
- La exclusión de vetas no utilizables.

Control de ejecución

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Antes de verter la base, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados.

Se comprobarán frecuentemente:

- El espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- La composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra y compactación, verificando:
  - Que el número y tipo de compactadores es el aprobado.
  - El número de pasadas de cada compactador.

Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los dos criterios siguientes a una sola tongada de base:

- Una longitud de mil metros (1000 m) de calzada.
- Una superficie de siete mil metros cuadrados (7.000 m^2) de calzada.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada 250 m.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote.

La densidad media obtenida no será inferior a la que corresponda al noventa y ocho por ciento (98%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501; no más de dos (2) individuos de la muestra podrán arrojar resultados de hasta tres (3) puntos porcentuales por debajo de la densidad especificada. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir la densidad especificada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.3 Explanaciones

2.2.3.1 Descripción

Desmontes y terraplenes para dar al terreno la rasante de explanación. Quedan excluidos los terrenos rocosos que precisen de explosivos o los muy blandos.

2.2.3.2 Componentes

Para rellenos, aportación de tierras.

2.2.3.3 Condiciones previas

- Plantas, secciones y pendientes naturales acotadas de la explanación a realizar.
- Servidumbres que pueden ser afectadas por la explanación.
- Plano topográfico con curvas de nivel de la zona de la explanación, con los accidentes más notables.
- Cota del nivel freático y corrientes de agua subterránea.
- Desbroce y limpieza superficial.
- Replanteo.
- Se prestará especial atención a la posible existencia de servicios e instalaciones que puedan verse afectados por la explanación, tomando las medidas de conservación y protección necesarias.

2.2.3.4 Ejecución

- Se evitarán los deslizamientos por descalces, erosiones y filtraciones, tomando las medidas precisas para no alterar la resistencia del terreno sin excavar.
- Se colocarán puntos fijos de referencia exteriores al perímetro de la explanación, sacando las cotas de nivel y desplazamiento, tanto horizontal como vertical.
- Se solicitará a las compañías suministradoras información sobre las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La Dirección Facultativa tomará siempre las decisiones que fueran necesarias en los siguientes aspectos:
  - En aquellas construcciones que rebasen los límites de la explanación.
  - En aquellos terrenos en los que aparezca roca.
  - En los bordes junto a construcciones ya establecidas.
  - En aquellas zonas de la explanación en las que aparezcan cursos naturales de aguas superficiales o profundas.
  - En aquellos taludes y paredes en los que sea necesario colocar un entibamiento o refuerzo.
  - En la apertura de los préstamos que puedan ser necesarios.
  - Por circunstancias imprevistas, anomalías o urgencias.
- Después de haber llovido no se extenderá una nueva tongada de relleno o terraplén hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente tongada más seca, hasta conseguir que la humedad final sea la adecuada.
- Si por razones de sequedad hubiera que humedecer una tongada se hará de forma uniforme, sin que existan encharcamientos.
- Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura descienda de 2ºC.
- Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas ya compactadas.
- Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal, cunetas, etc., se realizarán inmediatamente después de la ejecución del talud.
- Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, se deberán dar al final unas pasadas sin aplicar vibración.
- La transición entre taludes de desmonte y terraplén se realizará suavizando al máximo la intersección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La tierra vegetal deberá separarse del resto de los productos explanados, permitiéndose su utilización posterior solamente en protección de taludes.
- Las zanjas de préstamo quedarán como mínimo a una distancia de 4 m de la base del terraplén.

2.2.3.5 Control

Desmontes:

- Se hará un control de replanteo cada 50 m de perímetro y no menos de uno por desmonte, no aceptándose en casos de errores superiores al 2,5‰ y variaciones de + 10 cm.
- Se hará un control de altura de la franja excavada cada 2.000 m3, y no menos de uno al descender 3,00 m, no aceptándose, en caso de altura mayor de 1,65 m, la ejecución por con medios manuales.
- Se hará un control de nivelación de la explanada cada 1.000 m2, y no menos de 3 por explanada, no aceptándose en caso de variaciones no acumulativas entre lecturas de 50 mm en general y de 30 mm en viales.
- Se hará un control de borde con talud permanente al descender 3,00 m y no menos de uno por talud, no aceptándose en caso de variación en el ángulo del talud superior a + 2º.

Base del terraplén:

- Se hará un control de las dimensiones del replanteo igual que en el desmonte.
- Se hará un control de excavación de la base del terraplén cada 1.000 m^2 en proyección y no menos de uno por explanada, no aceptándose si no se ha excavado la capa vegetal y si su profundidad es inferior a 15 cm; tampoco se aceptará en pendientes superiores a 1:5 que no se hayan realizado bermas y las mesetas no tengan la pendiente especificada.

Terraplén:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno del núcleo cada 1.000 m^3 de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 92% del Proctor, ni a 1,45 kg/dm^3.
- Se hará un control de densidad "in situ" del relleno de coronación cada 1.000 m^3 de relleno y no menos de tres por explanación, no aceptándose en caso de que la densidad sea inferior al 95% del Proctor, ni a 1,75 kg/dm^3.
- Se hará un control de nivelación de la explanada como en desmonte.
- Se hará un control de borde con talud permanente como en desmonte.

2.2.3.6 Normativa y Especificaciones

- NTE-ADE/1977
- PCT-DGA/1960
- PG 3-4/1988
- UNE: 7377-76, 7378-75
- NLT: 107, 11, 117, 152

2.2.3.7 Seguridad y salud

- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas aéreas de energía eléctrica.
- El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de maquinaria será de 4,50 m.
- Siempre que una máquina inicie un movimiento o de marcha atrás, lo hará con una señal acústica.
- Antes de iniciarse la jornada se verificarán los frenos y mecanismos de seguridad de vehículos y maquinaria.
- La excavación del terreno "a tumbo" está prohibida.
- No se acumulará el terreno de la excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se evitará la formación de polvo, siendo necesario regar y utilizar el personal mascarilla o material adecuado.
- El refino de las paredes ataluzadas se realizará para profundidades no mayores a 3,00 m.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad y Salud en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

2.2.3.8 *Medición*

- En desmontes, por m^3 de cubicación del volumen excavado sobre perfiles, incluso desbroce, replanteo y refinado, no considerando el esponjamiento, midiendo aparte la carga y transporte a vertedero.
- En terraplenes, por m^3 del volumen sobre perfiles, incluyéndose el transporte interior, midiendo aparte el exterior procedente de préstamos.
- Todas aquellas variaciones en exceso que surjan por negligencia de la Contrata, por conveniencia o erosión, no se abonarán.

2.2.3.9 *Mantenimiento*

- Se mantendrán protegidos contra la erosión los bordes ataluzados, cuidando que la vegetación plantada no se seque.
- Los bordes ataluzados en su coronación se mantendrán protegidos contra la acumulación de aguas, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, cortando el agua junto a un talud cuando se produzca una fuga.
- No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m^2 junto a la parte superior de los bordes ataluzados, ni se socavará en su pie ni en su coronación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se consultará a la Dirección de Obra si aparecieran grietas paralelas al borde del talud.

2.2.4 Excavaciones en zanjas

2.2.4.1 Descripción

Excavación estrecha y larga que se hace en el terreno para instalar una conducción subterránea.

2.2.4.2 Componentes

En caso necesario, madera para entibaciones, apeos y apuntalamientos.

2.2.4.3 Condiciones previas

- Antes de comenzar la excavación de la zanja, será necesario que la Dirección de Obra haya comprobado el replanteo.
- Se deberá disponer de plantas y secciones acotadas.
- Habrán sido investigados los servicios existentes que pueden ser afectados, como redes de agua potable, saneamiento, fosas sépticas, redes de electricidad, telefonía, fibra óptica, calefacción, iluminación, etc.
- Se estudiarán el corte estratigráfico y las características del terreno a excavar, como tipo de terreno, humedad y consistencia.
- Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de 2 veces la profundidad de la zanja o pozo.
- Evaluación de la tensión a compresión que transmitan al terreno las cimentaciones próximas.
- Las zonas a acotar en el trabajo de zanjas no serán menores de 1 m para el tránsito de peatones y de 2 m para vehículos, medidos desde el borde del corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.4.4 *Ejecución*

- El replanteo se realizará de tal forma que existirán puntos fijos de referencia, tanto de cotas como de nivel, siempre fuera del área de excavación.
- Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de las zanjas.
- El comienzo de la excavación de zanjas se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluido la madera para una posible entibación.
- La Dirección de Obra indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la zanja, siendo su acabado limpio.
- La Contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno, que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el Proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la Dirección de Obra.
- La Dirección de Obra podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.
- Se adoptarán por la Contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.
- Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la Contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la zanja.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado.
- La separación entre el tajo de la máquina y la entibación no será mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
- En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de ocho días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.
- Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.
- Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.
- Los productos resultantes de la excavación de las zanjas, que sean aprovechables para un relleno posterior, se podrán depositar en montones situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de 0,60 m como mínimo, dejando libres, caminos, aceras, cunetas, acequias y demás pasos y servicios existentes.

2.2.4.5 Control

- Cada 20 m o fracción, se hará un control de dimensiones del replanteo, no aceptándose errores superiores al 2,5% y variaciones superiores a + 10 cm, en cuanto a distancias entre ejes.
- El fondo y paredes de la zanja terminada, tendrán las formas y dimensiones exigidas por la Dirección de Obra, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + 5 cm, respecto a las superficies teóricas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se rechazará el borde exterior del vaciado cuando existan lentejones o restos de edificaciones.
- Se comprobará la capacidad portante del terreno y su naturaleza con lo especificado en el Proyecto, dejando constancia de los resultados en el Libro de Órdenes.

2.2.4.6 Normativa

- NTE-ADZ/1976
- PG 3-4/1988
- PCT-DGA/1.960
- Normas UNE 56501, 56505, 56507, 56508, 56509, 56510, 56520, 56521, 56525, 56526, 56527, 56529, 56535, 56537, 56539, 7183 y 37501.

2.2.4.7 Seguridad y salud

- Se acotará una zona, no menor de 1 m para el tránsito de peatones, ni menor de 2 m para el paso de vehículos, medidos desde el borde vertical del corte.
- Cuando sea previsible el paso de peatones o el de vehículos junto el borde del corte de la zanja, se dispondrá de vallas móviles que estarán iluminadas cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.
- El acopio de materiales y tierras, en zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, se realizará a una distancia no menor de 2 m del borde del corte de la zanja.
- Existirá un operario fuera de la zanja, siempre que la profundidad de ésta sea mayor de 1,30 m y haya alguien trabajando en su interior, para poder ayudar en el trabajo y pedir auxilio en caso de emergencia.
- En zanjas de profundidad mayor a 1,30 m, y siempre que lo especifique la Dirección de Obra, será obligatoria la colocación de entibaciones, sobresaliendo un mínimo de 20 cm del nivel superficial del terreno.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cada día, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos, extremando estas precauciones en tiempo de lluvia, heladas o cuando se interrumpe el trabajo más de un día.
- Se tratará de no dar golpes a las entibaciones durante los trabajos.
- No se utilizarán las entibaciones como escaleras, ni se utilizarán los codales como elementos de carga.
- En los trabajos de entibación, se tendrán en cuenta las distancias entre los operarios, según las herramientas que se empleen.
- Llegado el momento de desentibar las tablas se quitarán de una en una, alcanzando como máximo la altura de 1 m tapando a continuación el tramo desentibado para evitar el desplome del terreno, comenzando el desentibado siempre por la parte inferior de la zanja.
- Las zanjas que superen la profundidad de 1,30 m, será necesario usar escaleras para entrada y salida de las mismas de forma que ningún operario esté a una distancia superior de 30 m de una de ellas, estando colocadas desde el fondo de la excavación hasta 1 m por encima de la rasante, estando correctamente arriostrada en sentido transversal.
- Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas se desinfectará antes de su transporte, no pudiéndose utilizar para préstamo. El personal que lo manipule estará provisto del equipaje adecuado para su protección.
- Se contará en la obra con una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc., que se reservarán para caso de emergencia, no pudiéndose utilizar para la entibación.
- Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que existan y todas las Ordenanzas Municipales que sean de aplicación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.2.4.8 Medición y valoración

- Las excavaciones para zanjas se abonarán por m3, sobre los perfiles reales del terreno y antes de rellenar.
- No se considerarán los desmoronamientos, o los excesos producidos por desplomes o errores.
- El Contratista podrá presentar a la Dirección de Obra para su aprobación el presupuesto concreto de las medidas a tomar para evitar los desmoronamientos cuando al comenzar las obras las condiciones del terreno no concuerden con las previstas en el Proyecto.

2.3 ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

2.3.1 Descripción

Unidades de obra realizadas con hormigón y armadura de barras de acero para conseguir la resistencia solicitada en el proyecto.

2.3.2 Condiciones previas

- Fabricación y montaje de los encofrados.
- Definición de las características del hormigón.
- Replanteo.
- Fabricación de las armaduras.
- Conformidad de la Dirección de Obra con la colocación y montaje de los elementos descritos.

2.3.3 Componentes

- Cemento.
- Áridos.
- Agua.
- Ferralla.
- Aditivos necesarios.
- Hormigón de central, con sello INCE.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.3.4 Ejecución

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado, etc.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.

Durante el hormigonado:

- El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0ºC, o se prevea que lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero siempre bajo la autorización de la Dirección de Obra.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h. Se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.

Después del hormigonado:

- El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la Dirección de Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.3.5 Normativa y Especificaciones

- Real Decreto 470/2021.
- NTE-EH. Estructura, hormigón.
- Normas UNE: 83301-91, 83302-84, 83304-84, 83313-90.
- Sello INCE para el hormigón preparado.
- Homologación sello CIETSID.

2.3.6 Control

Se comprobará:

- El replanteo, dimensiones, nivelación y aplomado de las piezas.
- La separación y espesor de las juntas.
- La disposición de la armadura, tipo de acero, armado y ejecución de la armadura.

Se ensayará:

- La consistencia y resistencia del hormigón, según el RD 470/2021, y las indicaciones de la Dirección de Obra.
- La armadura de acero.

Se rechazarán las piezas con las siguientes deficiencias:

- Resultados de los ensayos inferiores a los especificados.
- Suministro del hormigón con principio de fraguado.
- Deficiente disposición de los encofrados, armaduras y apeos.
- Hormigonado a temperatura inadecuada.
- Aparición de coqueras mayores que el tamaño máximo del árido, disgregaciones y fisuras de más de 0,2 mm.
- Flechas o contraflechas mayores del uno por mil de la longitud característica.
- Desplomes superiores a 5 mm.
- Espesores de juntas mayores de lo especificado en proyecto, o con variaciones de más de 5 mm.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.3.7 Seguridad

Riesgos más frecuentes:

- Atrapamiento por la hormigonera.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes producidos por la maquinaria empleada.

Protecciones personales:

- Casco, guantes, calzado adecuado, cremas protectoras.

Protecciones colectivas:

- Todas las máquinas utilizadas tendrán toma de tierra, y su conexión será mediante clavija.
- No se permitirá la aproximación a la zona de hormigonado, para lo que se vallará y señalizará convenientemente ésta.
- En todos los casos se seguirán las indicaciones del Estudio de Seguridad.

2.3.8 Medición

En general se medirá por m^3 de volumen ejecutado, incluyendo parte proporcional de encofrado y medios auxiliares.

2.3.9 Mantenimiento

Se proporcionará por el Contratista la documentación que recoja las cargas admisibles de los elementos estructurales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3 CONDICIONES ECONÓMICAS Y PLAZOS

3.1 PLAZO DE REPLANTEO

El plazo de Replanteo quedará definido en el Contrato y empezará a contar a partir del primer día hábil a partir de la firma del mismo.

3.2 PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, totales y parciales, indicados en el Contrato, empezarán a contar a partir de la fecha de Replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir dichos plazos, que serán improrrogables.

No obstante, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa ajena por completo al Contratista no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de obra la prórroga estrictamente necesaria.

3.3 RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras, y en los 15 días siguientes a la petición del Contratista, se hará la Recepción Provisional de las mismas por la Propiedad, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del Representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si es este el caso.

Dicha Acta será firmada por ambas partes dándose la obra por recibida, comenzando entonces a contar el período de garantía.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En el caso de no hallarse la obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, estableciéndose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento.

Las obras de reparación serán por cuenta del Contratista.

Si el Contratista no cumpliese esas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

3.4 PLAZO DE GARANTÍA

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

Los gastos de conservación, manutención, limpieza y entretenimiento de las obras realizadas, durante el plazo de garantía, correrán a cargo del Contratista hasta la firma del Acta de Recepción Definitiva. Se exceptúan de dichos gastos los correspondientes al coste energético (alumbrado, etc.).

3.5 RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o, en su defecto, a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, levantándose el Acta correspondiente.

3.6 GASTOS DE REPLANTEO Y LIQUIDACIÓN

Todos los gastos que puedan originarse, tanto por los trabajos de replanteo como por los de liquidación de las obras, serán por cuenta del Contratista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3.7 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

La medición y el abono de las diferentes unidades de obra se llevarán a cabo con arreglo a las unidades realmente ejecutadas, con sujeción a las características del proyecto y por aplicación de los precios establecidos en el mismo o, en su caso, de los precios contradictorios expresamente aceptados o asumidos por la Dirección de Obra.

Los excesos no justificados de unidades de obra en relación con las estipulaciones del proyecto no serán objeto de abono al Contratista.

Las Certificaciones parciales se realizarán con la frecuencia que determine la Dirección de Obra, con un mínimo de una mensual.

Las mediciones parciales podrán realizarse por el Contratista ante la Dirección de Obra.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo, por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL



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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

DOCUMENTO 5

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA **2**

PLIEGO DE CONDICIONES **192**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO **236**

PLANOS Y CROQUIS **244**

ANEXOS **276**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE MEMORIA

1. OBJETO 7

2. DATOS GENERALES 7

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES 8
2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 9
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO 9
2.5. OFICIOS 10
2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 10
2.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 12

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS 13

3.1. RIESGOS PROFESIONALES 13
3.1.1. Riesgos Generales 14
3.1.2. Riesgos Específicos 26
3.1.3. Riesgos de las Fases de la Obra 60
3.1.4. Riesgos del uso de maquinaria y herramientas 77
3.1.5. Riesgos relativos al entorno de trabajo 155
3.2. A TERCEROS 178

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 179

4.1. RIESGOS PREVISIBLES 179
4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS 180
4.2.1. Cuadros de distribución 180
4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables 180
4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles 181
4.2.4. Máquinas y equipos eléctricos 181
4.2.5. Normas de carácter general 181
4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento 182

5. CONDICIONES AMBIENTALES 182

5.1. VENTILACIÓN 182
5.2. TEMPERATURA 183
5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS 183

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 183

6.1. REVISIONES PERIÓDICAS 183

7. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES 184

7.1. ALMACENAMIENTO 184

7.2. USO DE BOTELLAS 184

8. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL 185

8.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 185

8.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 186

9. REUNIONES DE SEGURIDAD 186

10. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS 187

10.1. CONTROL MÉDICO 187

10.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 187

10.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 188

11. VESTUARIOS Y ASEOS 188

12. RECURSOS PREVENTIVOS 189

1. OBJETO 195

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 195

2.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA 195

2.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA 196

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 200

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 200

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 201

3.3. SEÑALIZACIÓN 205

3.4. MEDIOS AUXILIARES 207

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 210

4.1. PROMOTOR 210

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA 210
4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN 211
4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 212
4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS 213

5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 215

5.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 215
5.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA 215
5.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA 216
5.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA 217

6. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 218

6.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA 218
6.2. DELEGADOS DE PREVENCIÓN 219
6.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 219

7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE 221

7.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA 222
7.2. BOTIQUÍN 223
7.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS 223

8. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES 225

9. SERVICIOS HIGIÉNICOS 226

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 227

11. VIGILANCIA DE LA SALUD 228

12. CONTROLES Y REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD 229

13. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES 229

13.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS 229
13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 230
13.3. LIBRO DE INCIDENCIAS 230
13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 231
13.5. DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA OBRA 232
13.6. PENALIZACIONES 235

1. OBJETO 238

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2. PROTECCIONES PERSONALES 239
3. PROTECCIONES COLECTIVAS.....240
4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....241
5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 241
6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN 242
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 242
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 243

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. OBJETO

El presente Estudio de Seguridad y Salud Laboral tiene por objeto establecer las directrices generales encaminadas a disminuir, en lo posible, los riesgos de accidentes laborales y enfermedades profesionales, minimizar las consecuencias de los accidentes que se produzcan mediante la planificación de la medicina asistencial y de primeros auxilios y definir las instalaciones de higiene y bienestar, durante la ejecución de los trabajos correspondientes al proyecto del Parque Eólico "Catalina IX", en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel, en la provincia de Teruel.

Este estudio establece las condiciones a tener en cuenta por la empresa constructora, que debe elaborar y aplicar el Plan de seguridad y salud bajo el control de la dirección facultativa de las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se implementa la obligación de la inclusión del Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en proyectos de construcción de estas características.

2. DATOS GENERALES

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra objeto del presente estudio consiste en la construcción y montaje del Parque Eólico "Catalina IX", en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel en la provincia de Teruel.

El Parque Eólico "Catalina IX" consta de 9 aerogeneradores de 6,8 MW de potencia unitaria, con una altura de buje de hasta 120 metros, la potencia total del parque eólico es de 170 MW.

Cada aerogenerador se conecta a 1 centro de transformación de 0.69/33 kV, que va instalado en la torre del mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Los centros de transformación se interconexionarán con la subestación "SET ESTERCUEL" por medio de 3 líneas subterráneas de 33 kV. Estas líneas discurrirán por una zanja construida en el lateral del vial del parque.

La construcción y montaje comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Apertura y construcción de los caminos de acceso al emplazamiento, a los aerogeneradores y la torre meteorológica.
- Construcción de las plataformas de montaje para los aerogeneradores.
- Excavación, armado y hormigonado de la cimentación de los aerogeneradores.
- Apertura de la zanja de cables y realización de arquetas.
- Tendido de cables de media tensión y fibra óptica y tapado de la zanja.
- Montaje de los aerogeneradores.
- Pruebas de funcionamiento.

2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- Replanteo y estaquillado
- Implantación de obra y Señalización
- Acopio y Manipulación de materiales
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra
- Obras de excavación
- Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)
- Armaduras (ferralla)
- Encofrados
- Obras de hormigón
- Montaje de estructuras metálicas y prefabricados.
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje.
- Tendido y conexionado de cables e instalaciones eléctricas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Retirada de materiales y equipos existentes dentro de la obra
- Acabados
- Puesta en marcha de las instalaciones

Más adelante analizaremos los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

El Parque Eólico "Catalina IX", sobre cuya construcción trata el presente Estudio de Seguridad y Salud, está situado en la provincia de Teruel, en los Términos Municipales de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel.

El clima de la comarca del Bajo Aragón es del tipo mediterráneo.

Se caracteriza por sus temperaturas extremas y precipitaciones escasas e irregulares, que no superan los 650 mm de precipitaciones en la zona más lluviosa y que, en las tierras situadas por debajo de los 600 metros de altura, apenas reciben los 350 mm de precipitación media anual.

La diversa geomorfología y la variedad climática que se observa en esta comarca determinan su pluralidad paisajística y la atractiva diversidad de su flora y fauna.

2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PERSONAL PREVISTO

El plazo total de ejecución de las obras se establece en DOCE (12) meses.

El personal necesario en punta del conjunto de las obras nos da una previsión máxima de veinte (20) personas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.5. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Encofradores
- Ferrallistas
- Albañiles
- Pintores
- Montadores de estructuras metálicas
- Montadores de equipos mecánicos
- Montadores de equipos e instalaciones eléctricas
- Gruistas y maquinistas
- Especialistas de acabados diversos
- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de ejecución/Control de Calidad/Seguridad
- Encargados
- Administrativos

2.6. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevén utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

MAQUINARIA

- Maquinaria de transporte por carretera
- Máquinas excavadoras
- Grúa autopropulsada
- Camión autocargante
- Camión hormigonera autopropulsado
- Camión basculante
- Dumpers autovolquetes
- Bobcat
- Máquina de excavación con martillo hidráulico
- Compactadores de tambor

MAQUINAS HERRAMIENTAS

- Cabrestantes de izado y de tendido
- Máquinas de compresión
- Compresor
- Martillo neumático
- Grupos electrógenos
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte
- Equipos de soldadura eléctrica
- Radiales y esmeriladoras
- Taladradoras de mano
- Compactadores de pata de cabra

HERRAMIENTAS MANUALES

- Herramientas de mano (cinceles y punzones, martillos, alicates, destornilladores, limas, llaves)
- Herramientas de izado (eslingas, poleas, cuerdas, cables, cadenas, aparejos, grilletes, trácteles, etc.)
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

MEDIOS AUXILIARES

- Plataforma elevadora autopropulsada
- Escaleras manuales
- Cuadros eléctricos auxiliares
- Equipos de medida:

- Comprobador de secuencia de fase
- Medidor de aislamiento
- Medidor de tierras
- Pinzas amperimétricas
- Discriminadores de tensión
- Termómetros

2.7. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio de seguridad, los contratistas instalarán cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsibles como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS. ANÁLISIS Y MEDIDAS PREVENTIVAS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

Analizamos a continuación los riesgos y medidas preventivas a aplicar durante los trabajos de ejecución previstos en las obras o previsibles trabajos posteriores (mantenimientos, etc.), así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas. Estos riesgos y medidas preventivas será necesario concretarlas y desarrollarlas para cada trabajo concreto (en el plan de seguridad del contratista o en los procedimientos de mantenimiento a realizar en las instalaciones).

Para disminuir en lo posible los riesgos ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano, basada fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Proyecto, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos de Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la da las protecciones personales.

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilaran y controlaran la correcta utilización de estas prendas de protección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.

3.1.1. Riesgos Generales

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen.

RIESGOS GENERALES Y MEDIDAS PREVENTIVAS

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
1.- CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	1) Deficiencias en el suelo.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Trabajar en una superficie lo más uniforme y lisa posible y lo suficientemente amplia. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	2) Pisar o tropezar con objetos en el suelo	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.
	3) Existencia de vertidos o líquidos.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo. – Contener de forma correcta el vertido.
	4) Superficies en mal estado por condiciones atmosféricas (heladas, nieve, agua, etc.).	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Extremar las precauciones al trabajar en estas condiciones atmosféricas. – Posponer la realización del trabajo.
1.- CAÍDA DE PERSONAS AL MISMO NIVEL.	5) Resbalones/tropezones por malos apoyos del pie.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar los pasos y vías existentes. – Tener la iluminación adecuada. – Utilizar el calzado adecuado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN

2.- CAÍDA DE PERSONAS A DISTINTO NIVEL.	1) Generales del entorno de trabajo y en instalaciones	– Se prestará atención cuando se circule cerca de huecos, pozos, bordes de forjado o excavaciones, etc.
		– No se pasará por zonas que no ofrezcan garantías de estabilidad y resistencia (pasarelas, plataformas, escaleras, etc.).
		– Se cumplirá la normativa interna de la obra, así como las indicaciones de la señalización existente. En cada tajo observarán las normas internas del mismo.
		– Para zanjas de alturas de 2 m. o más, se colocarán barandillas con rodapiés, listón intermedio y listón superior a una altura mínima de 90 cm.
		– Para trabajos a alturas menores de dos metros se colocarán vallas, se señalizarán los huecos o se taparán de forma efectiva.
		– Para trabajos a alturas mayores de dos metros es obligado el uso de protecciones anticaídas adecuadas:
		  – Utilización de la Línea de Vida y el Arnés Anticaídas (el cinturón solo sirve para trabajos en altura estáticos).
		  – Utilización de plataformas elevadoras.
		  – Utilización de medios instalados previamente para el montaje y/o mantenimiento de la instalación.
		– No se utilizará maquinaria diseñada solo para elevación de cargas para transportar o elevar personas.
		– Se elaborarán procedimientos para los trabajos de mantenimiento con riesgo de caídas en altura.

	2) Desde escaleras portátiles.	– Verificación del buen estado de conservación y resistencia de todos los componentes. – No estarán pintadas, para poder ver mejor si sufren roturas parciales. – Sólo podrá estar subido en la escalera un operario. – La escalera sobresaldrá 1m. aproximadamente sobre el plano a donde se deba acceder. – El ascenso se hará de frente con las manos libres de objetos y agarrándose a los peldaños. – Si se trabaja por encima de los 2 m. se utilizará arnés de seguridad, que se deberá anclar a un punto fijo diferente de la escalera. – Colocación correcta y estable de la escalera (separada ¼ de la longitud, piso firme y nivelado).
	3) Desde escaleras fijas	– Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Utilizar los EPI's correspondientes. – Mantener orden y limpieza en la zona de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
3.- CAÍDA DE OBJETOS.	4) Manipulación de objetos y herramientas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Utilizar el casco de seguridad y calzado adecuado. – Señalización de la zona de trabajo. – No trabajar a diferentes niveles en la misma vertical, si es necesario se utilizarán medios sólidos de separación. – Tener los materiales necesarios para el trabajo dentro de recipientes adecuados. Usar cuerda de servicio o poleas para subir o bajar materiales.
4.- DESPRENDIMIENTOS, DESPLOMES Y DERRUMBES	1) Desprendimientos de elementos de montaje fijos. 2) Desprendimiento de muros. 3) Desplome de muros. 4) Hundimiento de zanjas o galerías.	– En todas las excavaciones y zanjas se cumplirá con las medidas impuestas por la legislación vigente, en particular se aplicarán las recomendaciones de la NTP 278 (anexo I). – Respetar y cumplir las señalizaciones. – En la medida de lo posible se evitará que los operarios realicen trabajos en el interior de zanjas. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el casco de seguridad. – Antes del inicio del trabajo se comprobará el estado de los elementos situados por encima de la zona de trabajo, si estos se encuentran en mal estado no se iniciará el mismo. Comprobación del estado de las entibaciones y del terreno antes de cada jornada y después de una lluvia copiosa. – Señalización de la zona de acopio. Mantener distancias de la mitad de la profundidad de la zanja entre zanja y acopios cercanos o vallado. Esta distancia será igual a la profundidad de la zanja si el terreno es arenoso. – Evitar la circulación por las proximidades de taludes inestables. – No transitar por zanjas o excavaciones que tengan un entibado o taluzado deficiente sobrepasando la distancia de seguridad.
5.- CHOQUES Y GOLPES.	1) Objetos fijos o móviles. 2) Herramientas manuales, portátiles, eléctricas u otros objetos.	– Utilizar la ropa de trabajo adecuada. – Utilizar el casco de seguridad. – Utilizar el calzado adecuado. – Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada. – Tener iluminación adecuada. – Respetar la señalización.
6.- VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	1) Generales del entorno de trabajo	– Se prestará especial atención a la circulación de vehículos y maquinaria. – Se procurará transitar por las zonas delimitadas para los trabajos, sin invadir las destinadas a la circulación de vehículos. – Será obligatorio el cumplimiento de la normativa interna de la obra (en el caso de que los trabajos se realicen en el interior de una obra). – Los técnicos que trabajen en vías abiertas a la circulación de vehículos deberán llevar ropa reflectante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
6.- VEHÍCULOS Y MAQUINARIA	2) Atropello a peatones.	– Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. – Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. – Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. – Desplazarse por lugares indicados para ello. – Precaución con pasos y accesos a garajes, naves, oficinas, etc.
	3) Choques y golpes entre vehículos y/o contra elementos fijos. 4) Vuelco de vehículos.	– Los trabajadores seguirán estrictamente las normas de circulación. – Sólo conducción por personal con el permiso adecuado. – Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir las deficiencias detectadas. – Atención a circunstancias extraordinarias (obras, trabajos, zonas oscuras, lluvia, etc.). – Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. – Desplazarse por lugares indicados para ello. – Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. – Evitar la fatiga y el sueño. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir (hablar por teléfonos móviles, etc.) – Adoptar la velocidad adecuada.
7.- ATRAPAMIENTOS	1) Atrapamientos por herramientas manuales.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto,... No tocar partes en movimiento.
	2) Atrapamientos por herramientas portátiles eléctricas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Transportar la máquina desconectada hasta el lugar de trabajo – Los elementos móviles estarán protegidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
7.- ATRAPAMIENTOS	3) Atrapamientos por máquinas fijas.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Máquinas en buen estado con protecciones, resguardos y dispositivos de seguridad. – Emplear herramientas auxiliares adecuadas: empujadores, ganchos
	4) Atrapamientos por objetos.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Nunca se trabajará debajo de objetos que no estén estables.
	5) Atrapamientos por mecanismos en movimiento.	– Respetar y cumplir las señalizaciones. – Tener la iluminación adecuada. – Comunicar y/o corregir deficiencias detectadas. – Utilizar el calzado adecuado. – Formación de los operarios en la utilización de la maquinaria. – No emplear prendas holgadas, anillos, pulseras, pelo suelto, ... – No tocar partes en movimiento. – Los elementos móviles estarán protegidos. – Respetar distancias entre maquinaria y zonas de paso y trabajo. – Se procurará trabajar en espacios amplios.
8.- CORTES	1) Cortes por herramientas portátiles eléctricas. 2) Cortes por herramientas manuales. 3) Cortes por máquinas fijas. 4) Cortes por objetos superficiales. 5) Cortes por objetos punzantes.	– Cuando se transite por zonas con obstáculos, escombros, tablones, etc., se extremarán las precauciones para evitar lesiones. – Evitar la existencia de puntas o superficies cortantes o elementos incisivos. – Proteger o señalizar las superficies cortantes que no se puedan eliminar. – Utilizar las herramientas adecuadas a cada trabajo y en buenas condiciones. – Utilizar guantes de protección mecánica. – Utilizar casco de protección. – Utilizar ropa adecuada de manga larga. – Utilizar calzado especial.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
9.- PROYECCIONES	1) Impacto por fragmentos o partículas sólidas. 2) Proyecciones líquidas.	– Instalar si es posible las máquinas que puedan originar proyecciones en lugares apartados o compartimentos cerrados. – Instalar pantallas de separación o mantas para evitarla dispersión de proyecciones. – Delimitar o señalizar la zona donde se puedan producir proyecciones. – Utilizar gafas o pantalla facial. Utilizar ropa de trabajo adecuada con manga larga. – Utilizar casco de protección.
10.- CONTACTOS TÉRMICOS.	1) Contactos con fluidos o sustancias calientes/fríos. 2) Contactos con focos calor/frío. 3) Contacto con proyecciones.	– Aislar térmicamente las partes susceptibles de producir quemaduras por contacto, delimitar o señalizar estas partes, de no ser posible su aislamiento térmico. – Utilizar guantes de protección térmica o mecánica. – Utilizar casco de protección. – Utilizar ropa de trabajo de características térmicas u otras características adecuadas, que cubran totalmente el cuerpo.
11.- CONTACTOS QUÍMICOS.	1) Contacto con sustancias corrosivas. 2) Contacto con sustancias irritantes/ alergizantes. 3) Otros contactos con sustancias químicas.	– Disponer los productos químicos en recipientes adecuados y etiquetados en lugares separados. – Delimitar o señalizar las zonas donde puedan existir productos químicos. – Utilizar guantes, ropa de trabajo, calzado, casco, protección ocular o facial y protección respiratoria, según proceda, de características adecuadas. – Previo a la utilización de un producto químico deberán conocerse las condiciones de utilización.
12.- CONTACTOS ELÉCTRICOS	1) Contactos directos o indirectos. 2) Descargas eléctricas.	**a) <u>En las instalaciones y equipos:</u>** – Formación e información a los trabajadores. – Mantener los elementos en tensión alejados de las zonas accesibles. – Disponer de protecciones magnetotérmicas y diferenciales en todas las líneas de derivación en baja tensión. – Disponer de los equipos de protección individual precisos, tales como; ▪ casco aislante ▪ guantes aislantes ▪ protección facial u ocular ▪ ropa de trabajo ▪ calzado de protección. – Los equipos portátiles de alumbrado serán de tensiones de seguridad o estarán alimentados a través de transformadores de separación de circuitos. – Todos los equipos eléctricos portátiles serán de doble aislamiento o aislamiento reforzado o estarán provistos de toma de tierra y protegidos por interruptores diferenciales de alta sensibilidad. – Se evitará entrar en instalaciones eléctricas o accionar equipos eléctricos si no se está cualificado y expresamente autorizado para ello. – En proximidad de ellas no se utilizaron escaleras o elementos metálicos largos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
12.- CONTACTOS ELÉCTRICOS	1) Contactos directos o indirectos. 2) Descargas eléctricas.	**b) <u>Para trabajos en instalaciones sin tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Colocar equipos de puesta a tierra y en cortocircuito adecuados. – Verificar la ausencia de tensión previa a los trabajos. – Disponer y utilizar los equipos de bloqueo y de señalización y delimitación. – Mantener distancias de seguridad a elementos en tensión. **c) <u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Mantener las distancias de seguridad: ▪ 3m. para tensiones hasta 66kV ▪ 5m. Para tensiones mayores de 66 y hasta 220 kV ▪ 7m. para tensiones superiores a 220 kV – Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión. – En caso de apertura de zanjas, demandar información a las Empresas Eléctricas sobre conducciones eléctricas enterradas.
13.- ARCO ELÉCTRICO	1) Calor. 2) Proyecciones. 3) Radiaciones no ionizantes.	**a) Para trabajos en instalaciones sin tensión:** – Formar e informar a los trabajadores. – Verificar la ausencia de tensión. – Utilizar todos los equipos de protección individual tales como: casco, aislante, gafas o pantalla de protección facial. Ropa adecuada de manga larga... **b) <u>Trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas con tensión:</u>** – Formar e informar a los trabajadores. – Mantener las distancias de seguridad: ▪ 3 m para tensiones hasta 66 kV ▪ 5 m Para tensiones mayores de 66 y hasta 220 kV ▪ 7 m para tensiones superiores a 220 kV – Señalizar, vallar o apantallar la zona para impedir el contacto con elementos en tensión.
14.- SOBREESFUERZO	1) Esfuerzos al empujar o tirar de objetos 2) Esfuerzo por el uso de herramientas. 3) Movimientos bruscos. 4) Esfuerzos al levantar, sostener o manipular cargas.	– Utilizar las herramientas adecuadas siguiendo las instrucciones del fabricante. – Potenciar los hábitos correctos de trabajo. – Formar en los métodos y procedimientos de trabajo seguros en la manipulación de cargas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
15.- EXPLOSIONES	1) Atmósferas explosivas.	– Los trabajos en recintos cerrados y con atmósferas explosivas deberán procedimentarse. – La instalación eléctrica del recinto cumplirá la reglamentación vigente. – Evitar la acumulación de gases combustibles. – Dotar de ventilación forzada la zona de trabajo.
	2) Máquinas, equipos y botellas de gases. 3) Voladuras o Material explosivo.	– La instalación y equipo deberán cumplir la reglamentación vigente. – Colocar válvulas anti retroceso en los equipos de soldadura oxiacetilénica. – Dejar las botellas de gases fuera de la zona de trabajo. – Correcta identificación de los gases comprimidos.
16.- INCENDIOS	1) Acumulación de material combustible. 2) Almacenamiento y trasvase de productos inflamables. 3) Focos de ignición y/o atmósfera inflamable. 4) Proyecciones de chispas o partículas calientes. 5) Descargas de electricidad estática. 6) Sobrecarga de la red eléctrica.	– Los trabajos con riesgo de incendio deberán procedimentarse. – Deberá de haber un Plan de Emergencia y Evacuación en los centros que lo precisen. – El personal estará formado en los procedimientos de trabajo, así como en los Planes de Emergencia y Evacuación. – Se evitará el contacto de las sustancias combustibles con fuentes de calor intempestivas: Fumar, recalentamientos de máquinas, instalaciones eléctricas inapropiadas, operaciones de fuego abierto descontroladas, superficies calientes, trabajos de soldadura, chispas de origen mecánico o debidas a electricidad estática. – Se ventilarán los vapores inflamables. – Se limitará la cantidad de sustancia combustible en la zona de trabajo. – Los combustibles se almacenarán en locales y recipientes adecuados. – Se evitará trabajar con sustancias de elevada inflamabilidad. – Se cumplirá la legislación vigente para la protección contra incendios tanto en la instalación como el mantenimiento. – Las instalaciones eléctricas cumplirán las reglamentaciones vigentes en particular en lo relativo a cargas, protecciones, instalaciones antideflagrantes. – Se dotarán a los lugares de trabajo de extintores adecuados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
17.- CONFINAMIENTO	1) Golpes, choques, cortes, o atrapamientos por espacio reducido. 2) Posición incómoda, esfuerzos. 3) Atmósfera nociva o viciada. 4) Temperatura excesiva. 5) Riesgo de inundación. 6) Riesgo eléctrico en medios conductores. 7) Situaciones de aislamiento o incomunicación. 8) Dificultades para rescate.	– Establecer procedimientos de trabajo en recintos confinados. – Utilizar procedimientos de descargo y etiquetado de equipos. – Establecer procedimientos de rescate. – Formar e informar a los trabajadores. – En los trabajos que requieran el uso de sustancias volátiles, no se realizarán operaciones que puedan provocar su deflagración. – Limitar el acceso al recinto a las personas autorizadas, el Jefe de trabajo controlará las personas que accedan. – Establecer sistemas de comunicación visual o acústica. – Mantener las condiciones respirables del recinto ventilando o bien utilizar equipos de protección respiratoria. – Controlar la temperatura del recinto o el tiempo de presencia. – Alumbrado portátil con transformadores de seguridad. – Utilizar máquinas portátiles neumáticas o eléctricas con alimentación a 24 V, o con sistema de separación de circuitos o con protección por relé diferencial de alta sensibilidad. – Mantener las botellas de oxígeno y acetileno fuera del recinto en caso de trabajos de soldadura acetilénica. – Mantener los grupos de soldadura eléctrica fuera del recinto. – Utilizar los equipos de protección individual adecuados al trabajo a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
18.- TRÁFICO	1) Choques entre vehículos. 2) Atropello de peatones. 3) Atropello en situaciones de trabajo. 4) Vuelco de vehículos por accidente de tráfico. 5) Fallos mecánicos de vehículos. 6) Choques de vehículos contra objetos fijos.	**a) <u>Actuaciones sobre el hombre (peatón, viajero o conductor):</u>** – Formación e información sobre Seguridad Vial. – Conductas preventivas ante situaciones de riesgo. – Conducción en diferentes situaciones atmosféricas. – Colocación correcta de la carga. – Pautas de actuación en el accidente de tráfico. – Revisión psicofísica del conductor. – Observar las limitaciones de seguridad. – Cumplir las indicaciones de señalización. – Observar las prioridades de conducción. – Utilizar el cinturón de seguridad del vehículo. – Evitar la fatiga y el sueño. – No conducir bajo los efectos del alcohol u otras sustancias dopantes. Los trabajadores no realizarán actividades peligrosas ni tomarán medicamentos que puedan reducir sus reflejos ni su atención al conducir los vehículos (hablar por teléfonos móviles, etc.). b) **<u>Actuaciones sobre el vehículo:</u>** – Revisión de cada vehículo. – Mantenimiento programado de los vehículos, tanto de la empresa como particulares (ITV, etc.) – Control diario antes de su utilización/lista de chequeo. – Cumplimiento del plan de mantenimiento de cada vehículo. – Comunicación de anomalías detectadas durante su utilización. – Revisar periódicamente el estado del vehículo/máquina automotriz. **c) <u>Actuaciones sobre la vía:</u>** – Conocimiento de las características de las vías habituales. – Protección pasiva de la zona de trabajo, señalización. – Se programarán los desplazamientos para que sean los menos posibles.
19.- AGRESIÓN DE ANIMALES	1) Picaduras de insectos. 2) Ataque de perros. 3) Agresión por otros animales.	– Vestir ropa de trabajo correctamente. – En caso de existencia de insectos, procurar no realizar el trabajo en las horas de mayor insolación. – Utilizar repelentes, insecticidas o dispositivos para ahuyentarlos. – No darles nunca la espalda ni realizar movimientos bruscos en su presencia. – Si es necesario protegerse en el vehículo. – Acudir al servicio de atención médica próximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
20.- SOBRECARGA TÉRMICA	1) Exposición prolongada al calor. 2) Exposición prolongada al frío. 3) Cambios bruscos de temperatura. 4) Estrés térmico.	– Es necesario dejar ventilar el centro durante el tiempo adecuado para evitar ambientes térmicos elevados y/o cargados. – Cuando esté expuesto durante el trabajo a temperatura ambiente elevada, beba con frecuencia agua u otro líquido no alcohólico y tome suficiente sal en las comidas. – Si trabaja al sol cúbrase la cabeza. – Tenga en cuenta que los pies y la cabeza son las partes del cuerpo más expuestas al frío. Procure mantener los pies secos. – Mantenga la piel limpia para facilitar la transpiración.
21.- RUIDO	1) Exposición al ruido.	– Utilización de los elementos de protección si se sobrepasan los límites reglamentarios (orejeras, tapones, etc.). – A ser posible utilizar maquinaria de bajo nivel sonoro. – En caso necesario reducir el tiempo de exposición.
22.- VIBRACIONES	1) Exposición a vibraciones.	– Utilizar maquinaria con bajo nivel de vibraciones. – A ser posible utilizar manguitos antivibratorios o "silent-blocks" en máquinas. – Utilizar protecciones personales en brazos y piernas.
23.- RADIACIONES IONIZANTES	1) Exposición a radiaciones ionizantes (rayos X, rayos gamma, etc.) 2) Contacto con productos radiactivos.	– Procedimentar los trabajos. – Señalización y delimitación de las zonas expuestas. – No permanecer en el radio de acción de la fuente emisora de la radiación. – Enclavamiento de la fuente. – Utilizar ropas y elementos de protección adecuados.
24.- RADIACIONES NO IONIZANTES	1) Exposición a radiación no ionizante ultravioleta. 2) Exposición a radiación no ionizante infrarroja. 3) Exposición a radiación visible o luminosa.	– No permanezca demasiado tiempo expuesto a la radiación solar. – No permanezca en zonas donde se realicen soldadura eléctrica si no existen pantallas de protección o utiliza protecciones personales adecuadas. – Utilizar los elementos de protección personal. – Los trabajadores con marcapasos no deberán acceder a zonas con riesgo de radiaciones no ionizantes que sean capaces de afectar a aparatos eléctricos – Señalizar la zona de trabajo con riesgo de radiaciones no ionizantes.
25.- VENTILACIÓN	1) Ventilación ambiental insuficiente. 2) Ventilación excesiva. 3) Condiciones de ventilación especiales. 4) Atmósferas bajas en oxígeno.	– Los trabajos en recintos cerrados deben procedimentarse. – Organizar el trabajo teniendo en cuenta la posibilidad de actuar sobre la alimentación del aire. – En los tajos en los que la presencia de polvo sea elevada, será necesario el empleo de epi's adecuados. – Prever la necesidad de ventilación forzada. Siempre que se dude de la calidad del aire, utilizar equipos de respiración autónomos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
26.- ILUMINACIÓN	1) Iluminación ambiental insuficiente. 2) Deslumbramientos y reflejos.	– Tener prevista iluminación adicional o de socorro, en función de la zona (24 V. Antideflagrante, etc.). – Modificar el equipo de lámparas. – Actuar sobre la superficie reflejante.
27.- CONDICIONES AMBIENTALES DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1) Iluminación del Puesto. 2) Ventilación/Calidad del aire. 3) Humedad. 4) Temperatura. 5) Ruido molesto.	– Cuando observe deficiencias en su lugar de trabajo en las condiciones de iluminación, ventilación, calidad del aire, temperatura o ruido molesto, utilice el cauce establecido de Comunicación de Riesgos. – Caso de no estar prohibido, se debe evitar en la medida de lo posible fumar en el puesto de trabajo. – En caso de excesiva radiación solar se deberá utilizar las cortinas, persianas, etc.; para reducirla. – Utilizar, en la medida de lo posible, un tono de voz bajo con el objeto de mantener un nivel de ruido aceptable.

28.- CONFIGURACIÓN DEL PUESTO DE TRABAJO EN OFICINAS	1) Espacios de Trabajo.
	2) Distribución de Equipos.
	3) Características de Equipos (PDV's, pantallas, iluminación, reflejos, etc.).
		– En Puestos de trabajo con PVD, en los que se realicen trabajos con ellas superiores a 4 horas por jornada, es conveniente cambiar de actividad al menos 10 minutos cada hora.
		– El asiento será adecuado para la tarea a realizar.
		– Retirar los equipos innecesarios de la superficie de trabajo.
		– Al introducir datos con Pantallas de Visualización:
		  – mantener los brazos de cerca de su costado, con los codos pegados al cuerpo;
		  – las PVD deberán estar en buenas condiciones de uso, es decir se sustituirán aquellas que presenten defectos en su visualización por el uso o anomalías similares.
		  – el teclado debe estar al nivel de los codos y levemente inclinado para mantener relajadas las muñecas;
		  – Disponer el borde superior del monitor al nivel de los ojos o algo por debajo, para evitar la fatiga en el cuello y en la cabeza;
		  – la pantalla debe mantenerse limpia, lo más alejada posible de las ventanas y paralela a las mismas. También es recomendable cerrar las persianas de las ventanas;
		  – El asiento debe disponer de 5 patas con la altura y el respaldo regulables; ajuste la altura de la silla de tal forma que, al estar sentado, sus pies estén planos sobre el piso o sobre un reposapiés, con las rodillas a la altura de su cintura;
		  – Para usuarios intensivos de ordenador, es recomendable el uso de portadocumentos para evitar la fatiga en los ojos y en el cuello.
		– Comunicar a su Responsable Jerárquico las deficiencias detectadas de la instalación o hacer uso de los partes de anomalías.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

RIESGO	CAUSADO POR	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN
29.- EXPOSICIÓN A INTEMPERIE	1) Condiciones Generales del entorno de trabajo	– En los trabajos al aire libre aplicar las medidas para protegerse de las inclemencias del tiempo y de la radiación solar. – Durante los días calurosos se procurarán adoptar todas las precauciones necesarias: ▪ Protección con cremas solares ▪ Ingestión de líquidos para evitar la deshidratación. ▪ Se utilizarán las prendas de protección adecuadas. – Durante los días de mucho frío se adoptarán las medidas de protección oportunas: ▪ Se utilizarán las prendas de protección adecuadas.

3.1.2. Riesgos Específicos

Nos referimos aquí a los riesgos y medidas preventivas propios de actividades concretas que pueden estar presentes en una o varias fases de la obra.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

SEÑALIZACIÓN

NORMAS GENERALES DE SEÑALIZACIÓN

Las zonas de los lugares de trabajo en las que exista riesgo de caída, de caída de objetos o de contacto o exposición a elementos agresivos, deberán estar claramente señalizadas según el R.D. 485/1997.

Se acotará y señalizará la zona de trabajo, a la cual se accederá siempre por accesos concretos. Se señalizarán aquellas zonas en las que existan los siguientes riesgos:

Caída desde altura de objetos

- Zonas donde se realicen maniobras con cargas suspendidas hasta que se encuentren totalmente apoyadas.
- Caídas de personas sobre plataformas, forjados, etc. en las que además se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

SEÑALIZACIÓN EN ENTORNO URBANO

La señalización, balizamiento y en su caso, defensas en las obras que afecten a la libre circulación por las vías públicas, se atendrán a las normas establecidas o instrucciones complementarias que ordene la administración competente.

- En entorno urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes.
- Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) en población. Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.
- Cuando circulen vehículos, los cerramientos se colocarán dependiendo de las características del terreno a una distancia, como mínimo, de 1 m para firmes de hormigón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cuando por razones de la obra se ocupen los espacios destinados a la circulación peatonal (aceras, pasos, etc.) se habilitarán pasos alternativos debidamente señalizados y protegidos.
- Se colocarán balizas luminosas de señalización por la noche.
- Se extremarán las precauciones en cruzamientos de carreteras, zonas transitadas y/o cruzamiento de servicios.
- Al término de la jornada, en las zonas transitadas se señalizarán y protegerán los posibles obstáculos que puedan ser causa de daños a terceros.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

SEÑALIZACIÓN EN ENTORNO NO URBANO

- Se acotará la zona de trabajo mediante cerramientos rígidos (vallas metálicas) o cintas de limitación. En este último caso, se colocará una cinta delimitadora a una altura mínima de 1 metro respecto del suelo, rodeando el perímetro de la excavación. Dicha cinta se fijará a piquetas, situadas a una distancia mínima de 2 metros entre ellas.
- La señalización habrá de ser claramente visible por la noche, disponiendo de bandas reflectantes verticales de 10 cm de anchura.
- Los recintos vallados o balizados llevarán siempre luces propias, colocadas a intervalos máximos de 30 metros y siempre en los ángulos salientes.
- Las excavaciones no se quedarán nunca sin proteger o señalizar.
- En entorno no urbano, los trabajadores irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes siempre que realicen trabajos próximos a carreteras o caminos por donde pueda haber circulación de vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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, 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- Si los operarios van en vehículos, su protección vendrá dada por el propio vehículo. Si los operarios van a pie sobre la calzada, deberán protegerse mediante un vehículo.
- En todas las circunstancias, los operarios irán provistos de prendas de color amarillo o naranja, con elementos retrorreflectantes.
- Se recomienda que las máquinas y vehículos que se utilicen en señalización móvil sean de colores blanco, amarillo o naranja. Llevarán como mínimo, una luz ámbar giratoria o intermitente omnidireccional en su parte superior, dispuesta de forma tal que pueda ser perfectamente visible por el conductor al que se quiere indicar su presencia, con una potencia mínima de 55 vatios en el caso de luz giratoria y de 1,5 julios en el caso de luz intermitente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las señales TP-18 (peligro, obras) y TP-31 llevarán siempre tres luces ámbar intermitentes de encendido simultáneo y dispuestas en triángulo en los vértices.
- Las dimensiones mínimas de las señales utilizadas en señalización móvil serán las clasificadas como "grandes" en la Tabla 4 de la Norma 8.3-I.C.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Chaleco reflectante.
- Vallas metálicas.
- Cinta o cadena de señalización.

TRABAJOS CON RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se procedimentarán y se elaborará un plan específico para ello.

Definiciones:

Trabajos sin tensión: trabajos en instalaciones eléctricas que se realizan después de haber tomado todas las medidas necesarias para mantener la instalación sin tensión.

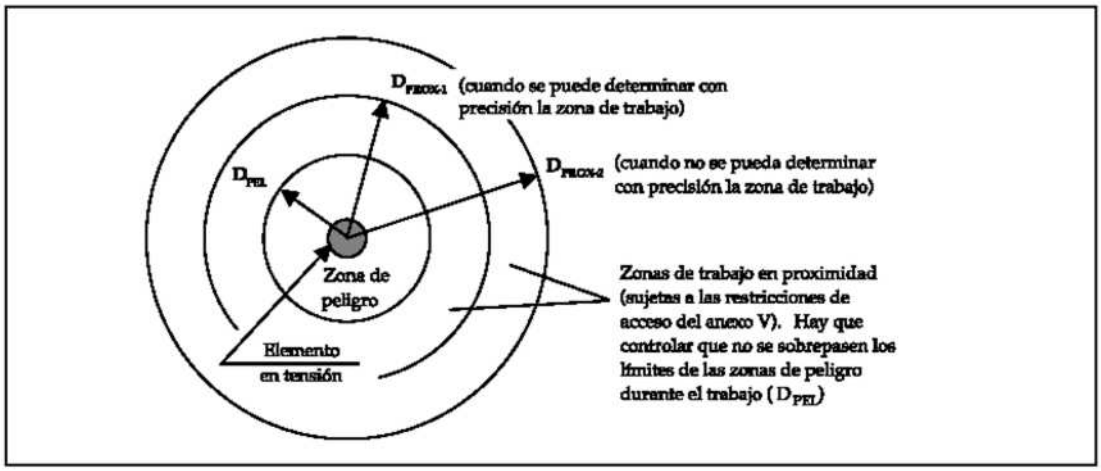
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión: espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Proteger y señalizar:

Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deberán adoptarse medidas de protección adicionales, que se aplicarán antes de iniciar el trabajo, según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 de este Real Decreto.

A.2 Reposición de la tensión.

La reposición de la tensión sólo comenzará, una vez finalizado el trabajo, después de que se hayan retirado todos los trabajadores que no resulten indispensables y que se hayan recogido de la zona de trabajo las herramientas y equipos utilizados.

El proceso de reposición de la tensión comprenderá:

- La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
- La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
- El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
- El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

B.1 Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

- No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.
- Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

B.2 Trabajos en líneas aéreas y conductores de alta tensión.

En los trabajos en líneas aéreas desnudas y conductores desnudos de alta tensión se deben colocar las puestas a tierra y en cortocircuito a ambos lados de la zona de trabajo, y en cada uno de los conductores que entran en esta zona; al menos uno de los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito debe ser visible desde la zona de trabajo. Estas reglas tienen las siguientes excepciones:

- Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo, es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El conductor sobre el que se realiza el trabajo y todos los elementos conductores -exceptuadas las otras fases- en el interior de la zona de trabajo, están unidos eléctricamente entre ellos y puestos a tierra por un equipo o dispositivo apropiado.
- El conductor de puesta a tierra, la zona de trabajo y el trabajador están fuera de la zona de peligro determinada por los restantes conductores de la misma instalación eléctrica.

En los trabajos en líneas aéreas aisladas, cables u otros conductores aislados, de alta tensión la puesta a tierra y en cortocircuito se colocará en los elementos desnudos de los puntos de apertura de la instalación o tan cerca como sea posible a aquellos puntos, a cada lado de la zona de trabajo.

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN (ANEXO V. R.D. 614/2001)

Disposiciones generales:

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además, la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

A.2 Realización del trabajo.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Disposiciones particulares

B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.

Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

- Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo, o en sus cercanías.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.
- Si, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 de este Real Decreto, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en la parte A de este anexo.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

- Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
- Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TRABAJOS EN TENSIÓN (ANEXO III. R.D. 614/2001)

No está previsto la realización de trabajos en tensión, en el caso de tener que realizarlos la empresa responsable elaborará el correspondiente procedimiento.

Disposiciones generales:

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.)
- Las pértigas aislantes
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la misma vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La altura de 2,00 m. a la que se hace mención se medirá desde la superficie en la que esté situado el trabajador hasta la del nivel inferior en la que quedaría retenido el mismo si no se dispusiera de un medio de protección.
- La altura mínima de las barandillas se fija, al igual que en otras normativas, en 90 cm. No obstante, se debe considerar que tanto por los ensayos realizados en España, como en otros países europeos, y debido al incremento de la talla media de las personas, la altura mínima de recogida que se hace constar en distintas Normas Europeas, por ejemplo, la Norma UNE 76502:1990 "Andamios de servicio y de trabajo, con elementos prefabricados. Materiales, medidas, cargas de proyecto y requisitos de seguridad", es de 100 cm. Por otra parte, en la Norma UNE-EN 1495:1998 "Plataformas Elevadoras o Plataformas Elevadoras sobre Mástil", la citada altura se fija en 110 cm.
- Se entiende como "otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente" aquellos destinados a impedir la caída a distinto nivel como pueden ser: cerramiento de huecos con tapas, entablados continuos, mallazos, etc.
- La cita del texto "reborde de protección" se refiere al rodapié.
- Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse, en principio, con la ayuda de equipos concebidos para tal fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse arnés de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se entiende por "trabajos en altura" aquellos que se ejecutan en un lugar por encima del nivel de referencia, entendiendo como tal la superficie sobre la que se puede caer. Tal y como se indica en el apartado anterior, a partir de 2,00 m. se requiere la protección contra las caídas de altura; ello no significa que cuando se trabaje en alturas inferiores no deban utilizarse los medios y equipos adecuados para cada caso.

Para la realización de trabajos en altura se pueden plantean tres opciones:

- Utilizar equipos de trabajo específicamente diseñados o proyectados para la naturaleza de la tarea a la que se destinan (plataformas elevadoras, andamios, escaleras, etc.). Cada uno de estos equipos deberá cumplir los requisitos establecidos en la normativa que le corresponda. Además de los artículos de la Ordenanza Laboral de la Construcción citados en el apartado anterior (cuando sean de aplicación), la citada normativa incluye: RD 1435/1992, de 27 de noviembre (BOE n° 297, de 11 de diciembre), por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, modificado por el RD 56/1995, de 20 de enero (BOE n° 33, de 8 de febrero); RD 1215/1997 "Equipos de trabajo", modificado por el RD 2177/2004 "Equipos de trabajo en materia de trabajos temporales en altura"; del RD 486/1997 "Lugares de trabajo" ; etc. Asimismo, se tendrá en cuenta la Directiva 2001/45/CE - pendiente de transposición al Derecho español -, de 27 de junio de 2001, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Instalar las protecciones colectivas citadas en este apartado (barandillas, plataformas o redes de seguridad) en función de cada uno de los puestos de trabajo. Existen dos tipos diferentes de protecciones colectivas: las que impiden la caída (barandillas, entablados, redes de seguridad tipo U, etc.) y las que simplemente la limitan (redes de seguridad tipos S, T, V , etc.). Resulta más adecuado utilizar las citadas en primer lugar, dado que el nivel de seguridad que proporcionan es mayor.

- Si no es técnicamente posible aplicar ninguna de las dos opciones A o B anteriores se recurrirá a la utilización de protección individual. Esta solución final se llevará a cabo con carácter excepcional previa justificación técnica. Hay que resaltar que en ocasiones, aun a pesar de instalarse medios de protección colectiva, éstos no eliminan totalmente el riesgo, siendo necesario emplear equipos de protección individual como complemento. Estos equipos podrán ser sistemas de sujeción o anticaídas.
- No obstante, lo anterior, y siempre que sea posible, se dará preferencia a la protección colectiva frente a la individual, tal y como se especifica en el principio de acción preventiva del artículo 15.1.h) de la LPRL: "anteponer la protección colectiva a la individual".
- En todos los casos es requisito imprescindible que el acceso al lugar donde deba realizase el trabajo en altura sea seguro.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaída.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESCALERAS DE MANO (R.D. 1215/1997 Y R.D. 2177/2004):

- Las escaleras de mano se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada. Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensiones adecuadas y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente. Las escaleras de mano para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede. Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada. Las escaleras 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de cinco metros de longitud, sobre cuya resistencia no se tengan garantías. No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm., como máximo.
- Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
- No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
- La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
- Los largueros serán de una sola pieza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
- Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
- Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
- Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.
- Escaleras de tijera:
- Independientemente del material que las constituye dispondrán en su articulación superior de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán además de cadenas o cables situados hacia la mitad de la longitud de los largueros que impidan su apertura accidental, usándose totalmente abierta.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Arnés anticaída.

CUERDAS (R.D.2177/2004)

- La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas cumplirá las siguientes condiciones:
- El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
- Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
- Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
- El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
- De acuerdo con las disposiciones del artículo 5 del R.D. 1215/1997, se impartirá a los trabajadores afectados una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
- Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
- Los sistemas de sujeción.
- Los sistemas anticaídas.
- Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
- Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
- Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
- Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
- En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta de la evaluación del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una sola cuerda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.»

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

PLATAFORMA ELEVADORA.

- Véase "Plataforma elevadora autopropulsada" en el apartado de Maquinaria y Medios Auxiliares.

LÍNEAS DE VIDA.

- Las llamadas "Líneas de Vida" proporcionan al usuario un punto de anclaje móvil para el arnés anticaídas en todo el recorrido por los lugares con peligro de caída desde altura, adaptándose a todo tipo de recorridos.
- Está compuesta por:
- Una línea (cuerda, cable, carril, etc.) que partiendo de un lugar seguro recorre toda la zona de peligro a la que se ha de acceder.
- Unas piezas intermedias de sujeción (de la cuerda, cable, carril, etc.) que unen la línea a la estructura.
- Un carro (al cual se engancha el arnés anticaída) que discurre libremente por la línea, teniendo un único punto de entrada-salida (en el lugar seguro) y desplazándose por encima de las piezas intermedias de sujeción sin que haya que soltarlo en ningún tramo del recorrido.
- Este sistema permite al usuario enganchar su arnés anticaída a la línea en lugar seguro y recorrer toda la zona de peligro sin tener que soltar nunca su arnés anticaída, ya que el carro al cual lo lleve enganchado pasa por todas las piezas intermedias de sujeción de la línea.
- El método de trabajo consistirá en:
- Verificar el buen estado de los equipos y materiales a utilizar (cuerda, cable, carril, arnés anticaída, etc.).
- Verificar el estado del elemento donde se realizará el trabajo en altura.
- Instalar la 'línea de vida' que garantice la seguridad en el ascenso, descenso.
- Acceder al elemento en altura (enganchando el arnés anticaída a la línea de vida).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- Arnés anticaída completo.
- Línea de Vida.

MANIPULACIÓN DE CARGAS

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS (R.D. 487/1997)

- Se evitará en lo posible la manipulación manual de cargas, utilizando medios mecánicos como transpaletas manuales y carretillas automotoras.
- Como norma general, nunca se levantarán manualmente cargas superiores a 25 kg.
- Si es preciso realizar labores de manipulación manual de cargas voluminosas, pesadas o irregulares, se pedirá ayuda de uno o varios compañeros si es posible.
- En los casos en que se transporte entre 2 o más operarios, sólo uno será el responsable de la maniobra.
- En labores de carga manual, manipular las cargas sobre superficies estables, de forma que no sea fácil perder el equilibrio.
- Las zonas de trabajo, así como sus accesos se mantendrán limpias y libres de obstáculos, los materiales o restos estarán almacenados en los lugares destinados a tal fin.
- Cargar los materiales de forma simétrica (levantar enderezando las piernas con la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo).
- Acondicionar la carga de forma que se impidan los movimientos del contenido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- Es conveniente que la anchura de la carga no supere la anchura de los hombros 860 cm. aproximadamente).
- La profundidad de la carga no debería superar los 50 cm., aunque es recomendable que no supere los 35 cm.
- Se prohíbe el transporte y la manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Se evitará manejar cargas subiendo cuestas, escalones o escaleras.
- Se deberá evitar las corrientes de aire frío en los locales interiores y las ráfagas de viento en el exterior
- El calzado constituirá un soporte adecuado para los pies, será estable, con la suela no deslizante, y proporcionará una protección adecuada del pie contra la caída de objetos.
- En el manejo de cargas se seguirán los siguientes pasos:
- Planificar el levantamiento.
- Colocar los pies en frente de la carga, ligeramente paralelos; asir la misma con las palmas de las manos y la base de los dedos, no con la punta de los mismos.
- Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos.
- Se situará la carga cerca del cuerpo.
- Se mantendrá la espalda recta.
- No se doblará la espalda al levantar o bajar una carga.
- Se usarán los músculos más fuertes, los de las piernas flexionándolas, nunca los de los brazos o la espalda.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica y calzado de seguridad
- Para trabajos continuados es obligatorio el uso de "cinturón anti-lumbago".

MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS

- Las medidas preventivas para trabajos con Camión Grúa autocargante o Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Las medidas preventivas para trabajos con Grúa autopropulsada están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Las medidas preventivas para trabajos con Herramientas de izado están descritas en el apartado específico para estos trabajos.
- Como norma general se seguirán las siguientes medidas preventivas:
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado según el RD 614/2001 De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico"
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- Evitar realizar trabajos en la misma vertical.
- Utilizar cuerda de servicio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los aparatos elevadores, grúas, etc., deberán ser utilizadas solo por personal especializado, un operario cualificado para su trabajo, con el carné correspondiente.
- Se prohíbe retirar las protecciones de los aparatos elevadores, grúas, camión-grúa, etc.
- Colocación de topes.
- Utilizar elementos estrobos y eslingas adecuados al peso que se debe manipular.
- Comprobación del buen estado de las eslingas, cadenas, ganchos, etc.
- Adecuar la maquinaria a utilizar al peso y dimensiones de la carga.
- No se utilizará una máquina para elevar cargas si no está diseñada para ello.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general: ropa de trabajo, guantes de protección mecánica, calzado de seguridad y casco con barbuquejo.

MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS (R.D. 656/2017)

- El posible efecto nocivo de los contaminantes químicos sobre la salud, debido a su presencia en los ambientes laborales, debe ser considerado en el marco de la acción tóxica que en general pueden ejercer las sustancias químicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se entiende por acción tóxica o toxicidad a la capacidad relativa de un compuesto para ocasionar daños mediante efectos biológicos adversos, una vez ha alcanzado un punto susceptible del cuerpo. Esta posible acción tóxica significa que la exposición a los contaminantes comporta un riesgo, el cual se puede definir como la probabilidad de que produzcan los efectos adversos señalados, bajo las circunstancias concretas de la exposición. La toxicidad es uno de los factores que determinan el riesgo, pero éste responde además a otros factores como la intensidad y la duración de la exposición, la volatilidad del compuesto y el tamaño de las partículas. El concepto de toxicidad se refiere a los efectos biológicos adversos que pueden aparecer tras la interacción de la sustancia con el cuerpo; mientras que el concepto de riesgo incluye además la probabilidad de que se produzca una interacción efectiva.

Clasificación:

- Gases: Penetran fácilmente en el cuerpo por inhalación y suelen absorberse con facilidad. No es frecuente su absorción por piel o por ingestión.
- Líquidos: El mayor riesgo se produce por inhalación de sus vapores, que se comportan como gases, y de sus aerosoles. El contacto con la piel puede producir efectos importantes, en especial en zonas delicadas como los ojos.
- Sólidos: Pueden ser inhalados en forma de polvo o aerosol, pero su penetración profunda en el aparato respiratorio sólo se produce cuando las partículas tienen un tamaño inferior a 5 micras. Es particularmente importante la característica de su posible solubilización en fluidos biológicos (sangre, etc.), ya que condiciona el tipo de efecto tóxico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Ámbito de aplicación:

- Se aplica a las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga y trasiego de los líquidos inflamables y combustibles comprendidos en la clasificación establecida en el artículo 4, «Clasificación de productos», con las siguientes excepciones:
- Los almacenamientos con capacidad inferior a 50 l de productos de clase B, 250 ll de clase C o 1.000 l de clase D.
- Los almacenamientos integrados dentro de las unidades de proceso, cuya capacidad estará limitada a la necesaria para la continuidad del proceso.
- Las instalaciones en las que se cargan/descargan contenedores cisterna, camiones cisterna o vagones cisterna de líquidos inflamables o combustibles deberán cumplir esta ITC aunque la carga/descarga sea a/de instalaciones de proceso.
- Los almacenamientos regulados por el Reglamento de Instalaciones petrolíferas.
- Los almacenamientos de GLP (gases licuados de petróleo) o GNL (gases naturales licuados) que formen parte de una estación de servicio, de un parque de suministro, de una instalación distribuidora o de una instalación de combustión.
- Los almacenamientos de líquidos en condiciones criogénicas (fuertemente refrigerados).
- Los almacenamientos de sulfuro de carbono.
- Los almacenamientos de peróxidos orgánicos.
- Los almacenamientos de productos cuyo punto de inflamación sea superior a 150 °C.
- Los almacenamientos de productos para los que existan reglamentaciones de seguridad industrial específicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas:

- Se tendrá en cuenta para el almacenaje, trasiego y operaciones de mantenimiento, lo dispuesto en las instrucciones complementarias ITC MIE-APQ 1 "Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" e ITC MIE-APQ 7 "Almacenamiento de líquidos tóxicos".

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Calzado de seguridad
- Gafas o pantalla para protección facial
- Mascarilla

ZANJAS

- Véase la NTP: 278 Zanjas (Anexo I). Prevención del desprendimiento de tierras.

Equipos de Protección Individual y Colectiva:

- Equipo de protección general.
- Pantalla facial o gafas de protección cuando sea necesario (en la proyección de partículas).
- Cerramiento con vallas de la zanja.

ESPACIOS CONFINADOS

- No se prevén trabajos confinados, si se realizaran, se elaborará el correspondiente procedimiento previo a su comienzo, que ampliará el plan de seguridad y salud.

3.1.3. Riesgos de las Fases de la Obra

- Nos referimos aquí a los riesgos propios de cada una de las fases de la obra que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Este personal estará expuesto a los riesgos generales y específicos que le sean de aplicación (indicados en los puntos anteriores) y a los propios de la fase de la obra interviene.
- A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

- Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.

Equipos de Protección Individual:

- Ropa de trabajo con protección frente al frío
- Calzado de protección.

ACOPIO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES

- Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales y específicos.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo / acopio de materiales tóxico / peligrosos.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Atrapamientos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.
- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalizarán con placas normalizadas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

EXCAVACIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos, gaseoductos, etc., y demás sistemas de distribución.
- Se intentará no trabajar en el interior de las excavaciones, y si se tiene que trabajar en su interior, se entibarán o ataluzarán todas las excavaciones de profundidad igual o superior a 1,2 m (para un terreno estándar) y todas las que se observen en terreno inestable a cualquier profundidad, de manera que se garantice la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo algún trabajo en el interior.
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde. No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las excavaciones en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno, de 90 cm. de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasen en 1 m el borde de estas.
- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta del conductor. Las máquinas excavadoras y camiones sólo serán manejados por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir el cual será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.
- Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

MOVIMIENTO DE TIERRAS (TERRAPLENES Y RELLENOS)

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- No se cargarán los camiones por encima de la carga admisible ni sobrepasando el nivel superior de la caja.
- Se prohíbe el traslado de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- Se situarán topes o calzos para limitar la proximidad a bordes de excavaciones o desniveles en zonas de descarga.
- Se limitará la velocidad de vehículos en el camino de acceso y en los viales interiores de la obra a 20 km/h.
- En caso necesario se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.
- Se seguirán las indicaciones descritas en la NTP 278: Zanjas. Prevención del desprendimiento de tierras. (Ver anexos).

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

EXPLOSIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Transporte de explosivos.
- Intenso nivel de ruido.
- Explosiones prematuras e imprevistos.
- Proyección de piedras.
- Riesgos a terceras personas.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Las explosiones las realizará una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos, se tendrán en cuenta las siguientes medidas de seguridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Antes del disparo:

- El horario de las voladuras debe organizarse de forma que coincida con el momento en que se encuentren presentes en la explotación el mínimo de personas posibles. Debe procurarse hacer el disparo a horas fijas, perfectamente conocidas por el personal.
- Si hubiera alguna finca de cultivo, pista o carretera próxima que pudiera ser alcanzada por la proyección de piedras procedentes de la voladura, se cortará previamente el paso con elementos físicos.
- Acordonar la zona de disparo a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.
- En el perímetro de la zona acordonada, se colocarán señales de "prohibido el paso VOLADURAS".
- Antes del disparo, el encargado de la voladura se cerciorará de la ausencia de personal, de que los accesos estén cortados y de que los explosivos sobrantes estén lo suficientemente alejados de la zona de disparo.
- Se dispondrá en el tajo de una sirena o cualquier otro tipo de señal acústica capaz de hacerse oír a más de 500m., que se hará sonar 15 minutos antes de proceder al disparo.

Después del disparo:

- No regresar a la zona de disparo hasta que los humos de la voladura se hayan disipado.
- El jefe del tajo será el primero en volver a la zona de la voladura.
- En la voladura eléctrica, y en caso de fallo total o parcial, se esperarán 15 minutos como mínimo, antes de ir a inspeccionar.
- La retirada de guardas y barreras se realizará solamente cuando lo autorice el artillero.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TRABAJOS CON FERRALLA

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Pinchazos y atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Torceduras de pies, tropiezos y caídas al mismo nivel al caminar sobre las armaduras.
- Hundimiento de la superficie de apoyo.
- Electrocuciones.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Los paquetes de redondos se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Trabajos de encofrado y desencofrado
- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Caída de personas al vacío.
- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.
- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.
- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

TRABAJOS CON HORMIGÓN

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de este con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, arnés de seguridad con sistema de anclaje adecuado.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Hormigonado de pilares y vigas:

- Durante el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable, es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los vibradores eléctricos protegidos con disyuntor y toma a tierra a través del cuadro general.
- El vertido del hormigón y el vibrado, se realizará desde la torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para esta función serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Arnés anticaídas
- Rodilleras
- Botas de goma
- Montaje de estructuras Y ELEMENTOS MECÁNICOS
- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Vuelco o desplome de piezas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 acotarán las zonas en que haya riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas / equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia de su posible caída, y no se accederá a dicha zona hasta el momento justo de efectuar su acople o posicionamiento.
- Se taparán o protegerán con barandillas de señalización y/o contención dependiendo del entorno o, según los casos, se señalizarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- Se ensamblarán al nivel de suelo, en la medida que lo permita la zona de montaje y capacidad de las grúas, los módulos de estructuras con el fin de reducir en lo posible el número de horas de trabajo en altura y sus riesgos. Si en algún momento tiene que trabajarse en altura se seguirán las medidas de prevención reflejadas para trabajos en altura.
- La zona de trabajo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la legislación vigente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 definirá en el plan de seguridad correspondiente.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Gafas de protección.
- Línea de vida
- Absorbedor de energía
- Arnés anticaídas

MANIOBRAS DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE AEROGENERADORES, EQUIPOS Y MATERIALES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos por fallo de los medios de elevación o error en la maniobra.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Golpes por objetos o herramientas desprendidas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Descargas atmosféricas.
- A fin de evitar los posibles accidentes, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:
- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, que ya se relacionaron, están contempladas y definidas en el punto anterior, destacando especialmente las correspondientes a:
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo con cargas suspendidas.
- No permanecer persona alguna en la zona de influencia de la carga.
- Hacer el guiado de las cargas mediante cuerdas.
- Entrar en la zona de riesgo sólo en el momento del acoplamiento.
- No realizar trabajos simultáneos en la misma vertical.
- Paralizar los trabajos en caso de condiciones atmosféricas adversas.

Equipos de Protección Individual:

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.
- Arnés anticaída, línea de vida y absorbedor de energía.
- Ropa para tiempo frío y lluvioso

TENDIDO DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas al interior de las zanjas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Atrapamiento y/o aplastamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos durante el tendido de conductores.
- Caída de objetos y herramientas sueltas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.).
- Quemaduras físicas
- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, están contempladas y definidas en los puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:
- La comunicación entre los distintos lugares de operaciones se realizará mediante la utilización de radioteléfonos portátiles. Se ha de comprobar previamente el buen funcionamiento a la utilización en la obra.
- Para el emplazamiento de la maquinaria de tendido se buscarán los lugares más idóneos: Han de disponer de buenas salidas para los cables, conductores y pilotos.
- La máquina de tendido deberá estar arriostrada.
- Los anclajes para las máquinas de tendido se colocarán en la dirección que marca el enganche de éstas.
- Señalizar y acotar las zonas de trabajo durante el tendido, para impedir el acceso a personas ajenas a la obra.
- Para cada sección de tendido, previamente se realizará un recorrido por el mismo, con el fin de detectar todos los posibles problemas que puedan surgir, y delimitar la situación de la máquina de tiro.
- Entre el cable piloto y el conductor a tender, deberá colocarse un dispositivo giratorio para que no se transmita torsión del cable piloto al conductor.
- Se distribuirá personal por todo el tramo a tender, de tal forma que puedan controlar el posterior avance del cable conductor, detectando cualquier anomalía lo antes posible para que no se produzcan roturas o accidentes. Se dispondrá de un sistema de comunicación con el emplazamiento del cabestrante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se deben introducir manos, barras, etc. en las partes móviles de las máquinas en funcionamiento (engranajes, bobinas, etc.), por el riesgo de atrapamientos o golpes.
- Se mandarán parar las máquinas para subsanar cualquier anomalía que pueda surgir.
- Hacer el guiado del cable a través de rodillos sin colocarse en zona de influencia del conductor ante un fallo en el tendido.
- Sujeción de los conductores durante toda la fase de tendido hasta que no se efectúe la sujeción definitiva.
- Durante la realización de esta fase se prevé que no existan riesgos eléctricos, en caso contrario se deberán de tomar las medidas preventivas oportunas.

Equipos de Protección Individual.

- Equipos de protección general: calzado, casco de seguridad, ropa de trabajo, guantes de protección mecánica.

PUESTA EN MARCHA DE LAS INSTALACIONES

- En esta actividad, además de los riesgos generales y específicos, son previsibles los siguientes:
- Caída de materiales, equipos o componentes de los mismos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Cortes y golpes por manejo de máquinas-herramientas o herramientas desprendidas.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por equipos en movimiento.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Arco eléctrico.
- Explosiones de los equipos eléctricos con algún defecto de montaje.
- Quemaduras físicas

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las medidas de prevención a aplicar en relación con los riesgos inherentes a este tipo de trabajos, están contempladas y definidas en los puntos anteriores, destacando especialmente las correspondientes a:
- Antes de proceder a la energización de cualquier instalación se deberá disponer de:
- Esquemas eléctricos actualizados unifilares, desarrollados y de cableado de la instalación.
- Esquemas unifilares actualizados de las Línea de M.T. del P.E.
- Documentación Técnica de Equipos y Aparamenta.
- Documentación de ensayos y pruebas realizadas a las líneas por un organismo competente.
- Plan de Energización en el que se planifiquen todos los pasos a seguir para la energización del PE. Este documento deberá de ser conocido por todos los trabajadores implicados.
- Por otro lado, se deberá disponer del correspondiente Plan de Emergencia, en el que figurará el nombre del Responsable de Energización por cada Contratista, así como de los correspondientes medios de emergencia o protección (banqueta aislante, guantes dieléctricos, gafas de protección, botiquín de primeros auxilios, teléfonos).
- Todos los trabajos estarán coordinados por el personal responsable de energización, el cual estará en comunicación permanente (mediante emisora o teléfono móvil) con las personas que realizan las maniobras necesarias (todos los trabajos se realizarán cumpliendo con lo indicado en los Planes de Seguridad de las empresas implicadas, y en particular con lo indicado en el R.D. 614/2004).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Equipos de Protección Individual.

- Ropa de trabajo
- Casco homologado con pantalla facial
- Gafas inactínicas
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes ignífugos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

3.1.4. Riesgos del uso de maquinaria y herramientas

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS:

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- 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.

<u>Previo al comienzo de la jornada:</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La lubricación, conservación y reparación de este vehículo puede ser peligrosa si no se hace de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No realizar estas operaciones con el motor caliente y limpiar sus derrames.
- Exija que su vehículo sea cargado correctamente, las cargas deben ser estables y estar lo más centradas posible.
- Verificar los niveles de aceite hidráulico, de la transmisión, sistema de frenos, dirección y volquete y comprobar que no haya ninguna fuga.

MAQUINAS EXCAVADORAS:

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Explosiones e incendios.
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Exposición al ruido.

Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio para operadores de las máquinas y conductores de los vehículos que lo precisen.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Chaleco reflectante (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina en trabajos nocturnos o lugares con poca iluminación en condiciones de escasa visibilidad y con riesgo de atropello por máquinas o vehículos).

Medidas preventivas

- Serán de aplicación todas las normas recogidas en el apartado "Maquinaria de movimiento de tierras en general".
- 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.

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).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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).
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

Medidas preventivas

<u>Formación y condiciones del operador</u>

- 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.

<u>Comprobaciones previas (precauciones)</u>

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

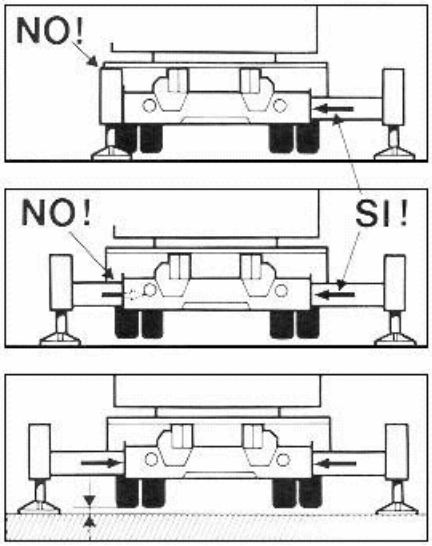
Estabilidad

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Estabilizadores (apoyos telescópicos). Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se utilizarán los apoyos telescópicos de la misma, aun 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.
- Peso de la carga
- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
- No se permitirá la permanencia de personal en la zona del radio de acción de la grúa, para lo cual previamente se habrá señalizada y acotada esta zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 < Vn < 220	5
Vn > 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Alejará el vehículo del lugar, advirtiendo a las personas que allí se encuentran que no deben tocar la máquina.
- Si no es posible cesar el contacto ni mover el vehículo, permanecerá en la cabina indicando a todas las personas que se alejen del lugar, hasta que le confirmen que la línea ha sido desconectada.
- Si el vehículo se ha incendiado y se ve forzado a abandonarlo podrá hacerlo:
- Comprobando que no existen cables de la línea caídos en el suelo o sobre el vehículo, en cuyo caso lo abandonará por el lado contrario.
- Descenderá de un salto, de forma que no toque el vehículo y el suelo a un tiempo. Procurará caer con los pies juntos y se alejará dando pasos cortos, sorteando sin tocar los objetos que se encuentren en la zona.

CAMIÓN AUTOCARGANTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel (durante el estribado o recepción de la carga).
- Golpes por caída de objetos desprendidos (por fallo del circuito hidráulico o frenos, por choque de la carga o del extremo de la pluma contra obstáculo, por rotura de cables o de otros elementos auxiliares como ganchos y poleas, por enganche o estribado deficiente de la carga o por desestabilización del camión sobre sus calzos).
- Atrapamientos por o entre objetos (entre elementos auxiliares como ganchos, eslingas, poleas o por la propia carga).
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (vuelco por nivelación defectuosa, por fallo del terreno donde se asienta, por sobrepasarse el máximo momento de carga admisible o por efecto del viento).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos (durante la preparación de la carga).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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

<u>Formación y condiciones del operador</u>

- 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.

<u>Comprobaciones previas (precauciones)</u>

- 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%.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de carga.
- Deberán ir indicadas las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

Choque contra objetos

- Cuando se trabaje sin carga se elevará el gancho para librar personas y objetos.
- Asegure la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

Precauciones durante el izado

- Levante una sola carga cada vez y siempre verticalmente.
- Mantenga siempre la vista en la carga. Si debe mirar hacia otro lado pare las maniobras.
- Si la carga, después de izada, se comprueba que no está correctamente situada, debe volver a bajarse despacio.
- No realice nunca arrastres de cargas o tirones sesgados. La grúa puede volcar o dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- No debe permitirse a otras personas viajar sobre el gancho, eslingas o cargas.
- No debe abandonarse el mando de la máquina mientras penda una carga del gancho.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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).

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 < Vn < 220	5
Vn > 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.).

<u>Contacto eléctrico con línea eléctrica aérea</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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

- 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.

<u>Vuelco de la máquina</u>

- 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.

<u>Operación de vertido</u>

- 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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad (a usar cuando se abandone la cabina de la máquina).
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad contra agresivos mecánicos.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Actuaciones seguras

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial así como la señalización de la obra.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Mantenimiento

- Cualquier operación de revisión con el basculante levantado se hará impidiendo su descenso mediante enclavamiento.
- Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán en previsión de barrizales excesivos que mermen la seguridad de la circulación.

DUMPER AUTOVOLQUETE:

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se sobrecargará la caja ni se colmará la misma ya que en su desplazamiento puede ir perdiendo de forma peligrosa parte de la misma. El dúmper elegido debe ser el apropiado al volumen de tierras a mover.
- En ningún caso se llenará el cubilete hasta un nivel en que la carga dificulte la visibilidad del conductor.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal, evitará accidentes. Los dúmper se deben conducir mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

CARGADORES Y EXCAVADORAS COMPACTOS (BOB-CAT):

Riesgos

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos desprendidos.
- Choque contra objetos inmóviles.
- Golpes y cortes por objetos y herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (caída a zanjas).
- Atropellos o golpes con vehículos.
- Sobreesfuerzos.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se admitirán máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada o pórtico de seguridad. Asimismo, estos vehículos dispondrán de cinturón de seguridad que impida que en caso de vuelco el conductor pueda salir despedido.
- En el caso de circular por vía pública cumplirán las indicaciones del código de circulación, por ello deberán estar matriculados y tendrán una luz rotativa indicando su presencia y desplazamiento.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Está absolutamente prohibido transportar personas.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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

- No lleve ropas sueltas, brazaletes, cadenas, cabellos largos no recogidos….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada.
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- 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)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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….
- Haga todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la herramienta desconectada de su fuente de alimentación.
- Compruebe que la instalación neumática o hidráulica de la máquina es la adecuada
- Esta herramienta únicamente debe ser utilizada por personal autorizado y debidamente instruido, con una formación específica adecuada.
- Las rejillas y chapas de protección que evitan el contacto con piezas móviles deben permanecer en su sitio, bien ajustadas.
- Seguir las normas establecidas por el fabricante para el funcionamiento y mantenimiento de la máquina

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN GENERAL:

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustibles y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.
- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 cabestrante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor a dos veces la altura de este.
- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- Asegurar que se ha cerrado convenientemente la cabeza antes de comenzar la compresión.
- No transportar el equipo sosteniéndolo por las mangueras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 temperaturas ambientales extremas.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Exposición a agente físico: ruido.
- Exposición a agente físico: vibraciones.
- Rotura de la manguera de presión o proyecciones de aire comprimidos al efectuar conexiones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Manejar el martillo agarrado a la cintura-pecho. En ocasiones puede emplearse un caballete de apoyo para trabajos en horizontal.
- No se hará palanca con el martillo en marcha.

GRUPOS ELECTRÓGENOS

Riesgos

- Choque contra objetos inmóviles.
- Choques o contacto con objetos o elementos móviles.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendio.
- Ruido.
- Sobreesfuerzo.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO_2 cerca del equipo.
- El grupo electrógeno deberá contar con un cuadro eléctrico que disponga de protección diferencial y magnetotérmica frente a las corrientes de defecto y contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Los cuadros eléctricos a los que alimenta el generador contarán con diferenciales y magnetotérmicos en caja normalizada, puesta a tierra de las masas metálicas, señal indicativa de riesgo eléctrico e imposibilidad de acceso de partes en tensión.
- Las conexiones se realizarán correctamente, mediante las preceptivas clavijas.
- La conexión a tierra se realizará mediante picas de cobre. La resistencia del terreno será la adecuada para la sensibilidad de los diferenciales, recomendándose de forma genérica que no sea superior a los 10 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

EQUIPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos (en manipulación de botellas).
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Proyecciones de fragmentos o partículas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Incendio y/o explosión (durante los procesos de encendido y apagado, por uso incorrecto del soplete, por montaje incorrecto o encontrarse en mal estado, por retorno de llama, por fugas o sobrecalentamientos incontrolados de las botellas de gases).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

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

<u>Normas generales</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Para trabajar en recintos que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además, se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- 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.

<u>Uso de equipos de protección</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Normas de utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben utilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en sentidos opuestas.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando, por ejemplo, agua jabonosa. Nunca se utilizará una llama para efectuar la comprobación.
- No se deberá trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufridos daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
- Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
- Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno de ¾ de vuelta.
- Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
- Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
- Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
- Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula de acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben realizar técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Retorno de llama

- En caso de retorno de llama se deben seguir los siguientes pasos:
- Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
- Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.
- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura oxiacetilénica pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.
- Cuando es preciso desplazarse debido al gran tamaño de la pieza a soldar se deben utilizar sistemas de aspiración desplazables, siendo el caudal de aspiración función de la distancia entre el punto de soldadura y la boca de aspiración.

Mantenimiento

- Se procederá al cumplimiento de los métodos de mantenimiento preventivo aconsejados por el propio fabricante de la máquina, tanto en su periodicidad, como en los elementos por él destacados como más susceptibles de sufrir averías.

EQUIPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Contactos térmicos (quemaduras por salpicadura de metal incandescentes y contactos con los objetos calientes que se están soldando).
- Contactos eléctricos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Explosiones.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos o partículas.
- Exposición a contaminantes químicos: humos metálicos (humos y gases de soldadura, intensificado por sistemas de extracción localiza inexistentes o ineficientes).
- Exposiciones a agentes físicos radiaciones no ionizantes (radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura).

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador (casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero de manga larga.
- Manguitos de cuero.
- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (cuando el trabajo así lo requiera).

Uso de equipos de protección

<u>Exposición a partículas incandescentes</u>

- Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.
- Las proyecciones de partículas de metal fundido, pueden producir quemaduras al soldador. Para evitar el riesgo, obligatoriamente el soldador utilizará las prendas enumeradas con anterioridad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Exposición a radiaciones

- Se protegerá mediante pantallas opacas el puesto del soldador, evitando así riesgos para el resto del personal.
- Las radiaciones producidas en las operaciones de soldadura pueden dañar a los ojos y cara del operador por lo que estos deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas.
- Resulta muy conveniente el uso de placas filtrantes fabricadas de cristal soldadas que se oscurecen y aumentan la capacidad de protección en cuanto se enciende el arco de soldadura; tienen la ventaja que el oscurecimiento se produce casi instantáneamente y en algunos tipos en tan sólo 0,1 ms.
- Las pantallas o gafas deberán ser reemplazadas cuando se rayen o deterioren.
- Para prevenir las quemaduras por salpicaduras, contactos con objetos calientes o proyecciones, deben utilizarse adecuados equipos de protección individual.

Exposición a humos y gases

- Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.
- Es recomendable que los trabajos de soldadura se realicen en lugares fijos. Si el tamaño de las piezas a soldar lo permite es conveniente disponer de mesas especiales dotadas de extracción localizada lateral o posterior.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

<u>Revisiones previas</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.

Medidas preventivas

- Asegurarse de que no existen objetos depositados y que no haya nadie en el radio de acción de la máquina.
- No abrir la tapa de los distintos circuitos con el motor en funcionamiento ni caliente
- No situar la máquina cerca de bordes de zanjas y excavaciones
- Evitar usar teléfonos o fuentes de ignición al repostar o realizar tareas de mantenimiento

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

HERRAMIENTAS MANUALES

HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

Riesgos

- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Pisadas sobre objetos.
- Trastornos musculoesqueléticos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.

Medidas preventivas generales

- Antes de usarlas, inspeccionar cuidadosamente mangos, filos, zonas de ajuste, partes móviles, cortantes y susceptibles de proyección.
- Se utilizarán exclusivamente para la función que fueron diseñados.

Características generales que se deben cumplir

- Tienen que estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización. La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas.
- Se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Efectuar un mantenimiento de las herramientas manuales realizándose una revisión periódica, por parte de personal especializado, del buen estado, desgaste, daños, etc.
- Además, este personal se encargará del tratamiento térmico, afilado y reparación de las herramientas que lo precisen. Retirar de uso las que no estén correctamente.

Instrucciones generales para su manejo

- Seleccionar y realizar un uso de las herramientas manuales adecuado al tipo de tarea, (utilizarlas en aquellas operaciones para las que fueron diseñadas). De ser posible, evitar movimientos repetitivos o continuados.
- Mantener el codo a un costado del cuerpo con el antebrazo semidoblado y la muñeca en posición recta.
- Usar herramientas livianas, bien equilibradas, fáciles de sostener y de ser posible, de accionamiento mecánico, diseñadas de forma tal que den apoyo a la mano de la guía y cuya forma permita el mayor contacto posible con la mano. Usar también herramientas que ofrezcan una distancia de empuñadura menor de 10 cm entre los dedos pulgar e índice, con esquinas y bordes redondeados.
- Cuando se usan guantes, asegurarse de que ayuden a la actividad manual pero que no impidan los movimientos de la muñeca a que obliguen a hacer una fuerza en posición incómoda.
- Usar herramientas diseñadas de forma tal, que eviten los puntos de pellizco y que reduzca la vibración.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas específicas

Cinceles y punzones

- Se comprobará el estado de las cabezas, desechando aquellos que presenten rebabas o fisuras.
- Se transportarán guardados en fundas portaherramientas.
- El filo se mantendrá en buen uso, y no se afilarán salvo que la casa suministradora indique tal posibilidad.
- Cuando se hayan de usar sobre objetos pequeños, éstos se sujetarán adecuadamente con otra herramienta.
- Se evitará su uso como palanca.
- Las operaciones de cincelado se harán siempre con el filo en la dirección opuesta al operario.

Martillos

- Se inspeccionará antes de su uso, rechazando aquellos que tengan el mango defectuoso.
- Se usarán exclusivamente para golpear y sólo con la cabeza.
- No se intentarán componer los mangos rajados.
- Las cabezas estarán bien fijadas a los mangos, sin holgura alguna.
- No se aflojarán tuercas con el martillo.
- Cuando se tenga que dar a otro trabajador, se hará cogido por la cabeza. Nunca se lanzará.
- No se usarán martillos cuyas cabezas tengan rebabas.
- Cuando se golpeen piezas que tengan materiales que puedan salir proyectados, el operario empleará gafas contra impacto.
- En ambientes explosivos o inflamables, se utilizarán martillos cuya cabeza sea de bronce, madera o poliéster.

Alicates

- Para cortar alambres gruesos, se girará la herramienta en un plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los extremos del mismo; emplear gafas contra impactos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se usarán para aflojar o soltar tornillos.
- Nunca se usarán para sujetar piezas pequeñas a taladrar.
- Se evitará su uso como martillo.

Destornilladores

- Se transportarán en fundas adecuadas, nunca sueltos en los bolsillos.
- Las caras estarán siempre bien amoladas.
- Hoja y cabeza estarán bien sujetas.
- No se girará el vástago con alicates.
- El vástago se mantendrá siempre perpendicular a la superficie del tornillo.
- No se apoyará el cuerpo sobre la herramienta.
- Se evitará sujetar con la mano, ni apoyar sobre el cuerpo la pieza en la que se va a atornillar, ni se pondrá la mano detrás o debajo de ella.

Limas

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Tendrán el mango bien sujeto.
- Las piezas pequeñas se fijarán antes de limarlas.
- Nunca se sujetará la lima para trabajar por el extremo libre.
- Se evitarán los golpes para limpiarlas.

Llaves

- Se mantendrán siempre limpias y sin grasa.
- Se utilizarán únicamente para las operaciones que fueron diseñadas. Nunca se usarán para martillear, remachar o como palanca.
- Para apretar o aflojar con llave inglesa, hacerlo de forma que la quijada que soporte el esfuerzo sea la fija.
- No empujar nunca la llave, sino tirar de ella.
- Evitar emplear cuñas. Se usarán las llaves adecuadas a cada tuerca.
- Evitar el uso de tubos para prolongar el brazo de la llave.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

HERRAMIENTAS DE IZADO

Riesgos

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Riesgo eléctrico.
- Atrapamientos.
- Vuelco de recipiente que contiene la carga.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- En los trabajos con riesgo de proyección de partículas se deberá hacer uso de gafas de seguridad contra impactos mecánicos.
- Cinturón antilumbago.
- Arnés anticaídas para trabajos en altura.

Medidas preventivas

- Las piezas serán de buena construcción, material sólido y de resistencia adecuada.
- No debería tirarse de las cadenas, cables o cuerdas que estén aprisionadas debajo de una carga, ni se harán rodar cargas sobre ellas.
- No se dejarán a la intemperie más que el tiempo necesario de trabajo para evitar su deterioro y pérdida de características mecánicas.
- Debería indicarse en lugar visible la carga máxima útil admisible.
- Las cargas deberían ser levantadas, bajadas y trasladadas lentamente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Resulta práctico hacer una señal en la cuerda o cable que indique el punto máximo de descenso de la carga.
- Los tornillos empleados en la fabricación de estos aparatos deberían tener rosca de largo suficiente para permitir apretarlos en caso de necesidad.
- Aquellos que se empleen para fijar los mecanismos estarán provistos de contratuerca eficaz o arandela elástica. Los frenos instalados deberían ser capaces de resistir vez y media la carga máxima a manipular.
- Debería existir un código de señales que fuera conocido por todos los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el izado y arrastre de cargas.
- Todos los ganchos estarán provistos de pestillo de seguridad eficaz que se revisará periódicamente.
- Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
- Todas las piezas sometidas a desgaste deberían ser observadas periódicamente.
- Los aparatos deben ser conservados en perfecto estado y orden de trabajo.
- Los aparatos deberían ser inspeccionados en su posición de trabajo al menos una vez por semana por el operario u otra persona competente.
- Los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, etc., deberían examinarse cada día que se utilicen por el operario o personal designado. Se recomienda una inspección completa cada tres meses con expedición de certificado.
- Los brazos del trabajador se extenderán alternativamente lo más posible cuando tiren del elemento de tracción.
- El elemento de tracción no se enrollará en la mano, sino que se asirá fuertemente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los pies asentarán sobre base sólida, separados o uno adelantado al otro, según el caso.
- La espalda se mantendrá siempre recta.
- Se prohibirá terminantemente situarse bajo la carga suspendida.

Eslingas

- Deberá ser adecuada a la carga y a los esfuerzos que ha de soportar.
- En ningún caso deberá superarse la carga de trabajo de la eslinga, debiéndose conocer, por tanto, el peso de las cargas a elevar. Para cuando se desconozca, el peso de una carga se podrá calcular multiplicando su volumen por la densidad del material de que está compuesta. A efectos prácticos conviene recordar las siguientes densidades relativas:
- Madera: 0,8.
- Piedra y hormigón: 2,5.
- Acero, hierro, fundición: 8.
- En caso de duda, el peso de la carga se deberá estimar por exceso.
- En caso de elevación de cargas con eslingas en las que trabajen los ramales inclinados, se deberá verificar la carga efectiva que van a soportar.
- Al considerar el ángulo de los ramales para determinar la carga máxima admitida por las eslingas, debe tomarse el ángulo mayor.
- Es recomendable que el ángulo entre ramales no sobrepase los 90º y en ningún caso deberá sobrepasar los 120º, debiéndose evitar para ello las eslingas cortas.
- Cuando se utilice una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo mayor que es preciso tener en cuenta es el formado por los ramales opuestos en diagonal.
- La carga de maniobra de una eslinga de cuatro ramales debe ser calculada partiendo del supuesto de que el peso total de la carga es sustentado por:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Tres ramales, si la carga es flexible.
- Dos ramales, si la carga es rígida.
- En la carga a elevar, los enganches o puntos de fijación de la eslinga no permitirán el deslizamiento de ésta, debiéndose emplear, de ser necesario, distanciadores, etc. Al mismo tiempo los citados puntos deberán encontrarse convenientemente dispuestos en relación al centro de gravedad.
- En la elevación de piezas de gran longitud es conveniente el empleo de pórticos.
- Los cables de las eslingas no deberán trabajar formando ángulos agudos, debiéndose equipar con guardacabos adecuados.
- Las eslingas no se apoyarán nunca sobre aristas vivas, para lo cual deberán intercalarse cantoneras o escuadras de protección.
- Los ramales de dos eslingas distintas no deberán cruzarse, es decir, no montarán unos sobre otros, sobre el gancho de elevación, ya que uno de los cables estaría comprimido por el otro pudiendo, incluso, llegar a romperse.
- Antes de la elevación completa de la carga, se deberá tensar suavemente la eslinga y elevar aquélla no más de 10 cm. para verificar su amarre y equilibrio. Mientras se tensan las eslingas no se deberán tocar la carga ni las propias eslingas.
- Cuando haya de moverse una eslinga, aflojarla lo suficiente para desplazarla sin que roce contra la carga.
- Nunca se tratará de desplazar una eslinga situándose bajo la carga.
- Nunca deberá permitirse que el cable gire respecto a su eje.
- En caso de empalmarse eslingas, deberá tenerse en cuenta que la carga a elevar viene limitada por la menos resistente.
- La eslinga no deberá estar expuesta a radiaciones térmicas importantes ni alcanzar una temperatura superior a los 60 ºC. Si la eslinga está constituida exclusivamente por cable de acero, la temperatura que no debería alcanzarse sería de 80º.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las eslingas se almacenarán en lugar seco, bien ventilado y libre de atmósferas corrosivas o polvorientas.
- No estarán en contacto directo con el suelo, suspendiéndolas de soportes de madera con perfil redondeado o depositándolas sobre estacas o paletas.
- No exponer las eslingas al rigor del sol o al efecto de temperaturas elevadas.
- A fin de evitar roturas imprevistas, es necesario inspeccionar periódicamente el estado de todos los elementos que constituyen la eslinga.
- La frecuencia de las inspecciones estará en relación con el empleo de las eslingas y la severidad de las condiciones de servicio. Como norma general se inspeccionarán diariamente por el personal que las utilicen y trimestralmente como máximo por personal especializado.
- Las eslingas se deben engrasar con una frecuencia que dependerá de las condiciones de trabajo, pudiéndose determinar a través de las inspecciones.
- Para el engrase deberán seguirse las instrucciones del fabricante, poniendo especial cuidado para que el alma del cable recupere la grasa perdida. Como norma general, para que la lubricación sea eficaz, se tendrá en cuenta:
- Limpiar previamente el cable mediante cepillo o con aire comprimido, siendo aconsejable la utilización de un disolvente para eliminar los restos de grasa vieja.
- Utilizar el lubricante adecuado.
- Engrasar el cable a fondo.
- Aunque una eslinga trabaje en condiciones óptimas, llega un momento en que sus componentes se han debilitado, siendo necesario retirarla del servicio y sustituirla por otra nueva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El agotamiento de un cable se puede determinar de acuerdo con el número de alambres rotos que según la O.G.S.H.T. es de más del 10% de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- También se considerará un cable agotado:
- Por rotura de un cordón.
- Cuando la pérdida de sección de un cordón del cable, debido a rotura de sus alambres visibles en un paso de cableado, alcance el 40% de la sección total del cordón.
- Cuando la disminución de diámetro del cable en un punto cualquiera del mismo alcance el 10% en los cables de cordones o el 3% los cables cerrados.
- Cuando la pérdida de sección efectiva, por rotura de alambres visibles, en dos pasos de cableado alcance el 20% de la sección total.
- Además de los criterios señalados para la sustitución de un cable, también deberá retirarse si presenta algún otro defecto considerado como grave, como por ejemplo aplastamiento, formación de nudos, cocas, etc.
- Asimismo, una eslinga se desechará cuando presente deficiencias graves en los accesorios y terminales, tales como:
- Puntos de picadura u oxidación avanzada.
- Deformaciones permanentes (doblados, aplastamientos, alargamientos, etc.).
- Zonas aplanadas debido al desgaste.
- Grietas.
- Deslizamiento del cable respecto a los terminales.
- Tuercas aflojadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Poleas

- Las poleas de engranajes deberían tener sus partes diseñadas con un factor de seguridad, bajo la carga máxima nominal, no menor de 8 para acero fundido y 5 para acero forjado.
- Las poleas de cadena deberían disponer de engranaje de tornillo sin fin irreversible u otro dispositivo que soporte automáticamente las cargas cuando el izado se detenga. Las gargantas tendrán los bordes redondeados, superficie lisa y dimensiones tales que el cable o cuerda corra libremente sin rozar con el motón u otras partes de suspensión. Las poleas de cadena dispondrán de gargantas con cavidades que acomoden los eslabones. La anchura mínima de la garganta será la del diámetro del elemento de tracción, para limitar la fatiga y aumentar su duración. Las partes exteriores de las poleas deberían estar protegidas con resguardos cerrados adecuados que eviten colocar el elemento de tracción fuera de lugar y que las manos sean atrapadas.
- Debería evitarse la flexión de los cables en sentido inverso, puesto que la influencia de las poleas sobre ellos es mayor que la de los tambores.
- En las gargantas redondas da mejor resultado el cable Lang. En cambio, en las vaciadas y en V las de arrollamiento cruzado.
- Las poleas deberían ser de acero soldado, forjado o fundición nodular, porque dan mejor resultado. Las de construcción soldada son menos pesadas.
- El diámetro de las poleas debe ser como mínimo 10 veces el diámetro del elemento de tracción.

Cuerdas

- Las cuerdas estarán compuestas de fibra de la mejor calidad, como ábaca u otras artificiales, que soporten al menos 800 kg/cm2.
- Las cuerdas deberían llevar una etiqueta con los siguientes datos:
- Nombre del abastecedor o fabricante.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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 inferior a 12,5 mm.
- 6 meses las usadas para acarrear metal fundido.
- 12 meses las demás.
- Se enrollarán en tambores, ejes o poleas con ranuras de tamaño y forma que permitan trabajar suavemente sin torceduras.
- Las cadenas estarán libres de cocas, nudos y torceduras. Se dispondrán almohadillas entre las aristas vivas y las cadenas.
- Debe prohibirse hacer empalmes alambrando, insertando tornillos entre eslabones, etc. Serán reparadas por personas cualificadas para ello y no deben enderezarse o colocar eslabones a martillazos.
- Las cadenas deberían retirarse cuando:
- No presenten seguridad debido a sobrecargas o a destemple defectuoso o impropio.
- Se hayan alargado más del 5% de su longitud.
- El desgaste en los enlaces de los eslabones exceda de una cuarta parte del grueso original del eslabón.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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

Equipos de protección individual:

- Ropa de trabajo
- Guantes de protección mecánica
- Botas dieléctricas
- Guantes dieléctricos
- Guantes dieléctricos
- Mantas dieléctricas, banquetas aislantes, báculos, etc.

Medidas preventivas:

- Calzar los gatos del alzabobinas para impedir su desplazamiento durante el tendido
- Evitar realizar trabajos situándose en las proximidades, especialmente delante del alzabobinas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

MEDIOS AUXILIARES:

PLATAFORMA ELEVADORA AUTOPROPULSADA

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Atrapamiento por vuelco de máquina o vehículos.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Contacto eléctrico con líneas eléctricas aéreas.
- Atropellos o golpes con vehículos.

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

Antes de comenzar la maniobra

- Antes de utilizar la plataforma, asegurarse de que todos los sistemas funcionan perfectamente y que todos los dispositivos de seguridad incorporados operan de modo satisfactorio.
- Se debe tener en cuenta el estado del tiempo antes de trabajar con la plataforma en exteriores. No elevar la pluma si la velocidad del viento excede de 38 km/h. No utilizar la plataforma cerca de líneas de tendido eléctrico.
- El usuario deberá asegurarse de que el personal operador, entienda perfectamente el manejo de la plataforma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Respetar todas las recomendaciones de precaución e instrucciones de los adhesivos colocados en el bastidor portante, en la pluma y en la plataforma.

Durante el desplazamiento

- Antes de manejar los mandos de desplazamiento de la máquina, comprobar la posición de la torre con respecto al sentido de marcha previsto.
- Colocar la pluma siempre orientada en la dirección de desplazamiento. Una persona debe guiar la maniobra si algún obstáculo impide la visibilidad. Se debe reconocer previamente el terreno por donde se ha de desplazar la plataforma, si es necesario a pie.
- La plataforma no deberá conducirse, ni circular por pendientes de más de 5 grados de inclinación.
- Evitar las arrancadas y paradas bruscas ya que originan un aumento de la carga y puede provocar el vuelco de la máquina o una avería estructural.

Durante la maniobra

- Antes de elevar la pluma de la plataforma, esta deberá encontrarse situada sobre una superficie firme y perfectamente horizontal, con los neumáticos inflados a la presión correcta. Durante el trabajo la plataforma ha de estar correctamente nivelada.
- Comprobar siempre que haya espacio suficiente para el giro de la parte posterior de la superestructura antes de hacer girar la pluma.
- No deberá rebasarse la capacidad nominal máxima de carga. Esta comprende el peso del personal, los accesorios y todos los demás elementos colocados o incorporados a la plataforma. Las cargas deberán distribuirse uniformemente por el piso de la plataforma elevadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Generales

- Utilizar siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación, llevar siempre colocado un arnés de seguridad cuando se encuentre en la plataforma.
- Rehusar utilizar o subir a una plataforma que no funcione correctamente.
- No permitir que ninguna persona carente de autorización utilice la plataforma.
- No manipular materiales voluminosos, ni elevar cargas con la plataforma.
- Ante una situación de vuelco inminente, comenzar a retraer la pluma. Nunca bajarla, ni extenderla, ya que con ello se agravaría el problema.
- Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

ESCALERAS MANUALES

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Exposición a las condiciones atmosféricas (derivados del trabajo realizado a la intemperie).
- Deslizamientos y vuelcos por apoyos incorrectos y rotura de la escalera por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Contacto eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Equipos de Protección Individual

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Arnés o cinturón de seguridad para trabajos por encima de 3,5 metros de altura.
- Cuerdas de amarre.
- Cinturón portaherramientas.

Medidas preventivas

- Antes de subir a una escalera portátil, verificar que las suelas del calzado no tienen barro, grasa, aceite u otra sustancia que pueda ocasionar resbalones.
- Cuando emplee una escalera para subir a un techo, andamio, plataforma, etc., la parte superior de la escalera ha de sobrepasar por lo menos 1 metro.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, solo se efectuarán si se utiliza cinturón de seguridad o se adoptan otras medidas de protección alternativas.
- Siempre que sea posible se utilizará otros medios de elevación adecuados para personas, sobre todo en trabajos arriesgados en fachadas y cruces aéreos.

<u>Transporte</u>

- Para transportar una escalera se debe hacer con la parte delantera baja, mirando bien por donde se pisa para evitar tropezar y golpear a otras personas. Para transportar una escalera muy larga, deberá pedirse ayuda a un compañero.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Caída a distinto nivel

- Nunca subirá a una escalera más de una persona.
- Se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde la escalera cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- Subir y bajar de una escalera debe hacerse siempre de frente a ella utilizando las dos manos para asirse a los peldaños (no a los largueros).
- No se ocuparán nunca los últimos peldaños, se colocará a una distancia del punto de trabajo que permita mantener el equilibrio, no se estirará el cuerpo para alcanzar puntos alejados, se desplazará la escalera.
- Se prohíbe específicamente, desplazar, mover o hacer saltar la escalera con un operario sobre la misma. Para los desplazamientos será necesario bajarse cuantas veces sea preciso.

Señalización

- Cuando se coloque la escalera frente a una puerta o en una zona de paso se adoptarán medidas como bloquear el paso y señalizar la ubicación de la escalera.

Estabilidad

- Antes de utilizar una escalera portátil, verificar sus condiciones y rechazar aquellas que no ofrezcan garantías de seguridad.
- Las escaleras portátiles se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante.
- Las escaleras deben colocarse con una inclinación correcta. La relación entre longitud de la escalera y la separación en el punto de apoyo será de 4 a 1.
- Las escaleras no deben usarse como soporte de andamios, ni en cualquier otro cometido distinto de aquél para el que han sido diseñadas y construidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se emplearán escaleras de mano de más de 5 metros de longitud de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Los pies de la escalera deben apoyarse en una superficie sólida y bien nivelada, nunca sobre ladrillos, bidones, cajas, etc.
- En el caso de escaleras simples, la parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento o estructura sobre el que se apoya y cuando éste no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante una abrazadera u otros dispositivos equivalentes.

Subida de equipos o cargas

- Si han de llevarse herramientas u objetos, deben usarse bolsas o cajas colgadas del cuerpo, de forma que las manos queden libres.
- No se debe subir una carga de más de 30 kg sobre una escalera no reforzada.

Riesgo eléctrico

- Se prestará especial atención y se mantendrán las distancias de seguridad con líneas eléctricas en tensión. Su manejo será vigilado directamente por el Jefe de Trabajo (Responsable de los Trabajos), delimitando la zona de trabajo e indicando la prohibición de desplazar la escalera.

Escaleras de tijera

- La posición de trabajo es la de máxima abertura.
- Nunca se emplearán como borriquetas donde fijar sobre sus peldaños plataformas de trabajo.
- El operario no debe situarse "a caballo" sobre ella. Se aconseja que la posición del trabajador sea tal que su cintura no sobrepase el último peldaño.

Mantenimiento

- Cuando no se usan, las escaleras portátiles deben almacenarse cuidadosamente y no dejarlas abandonadas sobre el suelo, en lugares húmedos, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Debe existir un lugar cubierto y adecuado para guardar las escaleras después de usarlas.
- Las escaleras portátiles no deben pintarse, ya que la pintura puede ocultar a la vista defectos o anomalías que pudieran resultar peligrosas. Todo lo más, se le puede aplicar un barniz completamente transparente o aceite de linaza.

Condiciones técnicas

- Escaleras manuales en general:
- No se admitirá el uso de escaleras de construcción improvisada.
- Los espacios entre peldaños deben ser iguales, con una distancia entre ellos de 20 a 30 cm, como máximo.
- Las escaleras estarán provistas de un dispositivo antideslizante en su pie, por ejemplo, zapatas.
- No se aceptarán escaleras de mano empalmadas, a menos que utilicen un sistema especial y recomendable de extensión de la misma.
- Escaleras de madera:
- La madera empleada será sana, libre de nudos, roturas y defectos que puedan disminuir su seguridad.
- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados a largueros, prohibiéndose las uniones simplemente efectuadas mediante clavos o amarre con cuerdas.
- Las escaleras de madera se protegerán de las inclemencias climatológicas mediante barnices transparentes que no oculten sus defectos, prohibiéndose expresamente pintarlas.
- Escaleras metálicas:
- Los largueros serán de una sola pieza. Se prohíben los empalmes improvisados o soldados.
- Sus elementos tanto largueros como peldaños no tendrán defectos ni bolladuras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.

3.1.5. Riesgos relativos al entorno de trabajo

AFECCIONES A LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS:

- No se podrán realizar trabajos a menos de 1 m. de la Línea subterránea con maquinaria, se realizarán obligatoriamente con útiles mecánicos.
- Los trabajos a menos de 0,5 m. de la Línea subterránea se realizarán obligatoriamente con herramientas manuales.
- Ante la rotura de Líneas de baja o media Tensión es importante avisar al encargado de tajo el cual tomará las siguientes medidas:
- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria es importante que la maquinaria permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.
- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de acerías del organismo competente, indicando:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

AFECCIONES CON CARRETERAS, CAMINOS Y BARRANCOS

Cruce con Carreteras y Caminos

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y ocasionar las mínimas dificultades en el tráfico rodado y peatonal.
- Deberá recabarse autorización expresa de la propiedad de la carretera a cruzar y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.
- Ademán se seguirá lo dispuesto en el apartado de "Señalización" del punto "Riesgos específicos".

Cruce subterráneo:

- Se seguirá lo dispuesto en los apartados de "Señalización" y de "Zanjas" del punto "Riesgos específicos".

Cruce con Barranco o riera:

- Se realizará poniendo en práctica las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo.
- Para ello habrá que colocar en ambos lados y en la traza de la red barreras físicas que impidan que alguien por descuido pueda caer en el barranco.
- La colocación de estas barreras se realizará a una distancia prudencial, de tal manera que tanto la colocación como su desmonte no suponga ningún riesgo para los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Esta barrera podrá constituirse mediante la colocación de vallas, las cuales deberán estar suficientemente consolidadas y sujetas entre ellas, de tal manera que no sea posible su derribo o vuelco.
- Igualmente se colocarán carteles que indiquen su proximidad.
- Si fuese necesario a ambos lados de estas barreras y fuera de la traza de red se instalará una señalización, que resulte siempre visible, en la zona de influencia, si se estima conveniente. Esta señalización puede consistir en cinta plástica roja y blanca que indique peligro.
- Si da lugar, deberá recabarse autorización expresa a la Confederación Hidrográfica competente como responsable y atenerse a las recomendaciones técnicas o de seguridad que ella determine.

PERFORACIÓN HORIZONTAL

- Los objetivos de la perforación horizontal consisten en realizar los huecos en el terreno dentro de los cuales se alojará el tubo o conducto, para que con posterioridad a la ejecución del paso inferior los materiales de las conducciones puedan manipularse con facilidad.
- La secuencia de operaciones básicas que configuran esta operación es la siguiente:
- Emplazamiento de la perforadora en la posición del hueco, previamente señalizado de acuerdo con el esquema seleccionado.
- Posicionado del mástil o torre de perforación, ya que se configura como la estructura que soporta la perforadora. El desplazamiento entre barrenos adyacentes se realiza con la torre en posición erguida.
- Perforación del hueco mediante el mecanismo de rotación y/o percusión y la aplicación de la fuerza de avance y par de rotación adecuados.
- Utilización de un número determinado de barrenas, hélices o tubos que dependiendo de la longitud del barreno se irán añadiendo a la sarta de perforación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Extracción del detritus de la perforación por el espacio anular existente entre el varillaje y la pared del barreno, mediante inyección central de aire comprimido o arrastre.
- Deposición del detritus en la boca del barreno con los adecuados sistemas de protección ambiental.
- Extracción de la sarta de perforación, una vez alcanzada la profundidad requerida y, comienzo de la nueva secuencia, una vez reposicionada la máquina.
- Los accidentes relacionados con la perforación tienen su origen en alguna de las causas siguientes, de mayor o menor importancia:

Caída de objetos:

- Manipulación en la colocación y/o retirada de barrenas, accesorios de perforación, etc.
- Manipulación de carga y descarga de accesorios de perforación.
- Ausencia de calzado de seguridad.

Esfuerzos inadecuados del personal:

- Formación inadecuada.
- Áreas de trabajo embarradas.
- Almacenamiento inadecuado de accesorios y manipulación insegura.

Aprisionado entre elementos del equipo:

- Manipulación de perforadora y compresor.
- Manipulación incorrecta de barrenas y accesorios.

Lesiones en los ojos:

- Ausencia de gafas protectoras en la perforación (detritus del soplado, golpes para liberar partes metálicas, etc.)
- Por lo que a los equipos de perforación se refiere, pueden considerarse los siguientes riesgos que afectan al mismo:
- Estacionamiento y bloqueo inadecuado de la máquina.
- Posicionado incorrecto de los apoyos de la máquina.
- Inestabilidad del terreno en el que se ubica la máquina.
- Incendios de combustible, aceites o soldaduras en condiciones incorrectas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Malas condiciones del sistema de frenado de aparcamiento.
- Robos y vandalismo.

Riesgos profesionales

- Deslizamiento de tierras y/o rocas.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria.
- Desprendimientos de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación.
- Alud de tierras y bolos por alteraciones de la estabilidad de una ladera.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por no emplear el talud adecuado.
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por variación de la humedad del terreno.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por filtraciones acuosas.
- Desprendimientos de tierra y/o roca por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos y/o líneas férreas, uso de martillos rompedores, etc.).
- Desprendimientos de tierra y/o roca, por alteraciones del terreno, debidos a variaciones fuertes de temperaturas.
- Desprendimiento de tierra y/o roca, por soportar cargas próximas al borde de la excavación.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria y camiones.
- Caídas de personas o materiales a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la explotación, durante las horas dedicadas a producción o a descanso.
- Proyección de partículas.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Medidas preventivas.

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Se eliminarán todos los bolos y viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar los trabajos, por el Encargado que señalará los puntos que deben sanearse antes del inicio (o cese) de las tareas.
- Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Se evitará la producción de encharcamientos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer observando, dentro del radio de acción del brazo de la máquina.
- Cuando se realicen movimientos de tierras, se deberán respetar las medidas adoptadas en el punto de riesgos relativos al proceso productivo, excavaciones.

Protecciones colectivas.

- Orden en el tráfico de camiones.
- Desvío de los servicios afectados.
- Vallas de limitación y protección.
- Señalización vial.
- Balizamiento.
- Limpieza de viales.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Riegos antipolvo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Protecciones individuales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).
- Arnés.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.

Medidas de seguridad

Medidas generales de seguridad:

- El personal de perforación deberá tener la formación correcta, y conocer el manual de operación de la máquina antes de hacerse cargo de ella.
- El personal de operación, y cualquier otro que se encuentre en el entorno de la máquina deberá estar provisto de la vestimenta de protección (cascos, botas, guantes, gafas, etc.) establecida, y se usará ropa y accesorios poco holgados para impedir su enganche en partes móviles de la máquina.
- No se puede arrancar o perforar si existen condiciones de trabajo inadecuadas o peligrosas. Deben colocarse advertencias en los mandos de arranque para prevenir tales condiciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Los equipos de protección personal (EPI) y de la máquina deberán estar en condiciones adecuadas, en caso contrario no se debe perforar.
- No se pueden anular los sistemas de protección de la máquina en prevención de daños a la misma o de las personas.
- Los controles de arranque y maniobra deben estar protegidos para evitar su manipulación por otras personas y para evitar daños a la perforadora o a las personas.
- El compresor de la perforadora debe disponer de extintor y botiquín de primeros auxilios, cuyo uso conocerán los operadores.
- El calderín del compresor tendrá las revisiones periódicas actualizadas y estará precintado reglamentariamente.

Medidas de seguridad al comenzar la perforación:

- El comienzo de la operación de perforación implica la adopción de una serie de medidas de seguridad con el fin de minimizar los riesgos potenciales tanto humanos como materiales.
- Medidas de seguridad previas al arranque.
- Como complemento de las medidas generales enumeradas anteriormente, el operador deberá considerar, antes de arrancar, los aspectos siguientes:
- El personal debe conocer los riesgos posibles y disponer de los medios para afrontarlos.
- Revisar enteramente la máquina a su cargo aunque en el relevo anterior todo funcionase correctamente. Esto implica una inspección visual de posibles roturas y daños en los componentes, deformación de la estructura, etc.
- El personal de perforación deberá comprobar entre ellos si disponen de la vestimenta de seguridad necesaria, y se hallan en condiciones físicas o mentales de desarrollar la actividad de perforación.
- El personal deberá conocer el lugar de trabajo, sus potenciales limitaciones, así como vías de traslado al mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Todas las mangueras presurizadas deberán estar positivamente aseguradas, especialmente la principal, que dispondrá adicionalmente, en el punto de conexión, de cable de seguridad.
- Inspeccionar las herramientas y accesorios de perforación necesarios, que deberán estar en su sitio y en buenas condiciones de uso.
- Inspeccionar niveles y puntos de engrase de forma que se hallen en condiciones de servicio apropiado, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se pueden almacenar en la perforadora productos inflamables o explosivos.
- Inspeccionar posibles pérdidas de combustible y otros fluidos y purgar los depósitos de acuerdo con las instrucciones de servicio.
- Inspeccionar el funcionamiento de los sistemas de traslación (orugas o neumáticos), frenado, dirección, neumático, hidráulico y eléctrico.

<u>Medidas de seguridad en el arranque.</u>

- Comprobar la ausencia de personas innecesarias en la perforadora o en su entorno próximo.
- Inspeccionar la posición correcta de todos los mandos de control de la perforadora.
- Inspeccionar posibles señales o etiquetas de advertencia en la perforadora.
- Arrancar la perforadora por el personal autorizado, y desde el lugar adecuado.
- No abandonar la perforadora si está en funcionamiento.

<u>Medidas de seguridad después del arranque</u>

- Comprobar el correcto funcionamiento de todos los controles.
- Vigilar los indicadores de control de la perforadora.
- Prestar atención a ruidos no habituales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Medidas de seguridad en los desplazamientos

- Todos los accesorios de perforación, especialmente barrenas o tubos deberán estar perfectamente inmovilizados.
- Antes de realizar cualquier maniobra, el operador de la perforadora se asegurará de que no existan personas u obstáculos próximos a la máquina.
- El personal de operación debe conocer el gálibo y dimensiones de la máquina, así como su peso en relación con posibles limitaciones en el itinerario de desplazamiento.
- La deslizadera o mástil de perforación, se situará en posición abatida durante los desplazamientos.
- Inspeccionar con frecuencia, durante los desplazamientos, los sistemas de inmovilización de las barrenas o tubos de perforación.
- La superficie del terreno debe estar en condiciones de circulación adecuadas, sin zanjas, piedras u obstrucciones.
- Se prestará atención a la existencia de posibles canalizaciones o conducciones subterráneas en el itinerario de desplazamiento.
- Se prestará especial atención a la existencia de líneas eléctricas aéreas. La perforación deberá mantenerse a una distancia de seguridad mínima de 10 m. de cualquier línea eléctrica.
- Durante el transporte, el operador ocupará el lugar de conducción designado por el fabricante. No se permitirá la presencia de personas no autorizadas sobre la perforadora durante el mismo.
- Se prestará atención a las condiciones de estabilidad de taludes en las cercanías de la perforadora, tanto en el itinerario como en el emplazamiento de trabajo.
- No se circulará por áreas previamente perforadas.
- Las pendientes de los itinerarios de traslado estarán de acuerdo con las limitaciones impuestas por el fabricante de la perforadora.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Medidas de seguridad durante la perforación.

- El posicionado de la perforadora, tendrá en cuenta la posible inestabilidad del terreno, asegurándose la existencia del macizo de protección necesario en base a las características estáticas y dinámicas de la máquina.
- En el entorno de la máquina de perforación sólo estarán las personas autorizadas.
- Los operadores dispondrán en todo momento de los equipos de protección individual (EPI) necesarios, tales como casco, botas de seguridad, gafas, protectoras de oídos, guantes, etc.
- El posicionado del mástil o torre de perforación se realizará una vez nivelada e inmovilizada la máquina, lentamente y prestando atención a cualquier obstrucción que pueda existir.
- Cualquier maniobra potencialmente insegura necesitará del concurso de un ayudante en contacto visual con el maquinista.
- El emplazamiento de perforación dispondrá de condiciones de visibilidad apropiadas tanto para los operadores como para cualquier otro personal de la explotación.
- No se emboquillará sobre fondos de barrenos antiguos.
- No se utilizarán los mecanismos de subida o bajada de la perforadora para otras funciones que las especificadas.
- En aquellas máquinas que dispongan de cambiadores automáticos de barrenas o tubos, el operador verificará frecuentemente los mecanismos de funcionamiento e inmovilización de los accesorios de perforación.
- En las maniobras de cambio de barrenas o tubos prestará atención a los accesorios de perforación (manguitos, adaptadores, etc.) que puedan encontrarse inseguramente afianzados.
- En todo momento los accesorios de perforación estarán en buenas condiciones de uso. Aquellas piezas que presenten desgastes, que puedan afectar a la seguridad de la operación serán desechadas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No se golpeará el metal con metal sin protección en los ojos.
- Durante la operación de perforación, la máquina dispondrá de sus mecanismos de control, protecciones y guardas en perfecto estado de servicio.
- Los operadores se mantendrán en todo momento alejados de los componentes en movimiento de la perforadora, tales como cadenas de arrastre del martillo, cables, correas, compresor, etc.
- El levantamiento o manipulación de accesorios pesados, se realizará adoptando las precauciones siguientes:
- Mantener los pies separados situándolos, a cada lado del objeto.
- Doblar las piernas y agacharse, manteniendo la cabeza erguida.
- Asir el objeto con toda la mano, arropándolo con los brazos.
- Mantenerse aplomado sobre los pies, levantando el objeto con los músculos posteriores de las piernas.
- Al depositar el objeto, no girar el cuerpo y mantenerlo próximo al punto de descarga.

<u>Medidas de seguridad al finalizar la perforación.</u>

- No se abandonará la máquina con el motor en movimiento.
- El procedimiento de parada de la perforadora se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- No se aparcará la perforadora próxima al borde de un banco o al talud del mismo.
- Se evitará aparcar la perforadora en áreas en pendiente. Si fuera necesario se hará uso de los dispositivos de bloqueo prescritos, y se calzará adecuadamente.
- Antes de abandonar la perforadora, se liberarán de presión todos los circuitos, se dejarán los controles en posición de parada y estacionamiento haciendo uso de los bloqueos existentes, y retirando las llaves de arranque si las hubiera.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Caso de existir alguna circunstancia que pueda afectar al uso de la máquina, dejar nota de advertencia sobre los controles de arranque antes de abandonar la perforadora.

Medidas de seguridad en el mantenimiento y servicio.

- El personal que intervenga en las operaciones de mantenimiento, reparación y servicio será el asignado por la Empresa.
- La limpieza de la máquina es parte imprescindible de cualquier programa de seguridad, y permite desarrollar mejor cualquier trabajo.
- En todo momento se seguirán las instrucciones de servicio especificadas por el fabricante en su Manual de Servicio y Mantenimiento.
- Durante las operaciones de mantenimiento y reparaciones, la perforadora estará perfectamente frenada y rígidamente inmovilizada de forma que no pueda moverse inesperadamente.
- Los controles de arranque estarán bloqueados y etiquetados de forma que sólo la persona autorizada pueda accionarlos.
- Las operaciones que impliquen el movimiento de la deslizadera o mástil de perforadora se realizarán con el operador en el puesto de control, y cualquier otra persona que se halle próxima se situará en la parte posterior de la máquina.
- El servicio a las baterías de los grupos motocompresores implica riesgos potenciales de quemaduras por el ácido sulfúrico, e incendios y/o explosiones, ya que se producen hidrógeno y oxígeno.
- El personal de servicio a las baterías estará provisto siempre de gafas de seguridad, guantes y ropa resistentes al ácido.
- Cuando se cambie una batería, el terminal de tierra será el primero en desconectarse y el último en conectarse.
- Verificar frecuentemente el nivel de electrólito; en caso necesario añadir agua destilada, y hacerlo siempre antes de arrancar, nunca al parar el motor. Un nivel correcto supone menor volumen de gases en el interior de la batería.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- No está permitido el uso de llama para verificar el nivel de una batería; esta operación deberá realizarse con una lámpara portátil.
- Durante la operación de carga de baterías estarán retirados los tapones de los vasos. Los terminales del aparato de carga se aplicarán y retirarán con el interruptor de servicio apagado.
- No está permitido fumar cerca de las baterías o cuando se trabaje con ellas.
- Durante las reparaciones con la torre de perforar en posición abatida no se dejarán sobre la misma herramientas, accesorios o piezas sueltas que pudieran provocar accidentes por caída al levantar la torre.
- Ningún operario subirá por la torre de perforar para realizar cualquier servicio. Caso de necesidad, el operario estará provisto en todo momento de cinturón de seguridad anclado en la torre.
- Se mantendrán las manos, brazos y resto del cuerpo, así como la ropa de trabajo, alejados de cualquier parte de la perforadora o compresor en movimiento (cadenas, poleas, perforadora, etc.).
- No se debe abrir ningún depósito o manguera de aire o aceite durante el funcionamiento del equipo, o si están presurizados.
- Se debe verificar el estado de las válvulas de seguridad de circuitos presurizados, sustituyéndose por una completamente nueva.
- En ningún caso se sobrepasará la presión recomendada por los fabricantes para los circuitos o dispositivos presurizados.
- No se usarán mangueras de aire con presiones superiores a 2 bares para la limpieza de filtros, ropa de trabajo, polvo, etc. En caso necesario se usarán gafas protectoras.
- El repostado se realizará con el motor parado y en áreas perfectamente ventiladas.
- Se evitará derramar combustible sobre superficies que se hallen a mayor temperatura que la ambiental. Las mangueras de suministro estarán provistas del boquerel apropiado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cuando se derrame combustible, y previamente al arranque, se limpiarán todas las superficies impregnadas.
- En un radio no superior a 10 m. del punto de repostado estará prohibido fumar, no habrá llamas, materiales incandescentes o mecanismos productores de chispas.
- En el punto de repostado se dispondrá de extintores de incendio para fuegos tipo B (grasas, gasolinas, disolventes, pinturas, etc.).
- Se evitará el llenado completo de los depósitos de combustible ya que su volumen es variable con la temperatura.
- La comprobación del nivel de líquido refrigerante en el grupo motocompresor se realizará con el motor parado y temperatura ambiente del radiador.

SERVICIOS AFECTADOS

Teléfono:

- Se realizarán mediante la interposición de barreras físicas, que impidan todo contacto accidental con las líneas telefónicas. Las barreras deben estar fijadas en forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos habituales. Si las barreras son metálicas se considerarán como masas y se aplicará una de las medidas de protección previstas contra contactos indirectos.
- Ante una rotura de cable telefónico es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Agua:

- Se debe asegurar que el cable a tender no caiga sobre la instalación de agua. Para evitar esto último se usarán protecciones mecánicas y eléctricas estándar ("porterías" de madera con un entramado de mallas y cuerdas dieléctricas a lo largo de todo el cruzamiento).
- Ante una rotura de canalización de agua a presión es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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.
- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)
- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.
- Para el caso de rotura, los números de teléfono de emergencia (bomberos y otros servicios de urgencia), figurarán en un cartel fácilmente visible colocado en las oficinas, vestuarios y otros lugares visibles.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TRABAJOS EN EL INTERIOR DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:
- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Aislar las partes conductoras desnudas bajo tensión, dentro de la zona de trabajo, mediante pantallas, fundas, capuchones y telas aislantes. Si estas operaciones no se hacen con corte previo, debe actuarse como en un trabajo en tensión.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- En caso de instalaciones de M.T. y A.T., se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que no se sobrepasan las distancias de seguridad (trabajos en proximidad) indicadas en la Tabla I del R.D. 614/2001 (que aparece en el apartado de riesgo eléctrico) y que se conserva intacta la integridad física, en primer lugar, de las personas afectadas, y en segundo lugar, de los materiales utilizados. Dicho método, deberá ser especificado con gran detalle en el Plan de seguridad de la obra.
- Se considerarán distancias mínimas de seguridad para los trabajos efectuados en la proximidad de instalaciones en tensión, no protegidas (medidas entre el punto más próximo en tensión y cualquier parte extrema del operario), las siguientes:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla I (R.D. 614/2001)

Tensión nominal de la instalación (KV.)	D pel-1 (cm.)	D pel-2 (cm.)	D prox-1 (cm.)	D prox-2 (cm.)
Hasta 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

D pel-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo.

D pel-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo.

D prox-1 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

D prox-2 = Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo.

Las distancias para valores intermedios se calcularán por interpolación lineal.

- En los trabajos efectuados a distancias menores de las indicadas en la Tabla I, se adoptarán medidas complementarias que garanticen su realización con seguridad, tales como interposición de pantallas aislantes protectoras y vigilancia constante del responsable de los trabajos. En el caso de que estas medidas no puedan realizarse, se solicitará la consignación o descargo de las instalaciones próximas en tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

TRABAJOS EN INTERIOR DE GALERÍAS

Requisitos:

- La galería deberá poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización durante los trabajos.
- Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos (por ejemplo, gases, vapores, polvo). En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro. En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde el exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.
- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoques. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
- Las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.
- Los puestos de trabajo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:
- El número de trabajadores que los ocupen.
- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.
- Los factores externos que pudieran afectarles.
- Deberán tomarse las precauciones adecuadas:
- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.
- Para prevenir la irrupción accidental de agua, mediante los sistemas o medidas adecuados.
- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.
- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.
- Se entiende por "precauciones adecuadas" los procedimientos de ejecución que integren en ellos los medios auxiliares, las medidas preventivas y la secuencia de ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Para determinar las características del terreno es necesario realizar un estudio geotécnico que formará parte del proyecto, si la obra en cuestión dispone del mismo. Tomando como base la información obtenida se aplicarán las medidas preventivas necesarias. En todo caso la solución adoptada se reflejará en la documentación preventiva de la obra.
- La descripción de los sistemas enunciados en este apartado para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras puede ser la siguiente:
- Entibación: estructura provisional metálica, de madera o mixta, para apuntalar y fortalecer las excavaciones que ofrecen riesgo de desprendimiento.
- Blindaje: estructura provisional realizada con paneles y codales metálicos para la contención y sujeción de las paredes de un túnel, zanja o pozo.
- Apeo: estructura provisional metálica, de madera u obra de fábrica, con la que se sostiene una construcción en su totalidad o parte de ella.
- Talud: inversa de la pendiente de un terreno. Puede ser: "natural" o "estable temporal"; este último requiere un cálculo y vigilancia específica para garantizar su estabilidad.
- Otras medidas adecuadas pueden ser: ejecución de muros pantalla, mejora de las propiedades físicas del terreno (morteros inyectados, congelación, etc.), perforación utilizando topos, hincado de tuberías, etc.
- Respecto al riesgo de caída de personas, tierras, materiales u objetos, cuando no pueda prevenirse a través del propio sistema de ejecución, se instalarán medios de protección colectiva. Éstos pueden ser, entre otros: sistemas periféricos temporales de protección, redes, toldos, etc., en función del tipo de riesgo existente y de las circunstancias propias de cada caso; todo ello complementado con la oportuna señalización.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- La irrupción accidental de agua en este tipo de trabajos puede ser debida a que se encuentre embolsada en el terreno, a la rotura de tuberías, etc. Si se trata de tuberías se deberá comprobar el estado de las mismas y extremar las precauciones con estas últimas. Respecto a las citadas aguas de arrollada se dispondrán las desviaciones necesarias para que no afecten al desarrollo de los trabajos. Igualmente, en su caso, se instalarán puntos de detección que permitan dar la alarma con la suficiente antelación para posibilitar la evacuación de los trabajadores.
- A fin de evitar que la concentración de contaminantes en pozos, trabajos subterráneos y túneles alcance niveles perjudiciales para los trabajadores se realizará una aportación de aire exterior calculada para cada caso concreto.
- Los tipos de ventilación se pueden clasificar en:
- Aspirante: los contaminantes son evacuados por el conducto de ventilación.
- Soplante: el aire fresco es insuflado por el conducto de ventilación.
- Mixta: la conjugación de los dos tipos anteriores.
- Para la ejecución de los referidos trabajos, y cuando mediante las determinaciones higiénicas oportunas se compruebe que se sobrepasan los niveles máximos permitidos para los distintos contaminantes, se procederá a la ventilación (natural o forzada) del recinto antes de la entrada y durante el tiempo de permanencia de los trabajadores en su interior.
- Se establecerá además un control periódico a fin de comprobar que la concentración de contaminantes se encuentra por debajo de los niveles admisibles.
- Así mismo se realizará un mantenimiento continuo de la instalación, tanto por lo que se refiere a los equipos como a los conductos, teniendo en cuenta lo siguiente:
- Ubicar adecuadamente los equipos de aspiración e impulsión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Instalar soportes para los conductos a intervalos regulares.
- Evitar curvas y recodos de los conductos.
- Sellar las uniones adecuadamente.
- Reparar inmediatamente cualquier daño.
- Se deberán prever vías y sistemas de evacuación a través de las cuales los trabajadores puedan ponerse a salvo en el caso de que se materialicen algunas de las emergencias citadas.
- Las entradas y salidas de pozos, trabajos subterráneos y túneles se mantendrán expeditas y con una franja a su alrededor de acceso restringido debidamente señalizada.
- Las vías y salidas de evacuación que requieran iluminación deberán estar equipadas con alumbrado de emergencia de suficiente intensidad.
- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos, como es el caso de la tubería de agua potable existente en el interior de la galería. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Se deberá garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

3.2. A TERCEROS

- La parte en intemperie de los trabajos suponen un riesgo debido a que circulan por ellos personas ajenas a las obras.
- Los pozos y zanjas abiertos producen un riesgo de posibles caídas de terceras personas o de vehículos en los mismos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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.

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

- La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1. RIESGOS PREVISIBLES

- Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos. Como riesgos más frecuentes de estas instalaciones tenemos:
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Caída del personal al mismo y a distinto nivel.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

4.2.1. Cuadros de distribución

- Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:
- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 ohmios.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

4.2.4. Máquinas y equipos eléctricos

- Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

4.2.5. Normas de carácter general

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.
- Todos los trabajos de mantenimiento de la red eléctrica provisional de la obra serán realizados por personal capacitado.
- Queda terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Se realizará una adecuada comprobación y mantenimiento periódico de las instalaciones, equipos, herramientas de la obra.
- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.2.6. Estudio de revisiones de mantenimiento

- Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

5. CONDICIONES AMBIENTALES

- Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores,...).
- En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberán adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

5.1. VENTILACIÓN

- Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
- En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.2. TEMPERATURA

- La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.
- La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.

5.3. FACTORES ATMOSFÉRICOS

- Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.
- Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación y deberán estar convenientemente señalizados.
- Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

6.1. REVISIONES PERIÓDICAS

- La persona designada al efecto por los distintos contratistas, comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES

7.1. ALMACENAMIENTO

Los requisitos necesarios en el almacenamiento de botellas de gas serán:

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- De transportar las botellas, estas deberán tener siempre la caperuza protectora colocada.
- Las botellas de gases licuados se acoplarán, con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- El recinto estará perfectamente ventilado y en el acceso habrá algún extintor.

7.2. USO DE BOTELLAS

La normativa mínima a seguir en el uso viene descrita por:

- Las botellas estarán siempre de pie, cuando no se utilicen tendrán la caperuza puesta.
- Evitar que se golpeen las botellas.
- No inclinar las botellas de acetileno para agotarlas.
- No utilizar las botellas de oxígeno tumbadas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- No dejar directamente los mecheros en el suelo
- La presión de trabajo del acetileno no será superior a 2 atmósferas.
- No utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa pero nunca llama.
- Para evitar incendios, no existirán materiales combustibles en las proximidades de la zona de trabajo, ni de su vertical.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficientemente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios ni para ventilar personas.

8. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como Folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

8.1. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistir a una charla en la que irá informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8.2. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos o Técnicos de Seguridad, estos serán los técnicos de seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.

9. REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

10. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

10.1. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la Legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

10.2. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.

10.3. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL

El contratista debe acreditar que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

11. VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricadas de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el anexo IV parte A del R.D.1627/97.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplarán salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparán con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

12. RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Por otra parte, en el artículo 7 de la Ley 54/2003 se establece la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción, en el cual se indica lo siguiente:

- La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.
- La presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales.
- La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Además, según el Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.dice que:

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1. OBJETO 195

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 195

2.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA 195

2.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA 196

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD 200

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 200

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 201

3.3. SEÑALIZACIÓN 205

3.4. MEDIOS AUXILIARES 207

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 210

4.1. PROMOTOR 210

4.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA 210

4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN 211

4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 212

4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS 213

5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA 215

5.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 215

5.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA 215

5.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA 216

5.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA 217

6. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 218

6.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA 218

6.2. DELEGADOS DE PREVENCIÓN 219

6.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 219

7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE 221

7.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA 222

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7.2. BOTIQUÍN 223
7.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS 223
8. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES 225
9. SERVICIOS HIGIÉNICOS 226
10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 227
11. VIGILANCIA DE LA SALUD 228
12. CONTROLES Y REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD 229
13. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES 229
13.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS 229
13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 230
13.3. LIBRO DE INCIDENCIAS 230
13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 231
13.5. DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA OBRA 232
13.6. PENALIZACIONES 235

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. OBJETO

El objeto de este Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas por las que se desarrollan los trabajos y se utilizan las dotaciones de seguridad y salud, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

2. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

2.1. DISPOSICIONES DE LAS NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES A LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Constitución Española de 27 de diciembre de 1978.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971), en los Capítulos y artículos no derogados por la Ley 31/95.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- 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 Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto 2001/1983, de 28 de julio, sobre regulación de la jornada de trabajo, jornadas especiales y descansos.
- R.D. 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- Resolución de 12 de junio de 2002, por la que se aprueba el Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006 Reguladora de La Subcontratación y R.D. 1109/2007 por el que se desarrolla dicha ley.

2.2. NORMAS LEGALES Y APLICABLES A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS ELEMENTOS, MAQUINARIA, ÚTILES, HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y SISTEMAS PREVENTIVOS A UTILIZAR O APLICAR EN LA OBRA

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D.1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (PVD).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial.
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Medios de Protección Personal (R.D. 542/2020 de 26 de mayo y modificaciones posteriores).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- R.D. 212/2002, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, por el que se amplía el ámbito de aplicación R.D. 71/1992, de 31 de enero.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Orden de 23 de mayo de 1977, por la que se aprueba el Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 noviembre, que aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención
- UNE 58-101-80, "Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras", parte I "Condiciones de diseño y fabricación", parte II "Condiciones de instalación y utilización", parte III "Documentación" y parte IV "Vida de la grúa".
- 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.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- CTE-DB-SI Seguridad en caso de incendio.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- R.D. 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- Reglamento sobre condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, subestaciones y Centros de Transformación (R.D.337/2014)
- Resolución del 30 de abril de 1984 sobre las verificaciones de las instalaciones eléctricas antes de su puesta en marcha.
- R.D. 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- R.D. 187/2016, Orden de 6 de Junio de 1989, Orden de 26 de Enero de 1990, Orden de 3 de Abril de 1992, y Orden de 24 de Julio de 1992 sobre material eléctrico.
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 809/2021 de 21 de septiembre).
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias:
- MIE-APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
- MIE-APQ-5: Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- MIE-APQ-6: Almacenamiento de líquidos corrosivos.
- MIE-APQ-7: Almacenamiento de líquidos tóxicos.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD

3.1. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los Equipos de Protección Individual, en adelante EPI´s, deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Los EPI que se utilicen en la obra deberán cumplir con la reglamentación que sobre comercialización (diseño y fabricación) les afecta, a fin de garantizar las exigencias técnicas que de los mismos se requieren. En este sentido, a los EPI les es de aplicación todo lo dispuesto en la legislación vigente:

- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad.
- O.M. de 16 de mayo de 1994, por el que se modifica el R.D. 542/2020.
- R.D. 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifica el R.D. 1407/1992.
- O.M. de 20 de febrero de 1997, por la que se modifica el anexo del R.D. 159/1995 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido de lo habitual en un determinado equipo o prenda, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.
- Todo equipo o prenda de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido será desechado y repuesto al momento.
- Aquellos equipos o prendas de protección que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias superiores a las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.
- El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca deberá representar un riesgo por sí mismo.
- Todo E.P.I. entregado a los trabajadores, cumplirá la normativa existente respecto de la homologación, por lo que llevarán estampados marcado "CE" indicativo de que el producto es conforme con las "exigencias esenciales de salud y seguridad".

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Los Equipos de Protección Colectiva, al igual que los de Protección Individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

A las Protecciones Colectivas les afecta la siguiente normativa:

- R.D. 486/1997 "Lugares de trabajo". Determina las condiciones de seguridad y dimensiones que deberán tener barandillas, rampas y escaleras.
- R.D. 1215/1997 "Equipos de trabajo". Determina requisitos mínimos que deben cumplir equipos de protección como son las redes de seguridad, andamios.
- R.D. 1627/1997 "Obras de construcción". Determina características a cumplir por andamios y aparatos elevadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Sin perjuicio de lo anterior existe normativa específica para diversas protecciones colectivas:

- UNE EN 131-1:94 Escaleras: Terminología, tipos y dimensiones funcionales.
- UNE EN 131-2:94 Escaleras: Requisitos, ensayos, marcado
- UNE EN 1263-1:04 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE EN 1263-2:04 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para la instalación de redes de seguridad.
- UNE EN 13374:04 Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo

Como norma general se cumplirán las siguientes premisas en las protecciones colectivas según la normativa citada anteriormente:

Vallas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pasillos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Barandillas

Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm, de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, además de un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.

Pasarelas

Dispondrán de una superficie continua y estable, en pendiente, disponen de peldaños o topes. Barandilla lateral para huecos > 2m.

Redes

Serán de polietileno. Sus características serán tales que cumplan, con garantía, la función protectora para la que están previstas.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, anclajes y soportes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueden verse sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo

Tendrán un mínimo de 60 cm de ancho. Las situadas a más de 2 m del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

Escalera de mano

Deberá ir provista de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar y estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será: para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Se medirá su resistencia periódicamente, y al menos una vez en la época más seca del año.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.

Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

Señalización

Los cruces con carreteras deberán señalizarse con arreglo a la normativa vigente.

Explosivos

En el caso de empleo de explosivos, deberán cumplirse las Normas dictadas en el reglamento de Policía Minera.

Las únicas personas capacitadas para utilizar y manipular este material serán los artilleros, que serían homologados y aprobados por el Organismo competente que corresponda en cada caso.

Todos los accesos a la zona peligrosa deberán ser convenientemente vigilados y señalizados mediante barreras, banderines u otra señal apropiada de aviso y prohibición de paso.

Vehículos

Todos los vehículos de obra deberán llevar aparato acústico; asimismo, llevarán un extintor contra incendios que será revisado cada seis meses como máximo.

La pista de trabajo se mantendrá en condiciones de circulación durante todas las fases de obra, dando continuidad a toda ella. La velocidad de circulación será de veinte kilómetros por hora, como máximo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Proximidad a áreas con riesgo eléctrico

En las zonas de influencia de líneas eléctricas de media y alta tensión, el contratista establecerá las medidas de seguridad para protección del personal que fijan los Reglamentos vigentes.

Por otra parte, los elementos y características de seguridad más significativos de los medios de protección colectiva que se prevé utilizar están descritos en los planos y dibujos que se adjuntan en el apartado de Planos del presente Estudio.

3.3. SEÑALIZACIÓN

Sin perjuicio de lo dispuesto específicamente en otras normativas particulares, la señalización de seguridad y salud en el trabajo se utilizará siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertarlos tras una emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, ni de formación e información y se utilizará cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar riesgos o reducirlos suficientemente. Por otro lado, la señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquélla, salvo que el riesgo desaparezca con el corte de suministro.

Las señales se instalarán a una altura y en una posición apropiadas con relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y visible. A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí. Se retirarán cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Existirán señales de advertencia, obligación, prohibición, dispositivos contraincendios, salvamento-socorro; la forma, dimensión y colores de las distintas señales se atendrán a lo dispuesto específicamente en los anexos ll y III del R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; así como a las especificaciones contenidas en el Anexo 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Protección obligatoria de los pies.
- Protección obligatoria de las manos.
- Protección individual obligatoria contra caídas.
- Vía obligatoria para peatones.
- Lucha contra incendios:
- Extintor.
- Dirección que debe seguirse.
- Señales de salvamento o socorro:
- Primeros auxilios.
- Salida de socorro.
- Dirección que debe seguirse.
- Teléfono de salvamento y primeros auxilios.

Además de las indicadas pueden existir señales de advertencia u obligación (caída a distinto nivel, protección de la vista, etc.) y ser necesaria su colocación debido a los riesgos que se presenten durante la realización de los trabajos.

En el plano "Señalización", que se acompaña a este estudio, se incluyen algunos ejemplos de los distintos tipos de señales.

3.4. MEDIOS AUXILIARES

DISPOSICIONES RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO PARA LA REALIZACIÓN DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA (R.D. 2177/2004)

Si, en aplicación de lo dispuesto en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en concreto, en sus artículos 15, 16 y 17, y en el artículo 3 de este real decreto, no pueden efectuarse trabajos temporales en altura de manera segura y en condiciones ergonómicas aceptables desde una superficie adecuada, se elegirán los equipos de trabajo más apropiados para garantizar y mantener unas condiciones de trabajo seguras, teniendo en cuenta, en particular, que deberá darse prioridad a las medidas de protección colectiva frente a las medidas de protección individual y que la elección no podrá subordinarse a criterios económicos. Las dimensiones de los equipos de trabajo deberán estar adaptadas a

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

la naturaleza del trabajo y a las dificultades previsibles y deberán permitir una circulación sin peligro.

La elección del tipo más conveniente de medio de acceso a los puestos de trabajo temporal en altura deberá efectuarse en función de la frecuencia de circulación, la altura a la que se deba subir y la duración de la utilización. La elección efectuada deberá permitir la evacuación en caso de peligro inminente. El paso en ambas direcciones entre el medio de acceso y las plataformas, tableros o pasarelas no deberá aumentar el riesgo de caída.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el primer párrafo, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

La utilización de las técnicas de acceso y de posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación del riesgo indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

Dependiendo del tipo de equipo de trabajo elegido con arreglo a los apartados anteriores, se determinarán las medidas adecuadas para reducir al máximo los riesgos inherentes a este tipo de equipo para los trabajadores. En caso necesario, se deberá prever la instalación de unos dispositivos de protección contra caídas. Dichos dispositivos deberán tener una configuración y una resistencia adecuadas para prevenir o detener las caídas de altura y, en la medida de lo posible, evitar las lesiones de los trabajadores. Los dispositivos de protección colectiva contra caídas sólo podrán interrumpirse en los puntos de acceso a una escalera o a una escalera de mano.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Cuando el acceso al equipo de trabajo o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que se especificarán en la planificación de la actividad preventiva. No podrá ejecutarse el trabajo sin la adopción previa de dichas medidas. Una vez concluido este trabajo particular, ya sea de forma definitiva o temporal, se volverán a colocar en su lugar los dispositivos de protección colectiva contra caídas.

Los trabajos temporales en altura sólo podrán efectuarse cuando las condiciones meteorológicas no pongan en peligro la salud y la seguridad de los trabajadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

4.1. PROMOTOR

El Promotor es cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza la obra.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

4.2. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Son el técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador de seguridad y salud, la dirección facultativa asumirá parte de las funciones a desempeñar por el coordinador, en concreto:

- Deberá aprobar el Plan de Seguridad y Salud, antes del comienzo de la obra.
- Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas accedan a la obra.
- Facilitar el Libro de incidencias, tenerlo en su poder y en caso de anotación, estará obligado a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.3. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud es el técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el Promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/1997.

Durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los Contratistas y, en su caso, los Subcontratistas y los Trabajadores Autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del R.D. 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4.4. CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios y ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

El subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, Empresario Principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

Cada Contratista en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud o en su caso el Estudio Básico, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio o Estudio Básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio o Estudio Básico.

En el caso de Planes de Seguridad y Salud elaborados en aplicación del Estudio de Seguridad y Salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado 4 del artículo 5 del R.D. 1627/1997.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores serán asumidas por la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los párrafos anteriores.

Los Contratistas y Subcontratistas estarán obligados a:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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.
- Los Contratistas y los Subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los Trabajadores Autónomos por ellos contratados.
- Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los Contratistas y a los Subcontratistas.

4.5. TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Trabajador Autónomo es la persona física distinta del Contratista y del Subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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 mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN OBRA

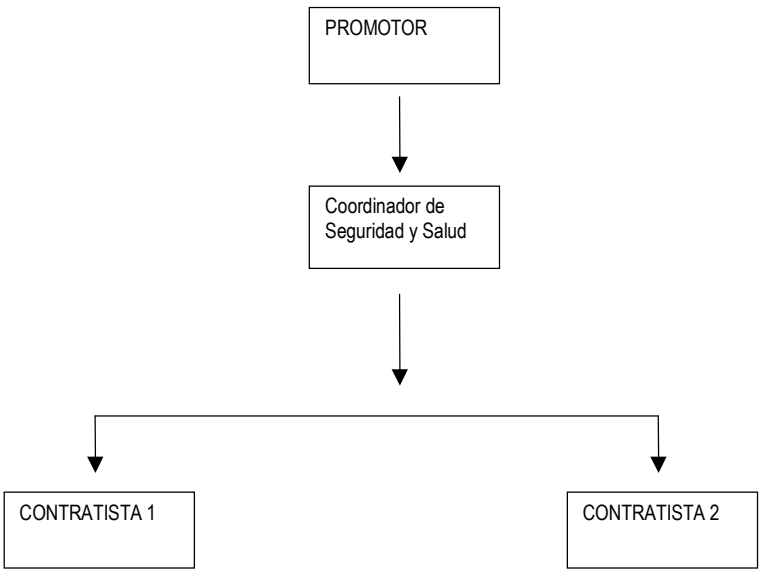
5.1. TRAMITACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente estudio de seguridad y salud se facilitará a las empresas contratistas para que tal y como establece el art. 7 del R.D. 1627/97, elaboren el correspondiente plan de seguridad y salud para la obra, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

5.2. ORGANIGRAMA DE SEGURIDAD EN OBRA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

5.3. RESPONSABLES DE SEGURIDAD A PIE DE OBRA

La organización de la seguridad en la obra es responsabilidad del Promotor, quien designará (cuando corresponda) al coordinador en materia de seguridad y salud en la fase de ejecución de obra, con las competencias y funciones descritas en el apartado de Obligaciones de las partes implicadas.

Cada empresa contratista contará a pie de obra con un responsable de seguridad y salud, que corresponderá con una persona de acreditada competencia (con formación en materia de prevención de riesgos y de primeros auxilios), siendo la encargada de organizar, dirigir y mantener el control y supervisión de los trabajos realizados por empleados de su Empresa así como de los realizados por otras Empresas subcontratadas. Como norma general tendrá asignadas las siguientes funciones:

- Organizar los trabajos dentro del ámbito de su competencia, para garantizar la realización de los mismos con las suficientes garantías de seguridad.
- Supervisar y controlar de forma continuada el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de trabajadores propios como de trabajadores subcontratados.
- Permitir el acceso de sólo personal autorizado/cualificado a los lugares de especial peligrosidad, o a la realización de actividades de especial riesgo (trabajos en altura, eléctricos, etc.).
- Permitir la manipulación de maquinaria y vehículos sólo a aquél personal que posea los permisos necesarios y/o reglamentarios, y estén suficientemente formados y adiestrados.
- Permitir el uso de máquinas, máquinas-herramientas sólo al personal suficientemente formado y adiestrado en su uso.
- Controlar que las instalaciones provisionales de obra no presentan riesgos para los trabajadores.
- Procurar que la obra se encuentre en buen estado de orden y limpieza.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Controlar el uso efectivo de los Equipos de Protección Individual (EPI´s) necesarios para los trabajos, así como se encargará de su suministro y reposición.
- Supervisar la correcta ubicación y funcionamiento de las protecciones colectivas (barandillas de protección, redes, pasarelas, etc.), no permitiendo los trabajos si éstas no existen o han sido anuladas.
- Controlar el buen estado y correcto funcionamiento de la maquinaría y medios auxiliares empleados.
- Supervisar que se cumple con las normas y procedimientos establecidos, especialmente con las cinco reglas de oro, para trabajos en instalaciones eléctricas.
- Informar puntualmente a su inmediato superior de los incumplimientos que se produzcan en materia de seguridad.
- Suspender la actividad en caso de riesgo grave e inminente para la seguridad de los trabajadores.
- Tener en su poder una lista con las direcciones y teléfonos de los centros sanitarios y de extinción de incendios más cercanos, por si fuese necesario en caso de accidente.

5.4. ORGANIZACIÓN PREVENTIVA DE LA EMPRESA CONTRATADA

La modalidad de organización de los recursos para el desarrollo de las actividades preventivas de las distintas Empresas que desarrollen los trabajos deberá estar contemplada en lo expresado en el capítulo III del Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Por otro lado, todo el personal antes de incorporarse por primera vez a la obra deberá haber pasado Reconocimiento Médico sobre capacitación para el trabajo a desempeñar, así como recibirá las instrucciones (información) y formación complementaria en materia de seguridad referida a los trabajos a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6. REUNIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

A lo largo de la ejecución del proyecto, se deben realizar reuniones de seguridad en obra, donde se traten todos aquellos aspectos que afecten a la seguridad de la misma, y especialmente se haga un seguimiento y control sobre los incumplimientos detectados.

A estas reuniones podrán asistir además de las empresas contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, el coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra (en el caso en que sea necesario su nombramiento), la dirección facultativa y el promotor o representante del mismo.

6.1. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA

El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.

El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a al que se refiere el párrafo anterior.

El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo, adoptando sus propias normas de funcionamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6.2. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo, reflejadas en el artículo 36 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (L.P.R.L.).

El número de Delegados de Prevención en la Empresa viene determinado en el artículo 35 de la citada Ley, pudiendo ser:

- El Delegado de Personal cuando éste exista (artículo 35.2 de la L.P.R.L.).
- Por elección por mayoría entre los trabajadores si en el centro de trabajo no hay representantes con antigüedad suficiente (adicional 4ª de la L.P.R.L.).
- Cualquier otro trabajador designado por los trabajadores o sus representantes según lo dispuesto en el convenio colectivo (artículo 35.4 de la L.P.R.L.).

6.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

El Servicio de Prevención es el conjunto de medios humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- 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, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes a adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA Y ANTE RIESGO GRAVE E INMINENTE

El principal objetivo ante cualquier emergencia es su localización y, a ser posible, su eliminación, reduciendo al mínimo sus efectos sobre las personas y las instalaciones. Por ello antes del comienzo de los trabajos todo el personal de obra deberá recibir información e instrucciones precisas de actuación en caso de emergencia y de primeros auxilios.

En particular a los trabajadores se les informará, entre otros puntos de:

- Medidas de evacuación de los trabajadores (salidas de emergencia existentes).
- Normas de actuación sobre lo que "se debe" y "no se debe hacer" en caso de emergencia.
- Medios materiales de extinción contra incendios y actuación en primeros auxilios.

Por otra parte, cuando los trabajadores estén o puedan estar expuestos a un riesgo grave e inminente el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) deberá:

- Informar inmediatamente a todos los trabajadores afectados sobre la existencia de dicho riesgo, así como de las medidas preventivas a adoptar.
- Adoptar las medidas y dar las órdenes necesarias para que en caso de riesgo grave, inminente e inevitable los trabajadores puedan interrumpir su actividad, no pudiéndose exigir a los trabajadores que reanuden su actividad tanto en cuanto persista el peligro.
- Habilitar lo necesario para que el trabajador que no pudiese ponerse en contacto con su superior ante una situación de tal magnitud interrumpa su actividad, poniéndolo en conocimiento de su superior inmediato en el mínimo tiempo posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Poner en conocimiento en el menor tiempo posible de la Dirección Facultativa y del titular del Centro de Trabajo, la aparición de tales circunstancias.

7.1. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

Como medida general, cada grupo de trabajo o brigada contará con un botiquín de primeros auxilios completo, revisado mensualmente, que estará ubicado en lugar accesible, próximo a los trabajos y conocido por todos los trabajadores, siendo el Jefe de Brigada (Encargado o Capataz) el responsable de revisar y reponer el material.

En caso de producirse un accidente durante la realización de los trabajos, se procederá según la gravedad que presente el accidentado.

Ante los accidentes de carácter leve, se atenderá a la persona afectada en el botiquín instalado a pie de obra, cuyo contenido se detalla más adelante.

Si el accidente tiene visos de importancia (grave) se acudirá al Centro Asistencial de la mutua a la cual pertenece la Contrata o Subcontrata, (para lo cual deberán proporcionar la dirección del centro asistencial más cercano de la mutua a la que pertenezca), donde tras realizar un examen se decidirá su traslado o no a otro centro.

Si el accidente es muy grave, se procederá de inmediato al traslado del accidentado al Hospital más cercano.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Los teléfonos de emergencia son los siguientes:

- Además del 112 para todo tipo de emergencias existen otros que conectan con las de distintos cuerpos específicos:
- Guardia Civil: 062
- Policía Nacional: 091
- Policía local: 092
- Bomberos: 080
- Ambulancias: 061

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Protección Civil: 1006
- Cruz Roja Emergencias: 901 222 222
- Instituto nacional de toxicología: 91 562 04 20

Por todo lo anterior, cada grupo de trabajo deberá disponer de un teléfono móvil y un medio de transporte, que le permita la comunicación y desplazamiento en caso de emergencia.

7.2. BOTIQUÍN

El contenido mínimo del botiquín será: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

Junto al botiquín se dispondrá de un cartel en el que figuren de forma visible los números de teléfonos necesarios en caso de urgencias como los del hospital más próximo, centro asistencial más cercano, de la mutua de las distintas empresas intervinientes, servicio de ambulancias, bomberos, policía local...

7.3. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Este apartado tiene por objeto dar una serie de recomendaciones relativas a la actuación contra el fuego en el caso de que éste llegara a producirse.

En primer lugar, se intentará sofocar el conato de incendio y, si se observara que no se puede dominar el incendio, se avisará de inmediato al servicio Municipal de Bomberos.

Para hacer funcionar los extintores portátiles se seguirán los siguientes pasos:

- Sacar la anilla que hace de seguro.
- Abrir la válvula de gas impulsor de botellín adosado (si es de presión incorporada no tiene este paso).
- Apretar la pistola dirigiendo el chorro a la base de las llamas y barrer en abanico.

La posición más ventajosa para atacar el fuego es colocarse de espaldas al viento en el exterior, o a la corriente en el interior de un local.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.

Siempre que las actuaciones para atacar no se dificulten grandemente a consecuencia del humo, no deben abrirse puertas y ventanas; provocarían un tiro que favorecerían la expansión del incendio.

Recordar que, a falta de protección respiratoria, una protección improvisada es colocarse un pañuelo húmedo cubriendo la entrada de las vías respiratorias, procurando ir agachado a ras del suelo, pues el humo por su densidad tiende a ir hacia arriba.

Si se inflaman las ropas, no correr, las llamas aumentarían. Revolcarse por el suelo y/o envolverse con manta o abrigo. Si es otra la persona que vemos en dicha situación, tratar de detenerla de igual forma.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8. COMUNICACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES

El Empresario cumplimentará el parte de accidente de trabajo (según el modelo oficial) en aquellos accidentes de trabajo o recaídas que conlleven la ausencia del accidentado del lugar de trabajo de, al menos, un día, salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente, previa baja médica.

Dicho documento será remitido por la Empresa a la Mutua o Entidad Gestora o Colaboradora de la Seguridad Social, que tiene a su cargo la protección por accidente de trabajo, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.

Aquellos accidentes ocurridos en el centro de trabajo o por desplazamiento en jornada de trabajo que provoquen el fallecimiento del trabajador, que sean considerados como graves o muy graves, o que el accidente ocurrido en un centro de trabajo afecte a más de cuatro trabajadores, pertenezcan o no en su totalidad a la plantilla de la Empresa, esta además de cumplimentar el parte de accidente comunicará éste hecho, en el plazo máximo de 24 horas, por telegrama u otro medio de comunicación análogo, a la Autoridad Laboral de la provincia donde haya ocurrido el accidente, debiendo constar en la comunicación la razón social, domicilio y teléfono de la Empresa, nombre del accidentado, dirección completa del lugar donde ocurrió el accidente así como una breve descripción del mismo.

La relación de accidentes de trabajo ocurridos sin baja médica deberá cumplimentarse mensualmente. Dicho documento será remitido por la Empresa, en los modelos oficiales, a la entidad gestora de accidentes de trabajo en los plazos que marca la legislación vigente.

Finalmente, todo incidente o accidente ocurrido en obra debe quedar registrado, debiendo notificarse en todos los casos al Coordinador de Seguridad y Salud, o a la Dirección Facultativa cuando no fuera necesaria su designación, a la mayor brevedad posible.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Todo accidente ocurrido en la obra debe ser investigado por la empresa a la que pertenezca el trabajador, elaborando el preceptivo informe de investigación de accidentes, que deberá ser archivado junto con el resto de documentación del accidente. Este informe estará a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud, y de la Dirección Facultativa.

9. SERVICIOS HIGIÉNICOS

En aplicación de lo exigido a este respecto por la normativa aplicable, anexo IV parte A del R.D.1627/97, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción se deberán destinar los servicios higiénicos (vestuarios, retretes y lavabos) necesarios para los trabajadores.

En el caso en que se utilicen instalaciones provisionales (casetas o similar), se garantizará para todo el periodo que abarque la ejecución, mientras exista personal imputable a la misma.

Las instalaciones se mantendrán en adecuadas condiciones de higiene y limpieza, quedando totalmente prohibido el almacenamiento de sustancias y material de obra en su interior, pues su uso no es el de almacén.

Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria, debiendo encontrarse los vestuarios próximos a las salas de aseo.

No obstante, al ejecutarse la obra en locales ya construidos, y dotados ya de este tipo de instalaciones, podrán utilizarse las mismas (previo acuerdo con la propiedad), o en su caso los existentes en las instalaciones de las empresas a las que pertenezcan, cuando esta posibilidad sea viable.

Además, en la obra, los trabajadores dispondrán de suficiente agua potable, la cual se mantendrá en recipientes adecuados para su conservación e higiene y marcados con el nombre de su contenido.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

10. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

De conformidad con los artículos 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados. Al ingresar en la obra se informará al personal de los riesgos específicos de los trabajos a los cuales van a ser asignados, así como las medidas de seguridad que deberán emplear personal y colectivamente.

Se insistirá en la importancia del uso de los medios preventivos puestos a su disposición, enseñando su correcto uso y explicando las situaciones peligrosas a que la negligencia o la ignorancia pueden llevar.

Conforme al artículo 8 del R.D. 773/1997, de 30 de mayo, el empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse.

Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones, preferentemente por escrito, sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos.

El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento, para la correcta utilización de los Equipos de Protección Individual, especialmente cuando se requieran la utilización simultánea de varios equipos que por su especial complejidad así lo haga necesaria.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma de que en cada obra disponga de algún socorrista con todos los medios que precise.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Por otra parte, conforme el artículo 5 del R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, los trabajadores y los representantes de los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse.

La información suministrada preferentemente por escrito, deberá contener, como mínimo, las indicaciones relativas a:

- Las condiciones y forma correcta de utilización de los equipos de trabajo, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, así como las situaciones o formas de utilización anormales y peligrosas que puedan preverse.
- Las conclusiones que, en su caso, se puedan obtener de la experiencia adquirida en la utilización de los equipos de trabajo.
- Cualquier otra información de utilidad preventiva.

Igualmente, se informará a los trabajadores sobre la necesidad de prestar atención a los riesgos derivados de los equipos de trabajo presentes en su entorno de trabajo inmediato, o de las modificaciones introducidas en los mismos, aun cuando no los utilicen directamente.

11. VIGILANCIA DE LA SALUD

El empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud.

Atendiendo a esta obligación, todo trabajador que se incorpore a la obra, habrá pasado un reconocimiento médico que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

12. CONTROLES Y REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Además, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

13. RESPONSABILIDADES Y PENALIZACIONES

El incumplimiento de las obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales podrá dar lugar a responsabilidades administrativas, así como en su caso, a responsabilidades penales y a las civiles por los daños y perjuicios que puedan derivarse de dicho incumplimiento.

No se penalizará los hechos que hayan sido sancionados penal o administrativamente, en los casos que se aprecie la identidad de sujeto hecho y fundamento, por parte de la Autoridad Laboral competente.

13.1. REQUERIMIENTOS POR INCUMPLIMIENTOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa comprobase la existencia de una infracción a la normativa sobre prevención de riesgos laborales, requerirá al empresario para la subsanación de las deficiencias observadas, salvo que por la gravedad e inminencia de los riesgos procediese acordar la paralización prevista en el artículo 14 del R.D. 1627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, todo ello sin perjuicio de la propuesta de sanción correspondiente en su caso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El requerimiento formulado por el Coordinador de Seguridad y Salud o la Dirección Facultativa se hará saber por escrito al empresario presuntamente responsable señalando las anomalías para su subsanación. Dicho requerimiento se pondrá, asimismo, en conocimiento de los Delegados de Prevención.

Si se incumpliera el requerimiento formulado, persistiendo los hechos infractores, la persona que realiza la demanda propondrá al Promotor la penalización por tales hechos.

13.2. PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa compruebe que la inobservancia de la normativa sobre prevención de riesgos laborales implica, a su juicio, un riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores podrá ordenar la paralización inmediata de tales trabajos o tareas, dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Dicha medida será comunicada a la Empresa responsable, que la pondrá en conocimiento inmediato de los trabajadores afectados, del Delegado de Prevención o, en su ausencia, de los Representantes del Personal. Por otro lado, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social del cumplimiento de esta notificación.

La paralización de los trabajos se levantará por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social si la hubiese decretado, por el Coordinador de Seguridad y Salud o por el Empresario tan pronto como se subsanen las causas que la motivaron, debiendo el empresario comunicarlo a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y/o al Coordinador de Seguridad y Salud, según el caso.

13.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

Para el control y seguimiento de los Planes de Seguridad y Salud, se dispondrá en obra de un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, y será facilitado por el Colegio Profesional al que pertenezca el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

El Libro de Incidencias permanecerá en obra, en poder del Coordinador, y a él tendrán acceso la Dirección Facultativa, los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos, así como los representantes de los trabajadores y los técnicos de organismos públicos competentes en materia de seguridad y salud laboral, que podrán hacer en él las anotaciones que consideren oportunas.

Según la regulación que el RD 1109/2007 realiza del Libro de Incidencias (nueva redacción del apartado 4 del artículo 13 del RD 1.627/97), el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitirlo a la Inspección de Trabajo, en un plazo máximo de 24 horas, en los dos casos que expresamente contempla:

- Cuando exista incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.
- Cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el artº. 14 del citado Decreto.

Pero ello no impide que, si el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra lo estima oportuno, remita a la Inspección también otro tipo de anotaciones. Así, los casos más evidentes serían:

- En caso de accidente:
- Cambio del Coordinador o de contratistas:

13.4. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Antes del comienzo de las obras, cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se desarrollarán las previsiones contenidas en este Estudio, adaptando las soluciones propuestas en él a sus propios métodos y medios constructivos.

En dicho Plan se incluirán, si es el caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención, con su correspondiente justificación técnica, que en ningún caso podrán suponer una disminución del grado de protección previsto en este Estudio.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Se incluirá asimismo una valoración económica de los medios de protección y señalización, instalaciones de higiene y bienestar y material de primeros auxilios previstos, cuyo valor no podrá ser inferior al de los capítulos correspondientes del Presupuesto incluido en el Proyecto.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución antes del inicio de las obras, mediante Acta de Aprobación visada por el Colegio Profesional Correspondiente.

El Plan de Seguridad y Salud aprobado constituirá el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y evaluación de riesgos y planificación de la actividad preventiva. A tal efecto, se dispondrá en obra de una copia del mismo a disposición permanente de los contratistas, técnicos y cualquier persona que intervenga en las obras.

En caso de subcontratación de trabajos, el Contratista principal facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud aprobado al Subcontratista, que asumirá como suyo el contenido del mismo y se obligará a cumplir todas las indicaciones en él incluidas, firmando a tal efecto el Acta de Adhesión correspondiente.

13.5. DOCUMENTACIÓN LEGAL DE LA OBRA

Debido a la publicación de la Ley 25/2009, del 22 de diciembre, de modificación de diferentes leyes para su adaptación a la ley sobre el acceso libre a las actividades y servicios y su ejercicio y de su desarrollo mediante el Real Decreto 337/2010 del 19 de marzo se han producido las siguientes modificaciones (En vigor: desde el 24 de marzo del 2010):

- Se suprime el trámite de la presentación de aviso previo, según la Disposición Derogatoria única que deroga el artículo 18 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre en el cual se establece la obligatoriedad de que el promotor deba presentar el aviso previo a la autoridad laboral competente antes de iniciar los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- El comunicado de abertura del centro de trabajo en referencia a las obras de construcción lo tendrán que presentar los contratistas o empresarios principales "antes" del inicio de los trabajos. Según prevé el artículo 7 de la ley 25/2009, del 22 de diciembre que modifica el artículo 6.1 del Real Decreto Ley 1/1986 del 14 de marzo y el artículo 3 del Real Decreto 337/2010 del 19 de marzo, que modifica el artículo 19 del Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre.

Por otra parte, el Real Decreto 1109/2007 de 24 de agosto, "Reglamento de Subcontratación", por el que se desarrolla la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, y cuya finalidad es regular el Registro de Empresas Acreditadas en el que deberán inscribirse las empresas que pretendan ser contratadas o subcontratadas en una obra, los requisitos de calidad en el empleo de las empresas contratistas y subcontratistas y el Libro de Subcontratación, establece lo siguiente:

- La inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas de contratistas y subcontratistas es obligatoria y previa al inicio del proceso de subcontratación. La inscripción se realizará mediante solicitud a la autoridad laboral competente del domicilio de la empresa.
- Aunque el promotor no es contratista, el carácter obligatorio de tales requisitos y la participación que la Ley asigna al promotor en el control de dicho proceso (acceso al Libro de Subcontratación y aprobación de la subcontratación excepcional a través de la Dirección Facultativa) hacen aconsejable que solicite la citada certificación.
- Las empresas contratistas o subcontratistas deberán contar con un número de trabajadores indefinidos en su plantilla no inferior al 30% (si bien dicho porcentaje será alcanzable de manera progresiva de acuerdo con los plazos establecidos en el Reglamento).

Los trabajadores deberán tener la formación necesaria y adecuada a su puesto de trabajo y en materia de prevención de riesgos laborales, siendo responsabilidad de la empresa realizar dicha formación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

- Exigencia del Libro de Subcontratación en el que se recoge toda la cadena de subcontrataciones que se realicen en la obra (que, por otra parte, se limita legalmente a determinado nivel de subcontratación salvo circunstancias excepcionales).

El Libro de Subcontratación se exige para cada obra y con carácter previo a la subcontratación; deberá estar habilitado por la autoridad laboral del territorio donde se realice la obra y deberá reflejar por orden cronológico y con anterioridad al inicio de los trabajos las contrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Es obligación del contratista mantener el Libro de Subcontratación en la obra hasta la completa terminación del encargo del promotor y deberá conservarlo después durante 5 años.

En cada subcontratación el contratista deberá realizar la anotación correspondiente en el Libro y comunicarlo al coordinador de seguridad y salud y a los representantes de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro. Si la subcontratación es excepcional (esto es, supone una ampliación del nivel de subcontratación legalmente permitido), el contratista deberá comunicarlo a la autoridad laboral con la remisión en los 5 días siguientes de su aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta indicando la necesidad de la subcontratación y una copia de la anotación efectuada en el Libro.

Finalizadas las obras, el contratista deberá entregar al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado.

Hay que tener en cuenta que cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de una obra el promotor tendrá las obligaciones y responsabilidades del contratista respecto del Libro de Subcontratación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

13.6. PENALIZACIONES

Son infracciones a la normativa en materia de Prevención de Riesgos Laborales las acciones u omisiones de los Empresarios que incumplan las normas legales, reglamentarias y cláusulas normativas de los convenios colectivos en materia de seguridad y salud sujetas a responsabilidades conforme a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Sin perjuicio de las responsabilidades administrativas, civiles y penales de las Contratas y Subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud podrá proponer al Promotor la aplicación de penalizaciones.

Se calificarán estas penalizaciones como leves, graves y muy graves, en atención a la naturaleza del deber infringido y la entidad del derecho afectado, de conformidad con los apartados siguientes.

Las penalizaciones podrán imponerse en grado mínimo, medio y máximo, atendiendo a los siguientes criterios:

- La peligrosidad de las actividades desarrolladas.
- El carácter transitorio o permanente de los riesgos.
- La gravedad de los daños producidos o que hubieran podido producirse por la ausencia o deficiencia de las medidas preventivas necesarias.
- El número de trabajadores afectados.
- Las medidas de protección individual o colectiva adoptadas por el empresario y las instrucciones impartidas por éste en orden a la prevención de riesgos.
- El incumplimiento de advertencias o requerimientos previos del Coordinador de Seguridad y Salud.
- La inobservancia de las propuestas realizadas por los Servicios de Prevención, los Delegados de Prevención o el Comité de Seguridad y Salud de la empresa para la corrección de las deficiencias legales existentes.
- 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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

1. OBJETO....238
2. PROTECCIONES PERSONALES....239
3. PROTECCIONES COLECTIVAS....240
4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA....241
5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS....241
6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN....242
7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR....242
8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO....243

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

1. OBJETO

El objeto de este documento es definir las unidades de obra asignadas según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y bienestar.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2. PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	20	57,90 €	1.158,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	20	19,71 €	394,20 €
Ud.	Gafa sopletero	15	39,89 €	598,35 €
Ud.	Pantalla de soldador	15	59,36 €	890,40 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	16	21,98 €	351,68 €
Ud.	Pantalla facial	12	21,18 €	254,16 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	720	7,55 €	5.436,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	480	1,39 €	667,20 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	12	40,14 €	481,68 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con doble cabo de anclaje y absorbedor de energía y gancho de gran apertura	10	172,08 €	1.720,80 €
Ud.	Cabo de posicionamiento	10	27,30 €	273,00 €
Ud.	Dispositivo retractil de 6m	10	295,46 €	2.954,60 €
Ud.	Grupo de respiración autónomo	1	412,20 €	412,20 €
Ud.	ínea de vida flexible	10	97,20 €	972,00 €
Ud.	Cinta de anclaje EN-795 para reuniones	10	7,40 €	74,00 €
Ud.	Dispositivo anticaídas deslizante compatible con la línea de vida instalada en el aerogenerador	10	419,50 €	4.195,00 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	20	40,60 €	812,00 €
Ud.	Impermeable	20	11,72 €	234,40 €
Ud.	Guantes dieléctricos	8	16,69 €	133,52 €
Ud.	Guantes de uso general	120	15,72 €	1.886,40 €
Ud.	Guantes de cuero	60	17,43 €	1.045,80 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	20	27,42 €	548,40 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	20	45,64 €	912,80 €
Ud.	Botas dieléctricas	8	70,71 €	565,68 €
Ud.	Mandil soldador	8	25,07 €	200,56 €
Ud.	Manguitos soldador	8	17,76 €	142,08 €
Ud.	Chaleco reflectante	20	17,50 €	350,00 €
Ud.	Frontal luminoso	6	35,25 €	211,50 €
Ud.	Alfombrilla/banqueta de protección	5	56,64 €	283,20 €
Ud.	Dispositivo de bloqueo Lotto	10	15,20 €	152,00 €
	TOTAL PROTECCIONES PERSONALES			**28.311,61 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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	7	27,20 €	190,40 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	7	5,63 €	39,41 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	7	4,30 €	30,10 €
Ud.	Baliza luminosa.	13	12,50 €	162,50 €
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	910	0,86 €	782,60 €
Mts.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	965	0,20 €	193,06 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	2.500	9,43 €	23.575,00 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	263,06	1,17 €	307,78 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	17	29,15 €	495,55 €
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	155	28,85 €	4.471,75 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	10	67,63 €	676,30 €
M^2	Entibado excavación	400	9,38 €	3.752,00 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	259	7,51 €	1.945,09 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	103	13,82 €	1.423,46 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	20	256,00 €	5.120,00 €
Ud.	Walkie talkie	15	80,20 €	1.203,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	5	88,92 €	444,60 €
Ud.	Extintor de CO2 de 5 Kg, incluido el soporte	5	48,25 €	241,25 €
Ud.	Pórticos protectores para tendidos eléctricos aéreos y pasos inferiores.	5	95,50 €	477,50 €
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	**45.531,35 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	5	105,13 €	525,65 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	10	312,72 €	3.127,20 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	10	313,10 €	3.131,00 €
	TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA			**6.783,85 €**

5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	5	90,00 €	450,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	5	60,10 €	300,50 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	30,05 €	601,00 €
	TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**1.351,50 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión mensual de la Comisión de seguridad de la obra	12	90,15 €	1.081,80 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	15	21,04 €	315,60 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	52	350,51 €	18.212,50 €
	TOTAL VIGILANCIA Y FORMACION			**19.609,90 €**

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.

7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	2	41,04 €	82,08 €
Mese	Alquiler de barracón para vestuarios	12	470,46 €	5.645,52 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	22	45,60 €	1.003,20 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	4	40,05 €	160,20 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	2	69,07 €	138,14 €
Mese	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	12	758,69 €	9.104,28 €
Ud.	Fosa séptica reglamentaria	1	1.200,00 €	1.200,00 €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	103	13,02 €	1.341,06 €
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	2	300,00 €	600,00 €
	TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**19.274,48 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

8. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CONCEPTO	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	28.311,61 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	45.531,35 €
PROTECCIONES INSTALACION ELECTRICA	6.783,85 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIIOS	1.351,50 €
VIGILANCIA Y FORMACION	19.609,90 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	19.274,48 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**120.862,69 €**

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para el Proyecto de construcción del Parque Eólico "Catalina IX", en los TT.MM de Castel de Cabra, Cañizar del Olivar, Torre de las Arcas y Estercuel, en la provincia de Teruel, a la cantidad de **CIENTO VEINTE MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS Y SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (120.862,69 €)**

Zaragoza, noviembre de 2023

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavin Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS Y CROQUIS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

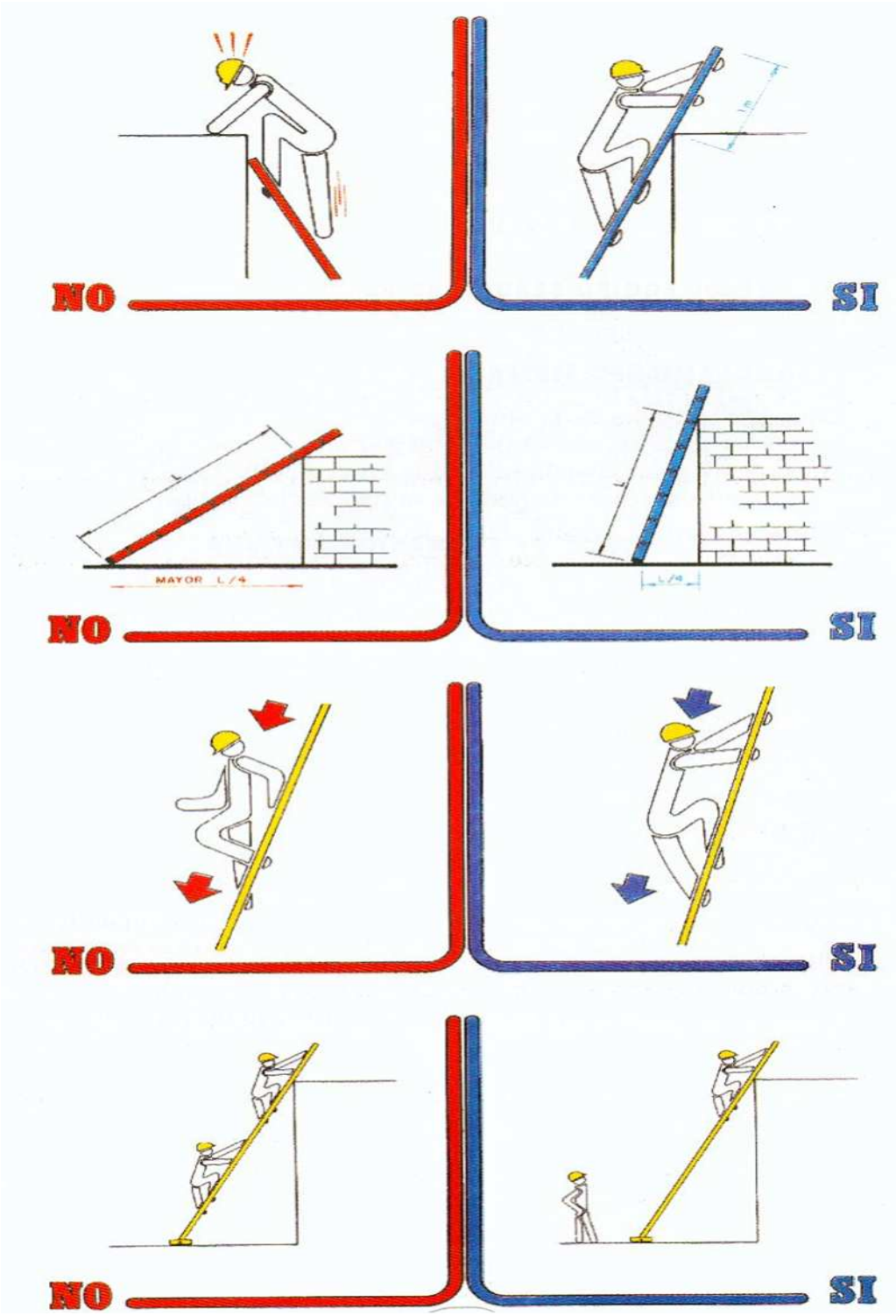
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ÍNDICE PLANOS Y CROQUIS

ESS-01. ESCALERAS DE MANO (I, II y III)
ESS-02. SEÑALIZACIÓN (I, II y III)
ESS-03. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS
ESS-04. BARANDILLA DE PROTECCIÓN
ESS-05. PROTECCIÓN EN ZANJAS (I y II)
ESS-06. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO
ESS-07. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS
ESS-08. TERRAPLENES Y RELLENOS
ESS-09. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS (I y II)
ESS-10. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA
ESS-11. RIESGOS ELÉCTRICOS (I, II, III, IV y V)
ESS-12. TRABAJOS DE SOLDADURA
ESS-13. MANIPULACIÓN Y USO DE BOTELLAS (I y II)
ESS-14. CARTEL DE TELÉFONOS DE URGENCIA EN OBRA
ESS-15. CABLES PUESTA A TIERRA PORTÁTILES
ESS-16. CABLES DE PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO CON TRANSFORMADOR
ESS-17. CREACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO (I, II y III)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

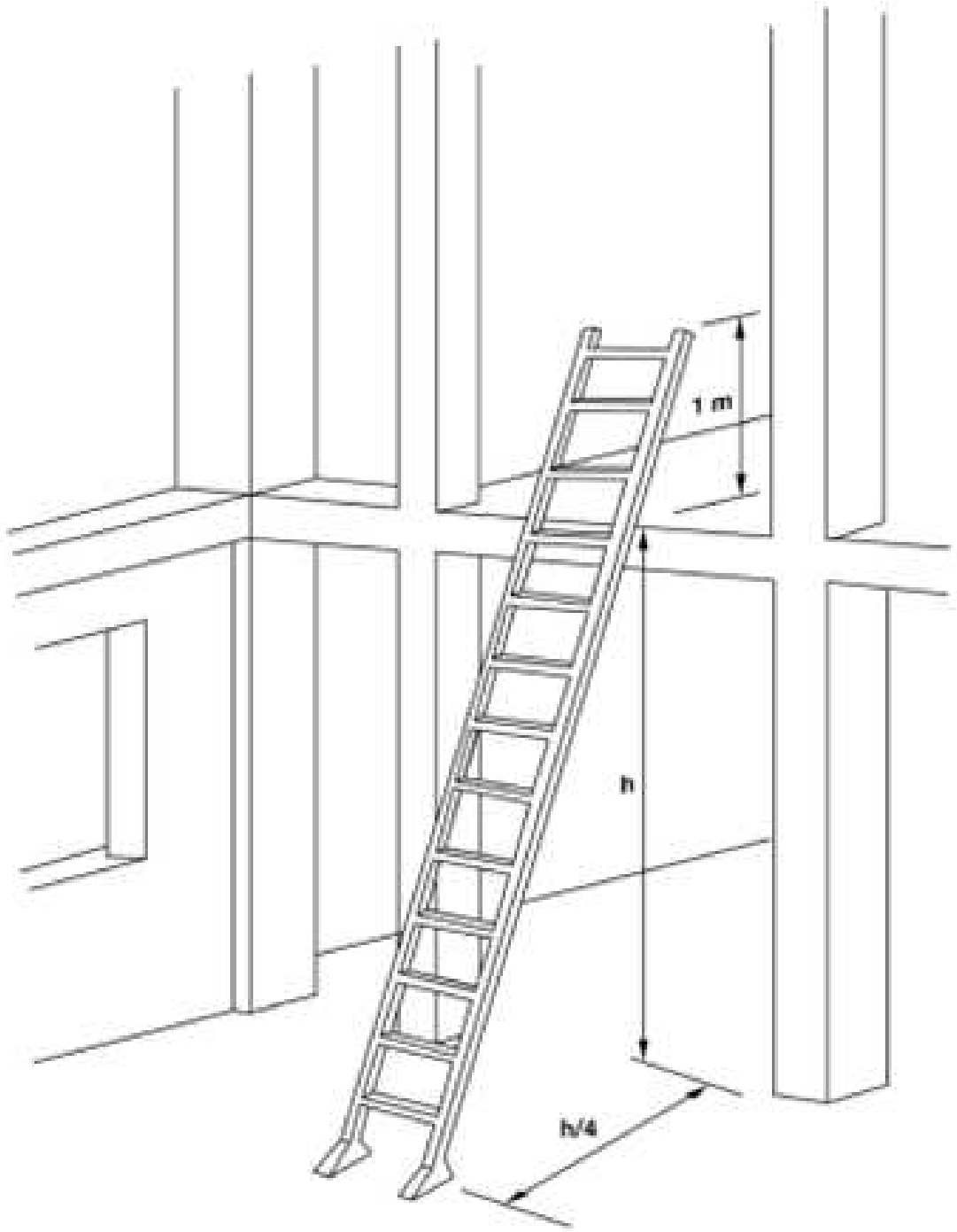
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

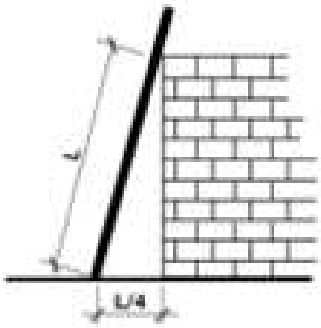
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



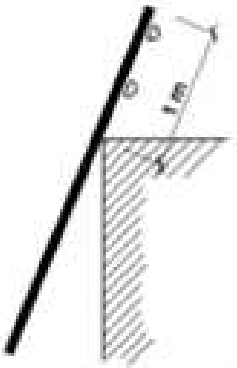
ESCALERAS DE MANO II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

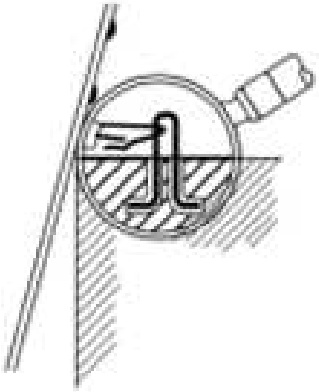
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



INCLINACIÓN RECOMENDADA



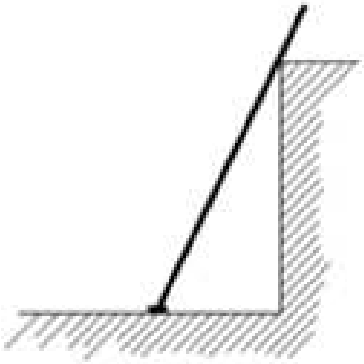
SOBREPASAR 1m. LA COTA MÁXIMA



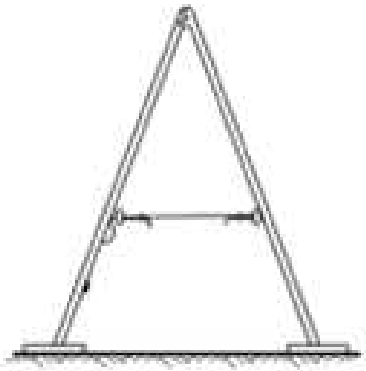
FORMA DE ARRIOSTRAMIENTO



USAR ZAPATAS ANTIDESLIZANTES



UN SOLO USUARIO A LA VEZ



LAS ESCALERAS DE TIJERA DEBEN DISPONER DE CUERDA O CADENA Y DE ZAPATAS ANTIDESLIZANTES

ESCALERAS DE MANO III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

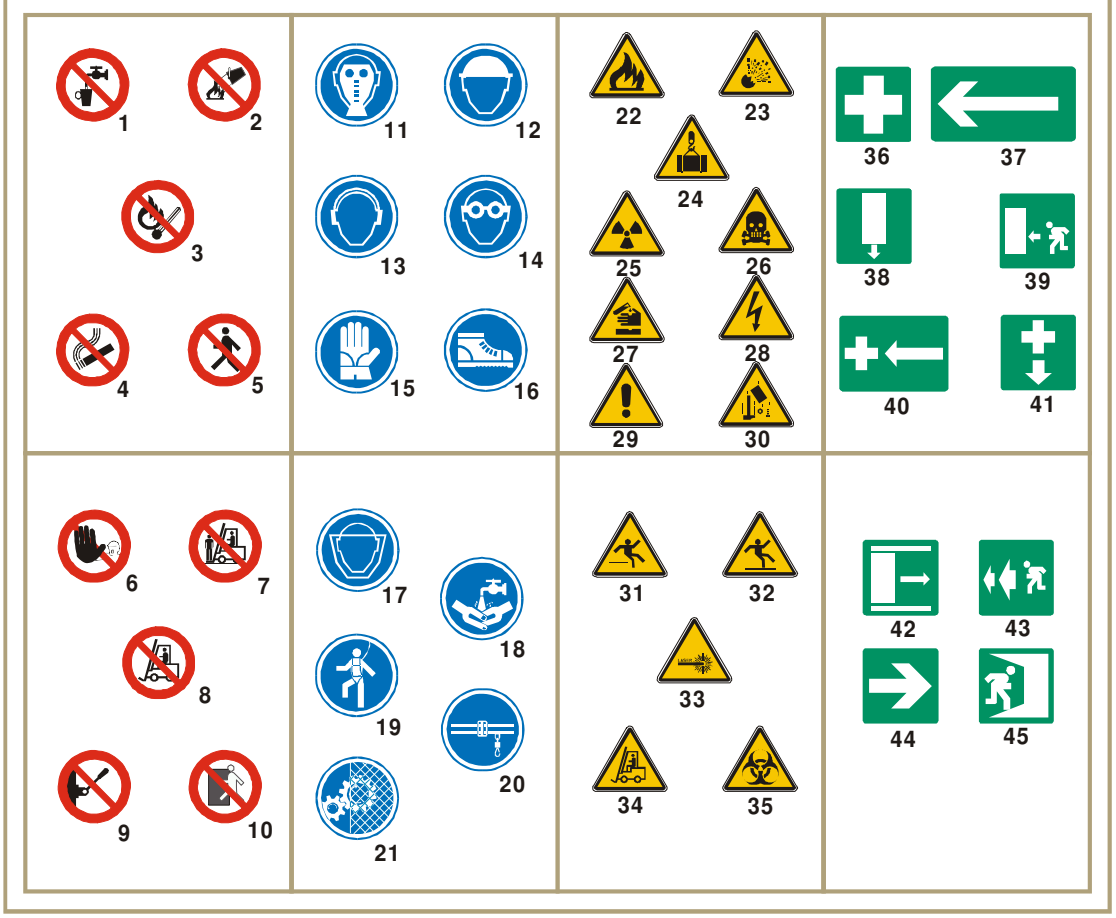
SEÑALIZACION

La señalización de seguridad en los lugares de trabajo tiene como misión llamar la atención rápidamente sobre objetos y situaciones que pueden provocar peligros.
Así como indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de la seguridad.
Las señales de seguridad se dividen en cuatro categorías, teniendo cada una de ellas una forma y color diferentes.

PROHIBICION	OBLIGACION	ADVERTENCIA	SITUACION DE SEGURIDAD
Lo que no se debe hacer	Lo que se debe hacer	Precaución Delimitación de zonas peligrosas	Emplazamiento de primeros auxilios Señalización de vías de evacuación
CORONA CIRCULAR CON BANDA OBLICUA DIAMETRAL DE COLOR ROJO	CIRCULO CON CIRCUNFERENCIA EXTERNA CONCENTRICA AZUL	TRIANGULO EQUILATERO DELIMITADO POR UNA BANDA AMARILLO	CUADRADO RECTANGULO VERDE

SIMBOLOS: Colocados en el interior de las figuras de seguridad.
Según Real Decreto nº 1.403 / 1988 del 9 de Mayo de 1986.

OTROS SIMBOLOS

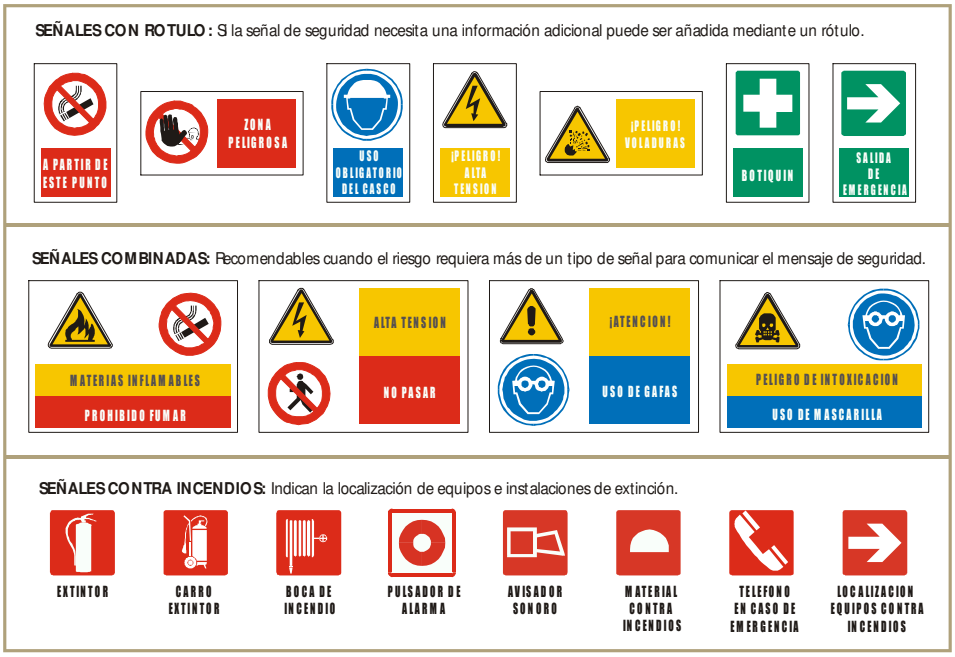


1. Agua no potable
2. Prohibido apagar con agua
3. Prohibido encender fuego
4. Prohibido fumar
5. Prohibido el paso a peatones
6. Alto! No pasar
7. Prohibido transportar personas
8. Prohibido el paso a carretillas
9. Prohibido accionar
10. No utilizar en caso de emergencia
11. Uso obligatorio de mascarilla
12. Uso obligatorio de casco
13. Uso obligatorio de protectores auditivos
14. Uso obligatorio de gafas
15. Uso obligatorio de guantes
16. Uso obligatorio de botas
17. Uso obligatorio de pantalla protectora
18. Es obligatorio lavarse las manos
19. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
20. Uso obligatorio de cinturón de seguridad
21. Uso obligatorio de protector fijo
22. Riesgo de incendio
23. Riesgo de explosión
24. Riesgo de cargas suspendidas
25. Riesgo de radiación
26. Riesgo de intoxicación
27. Riesgo de corrosión
28. Riesgo eléctrico
29. Peligro indeterminado
30. Caída de objetos
31. Caídas a distinto nivel
32. Caídas al mismo nivel
33. Radiaciones láser
34. Paso de carretillas
35. Riesgo biológico
36. Equipo primeros auxilios
37. Dirección de socorro
38. Localización salida de socorro
39. Dirección hacia salida de socorro
40. Dirección hacia primeros auxilios
41. Localización primeros auxilios
42. Salida de socorro. Deslizar
43. Dirección hacia salida de socorro
44. Vía de evacuación
45. Salida en caso de emergencia

SEÑALIZACIÓN I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

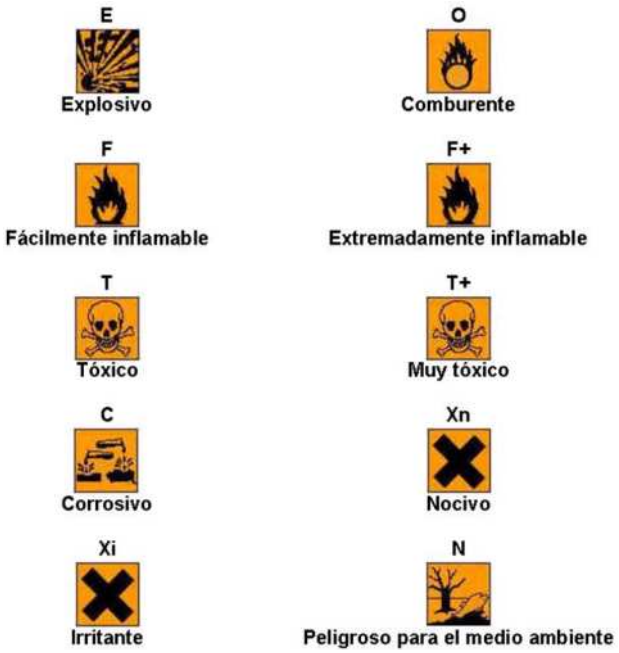
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

Nota: Las letras E, O, F, F+, T, T+, C, Xn, Xi y N no forman parte del símbolo.

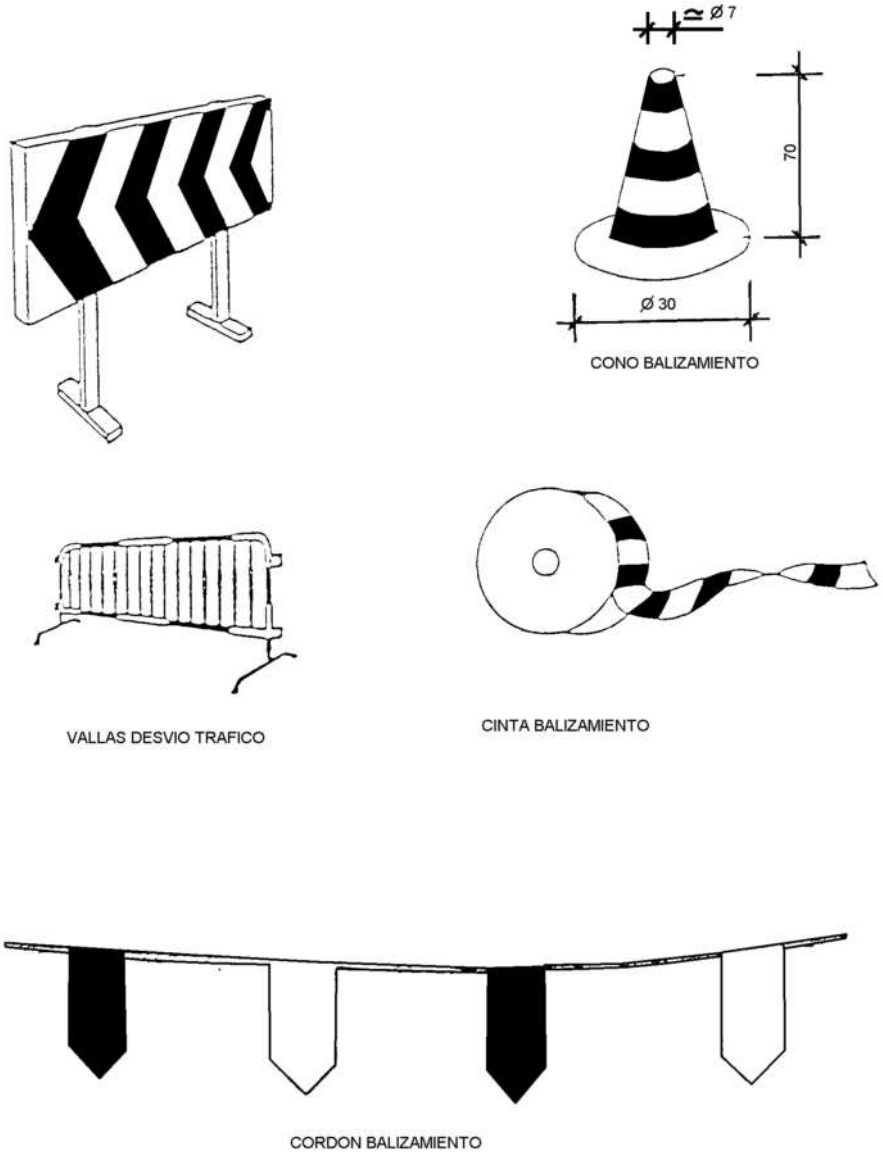
-



SEÑALIZACIÓN II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

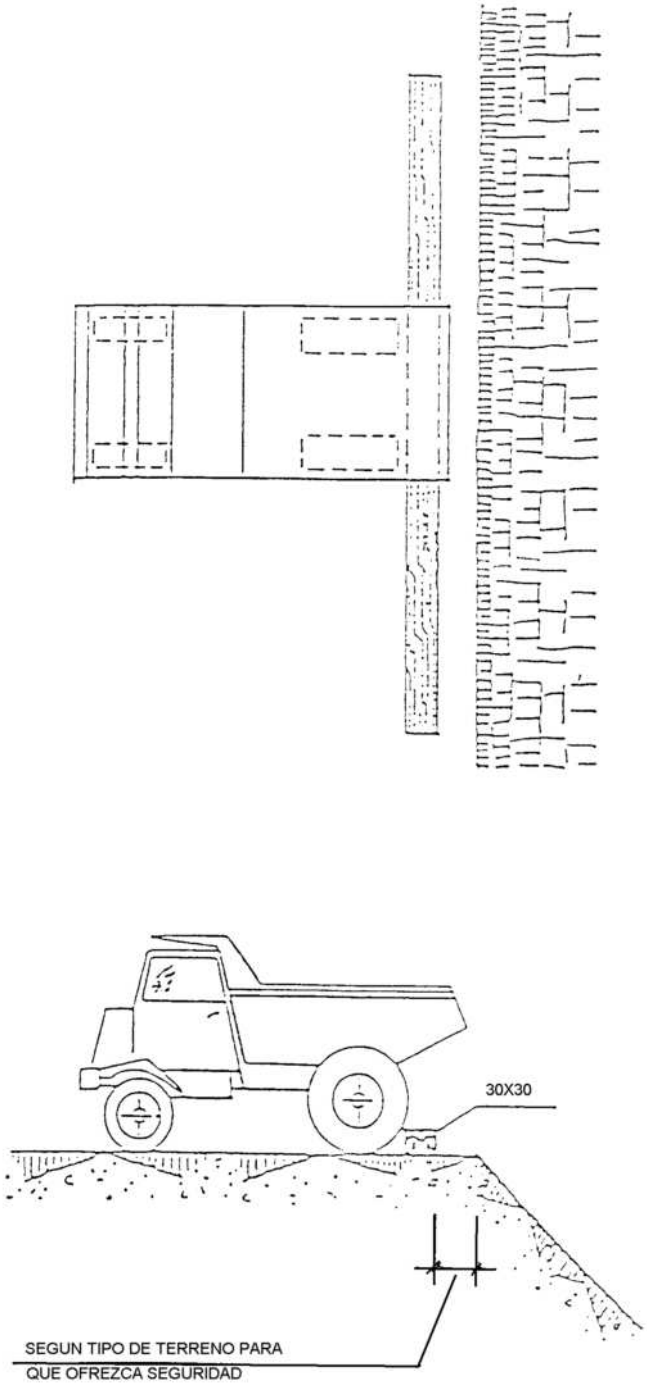
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



SEÑALIZACIÓN III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

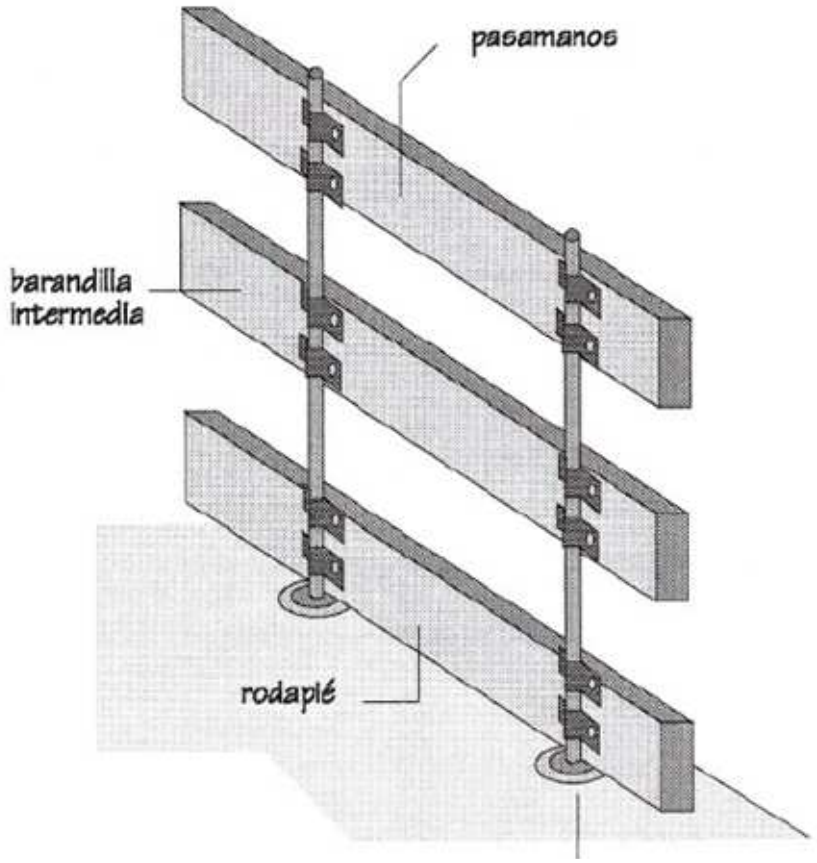
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

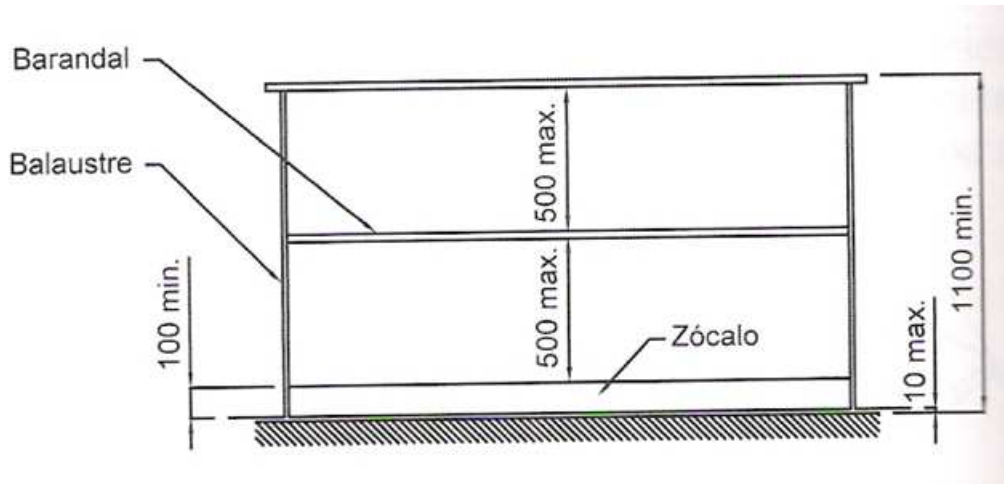


TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

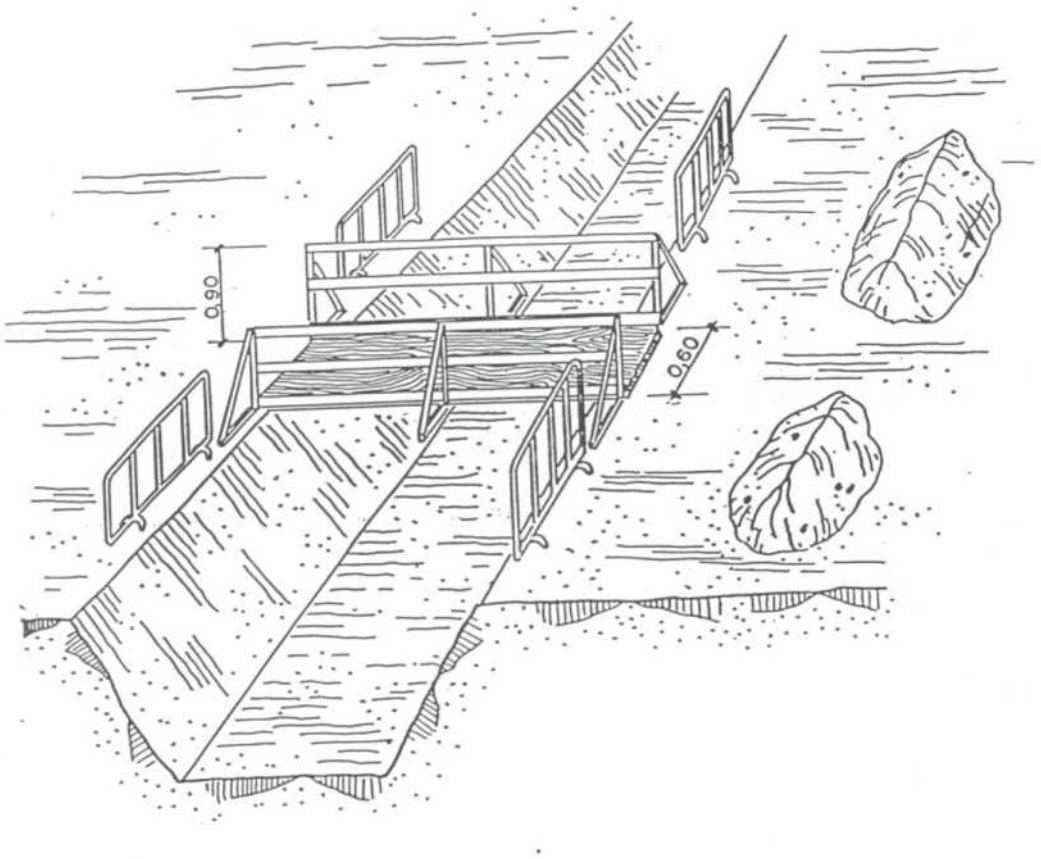




BARANDILLA DE PROTECCIÓN

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

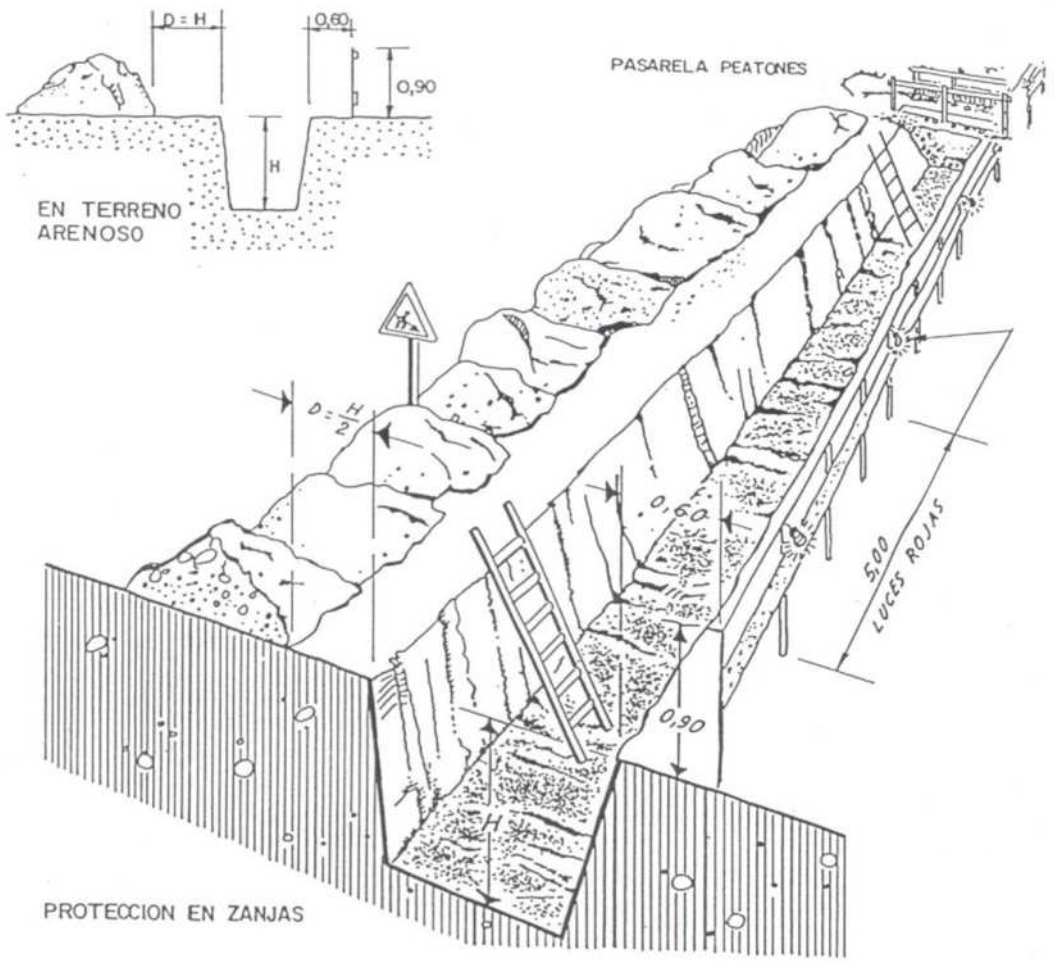
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



PROTECCIÓN EN ZANJAS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

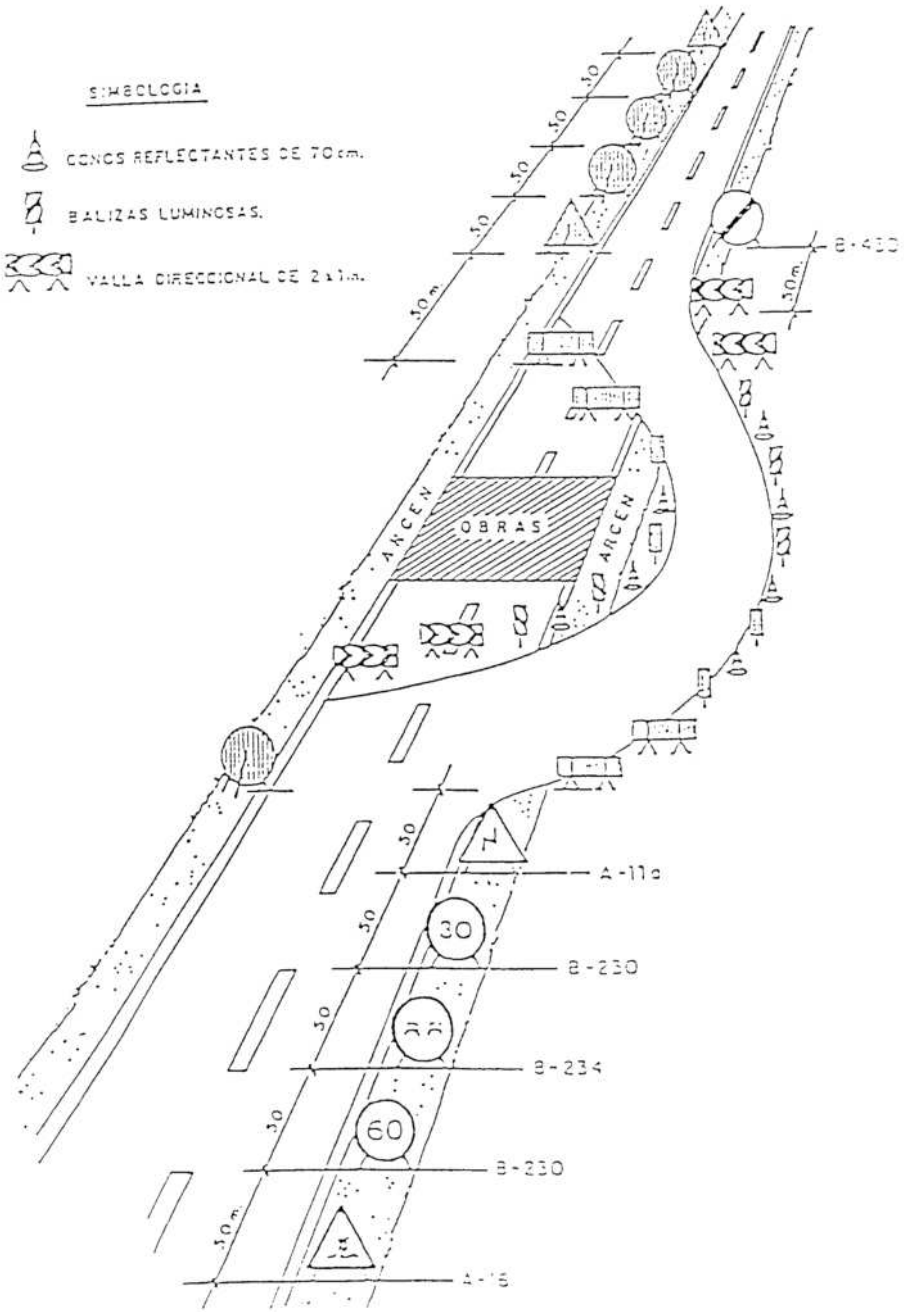
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



PROTECCIÓN EN ZANJAS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

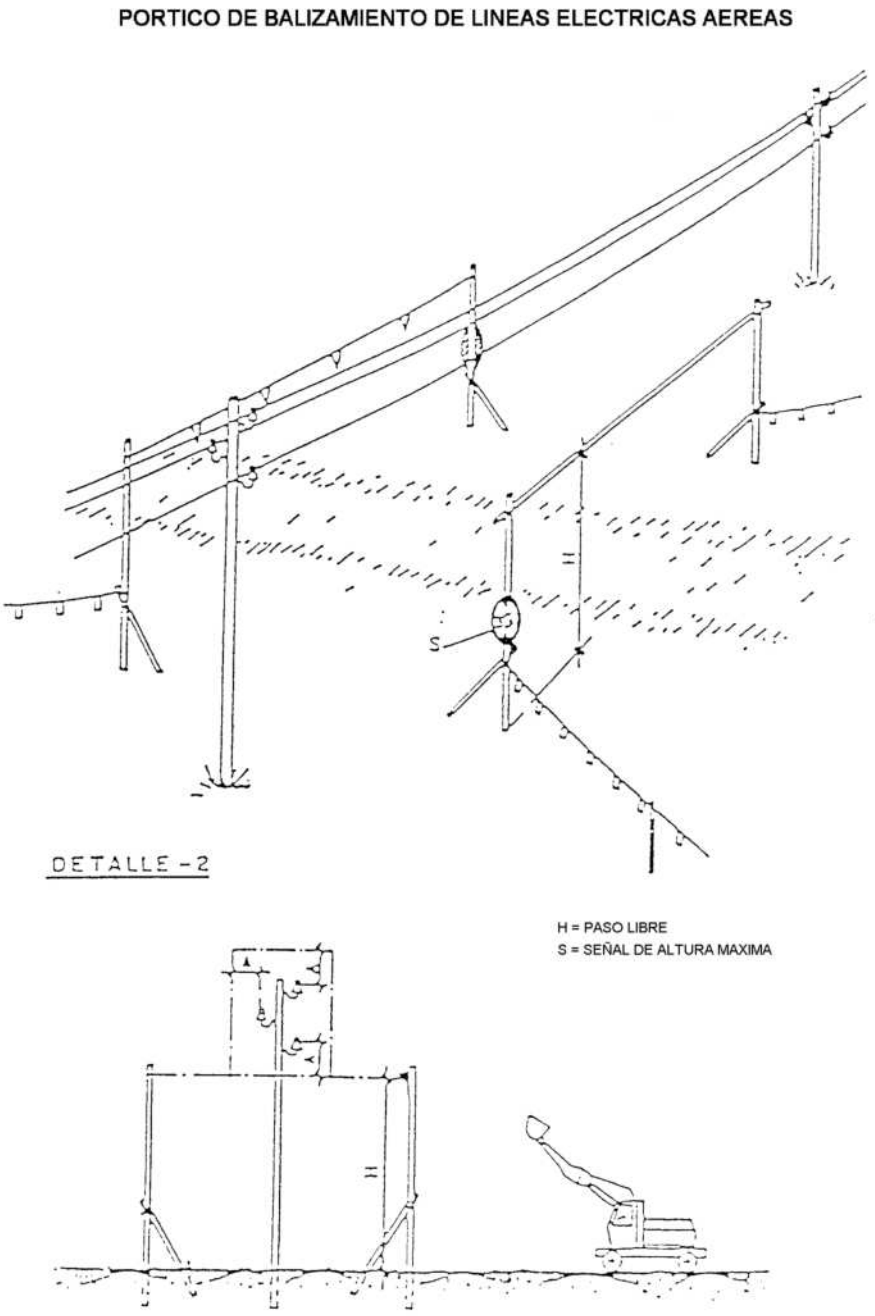
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

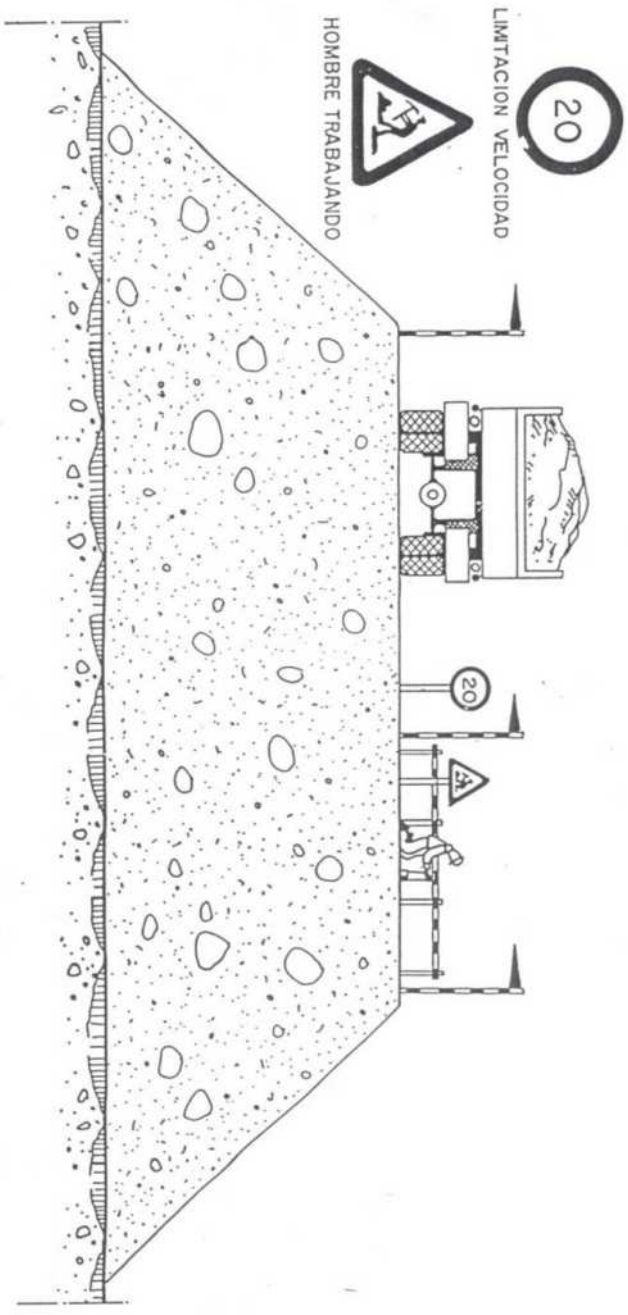
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga



2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente



4 Levantar el aguilón o pluma lentamente



5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga



6 Bajar la carga



CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

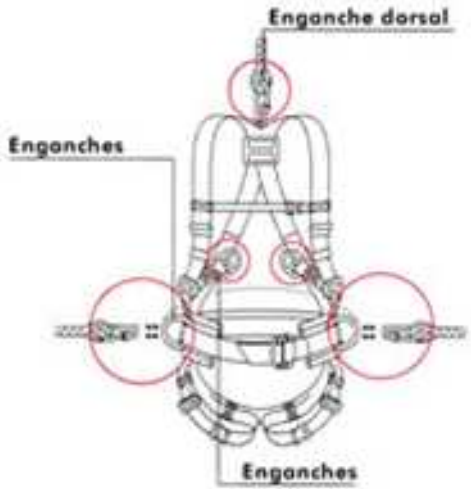
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO





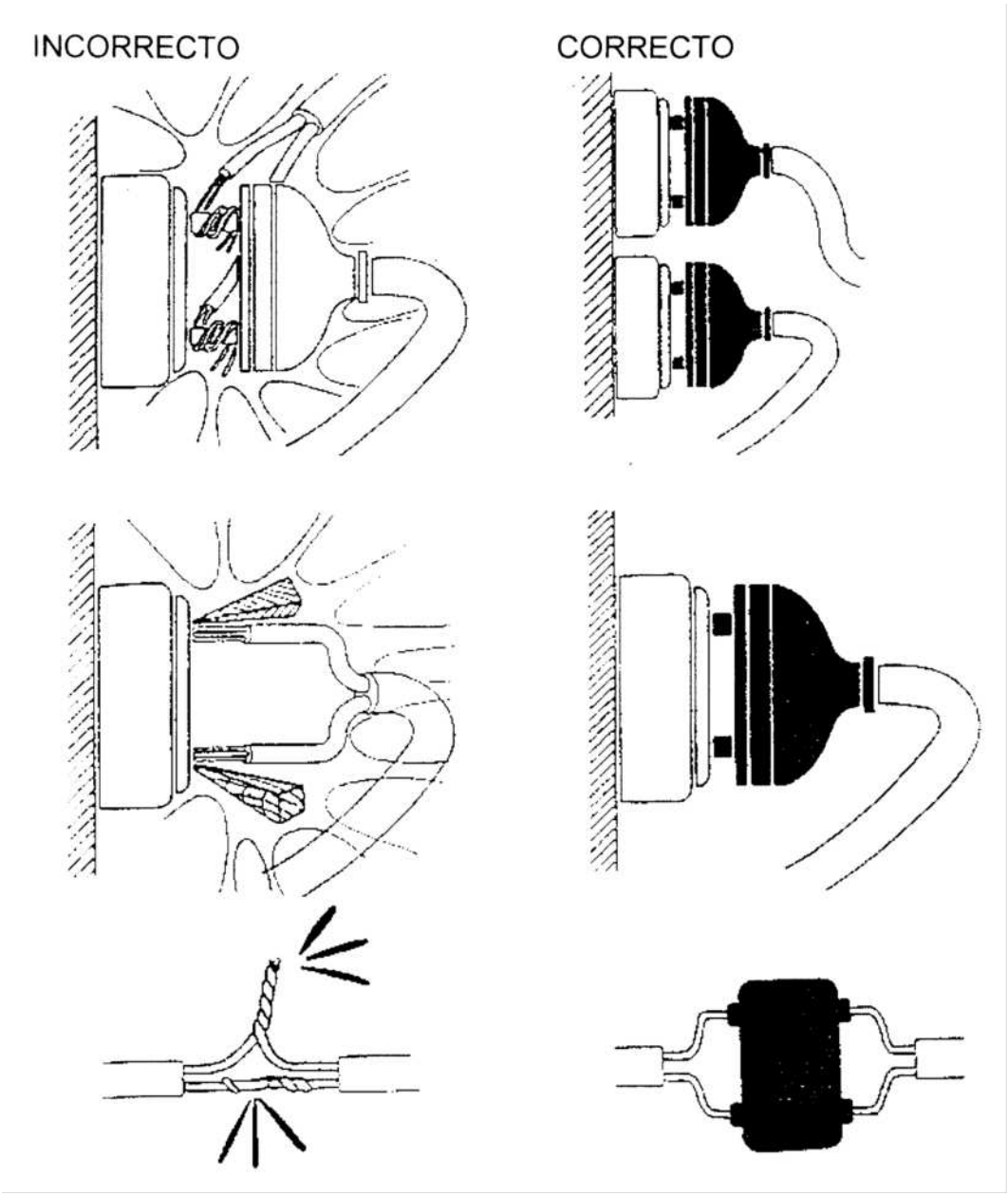




EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

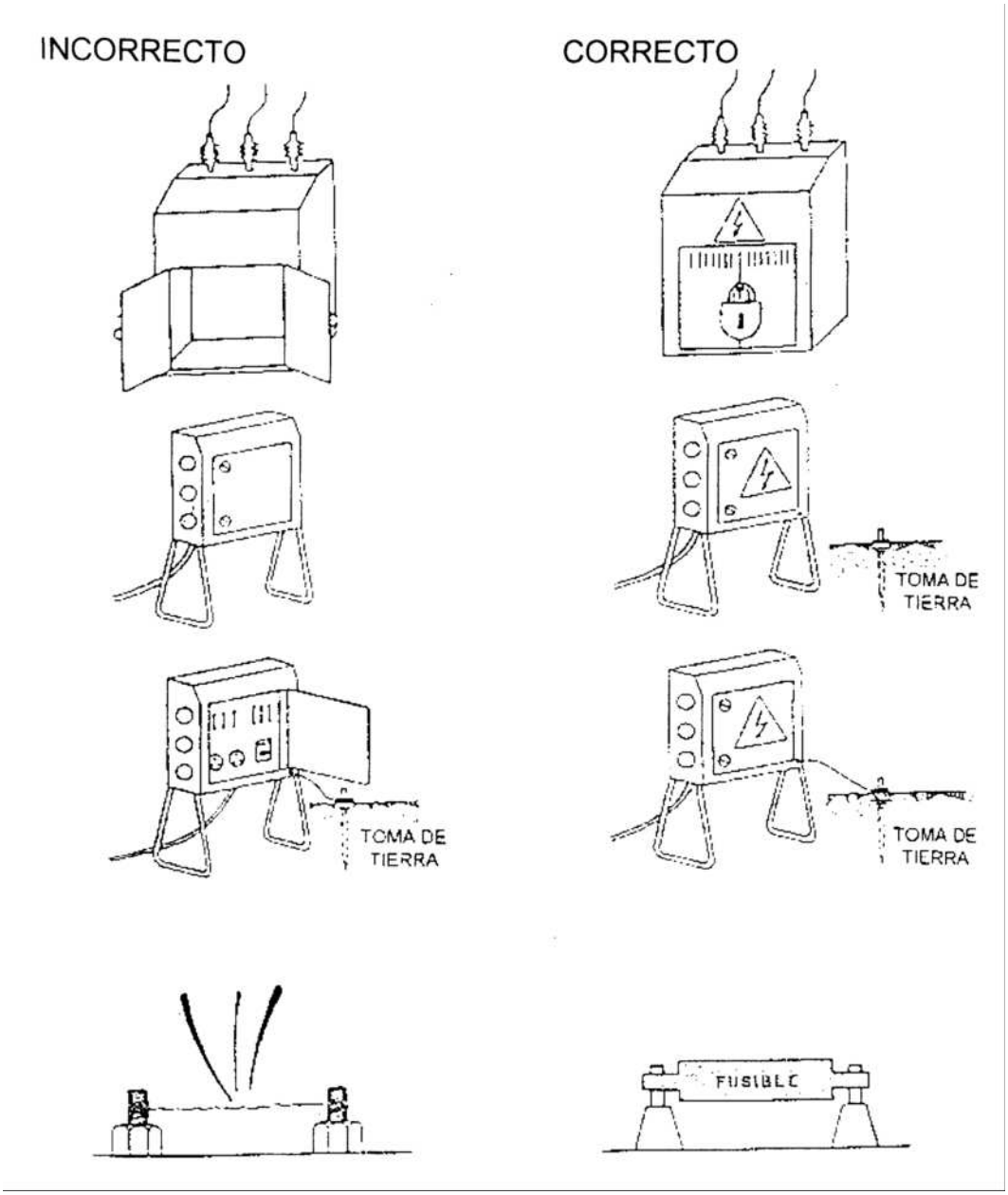
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



RIESGOS ELÉCTRICOS I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

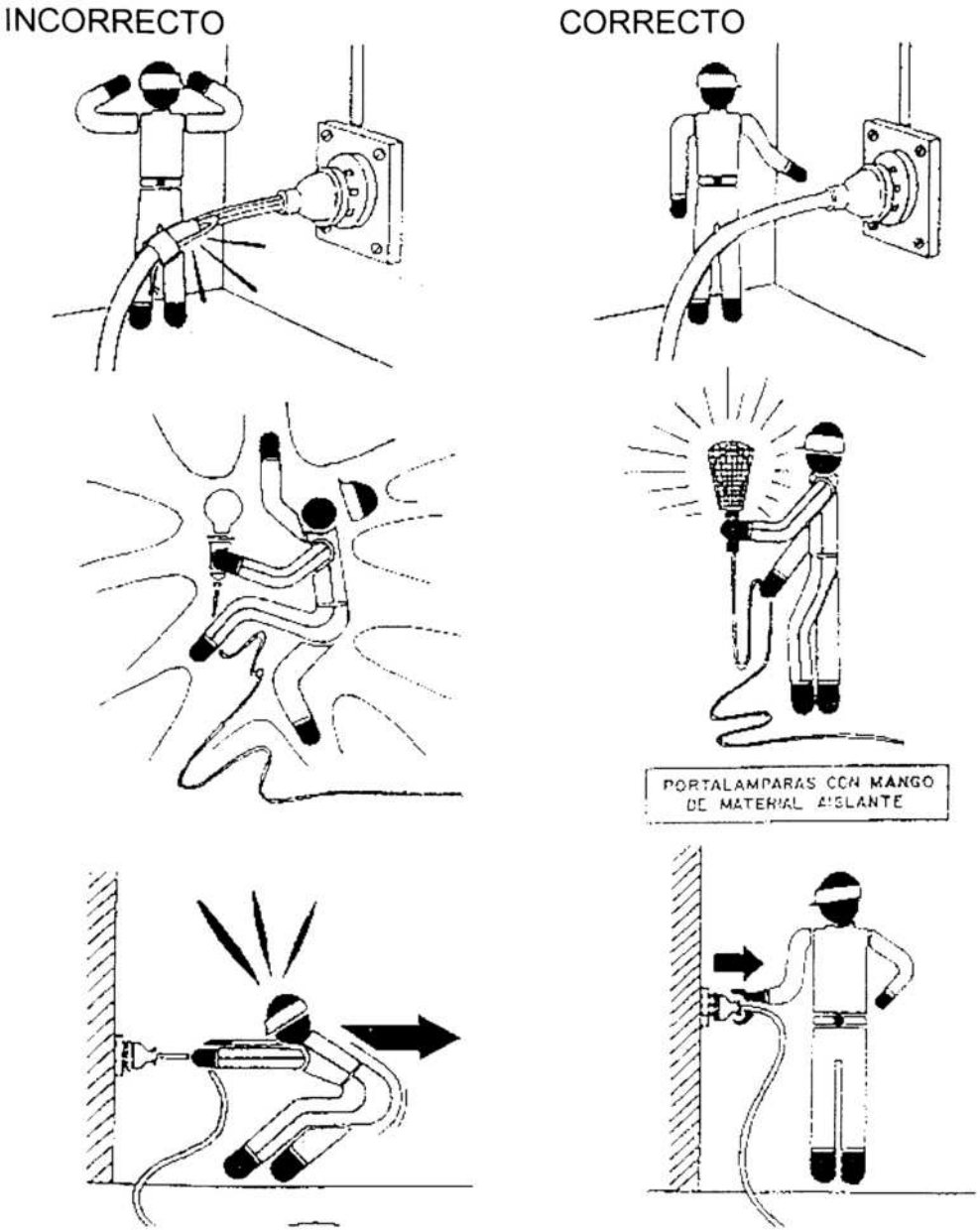
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



RIESGOS ELÉCTRICOS II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



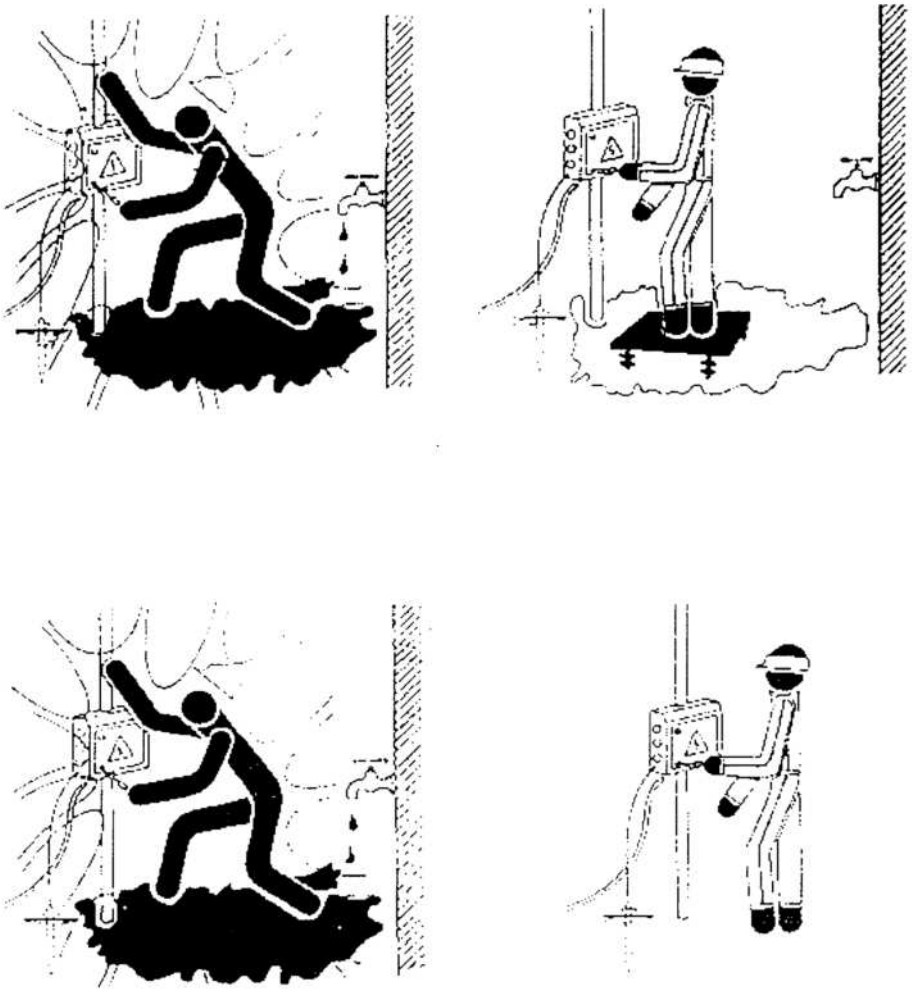
RIESGOS ELÉCTRICOS III

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

INCORRECTO

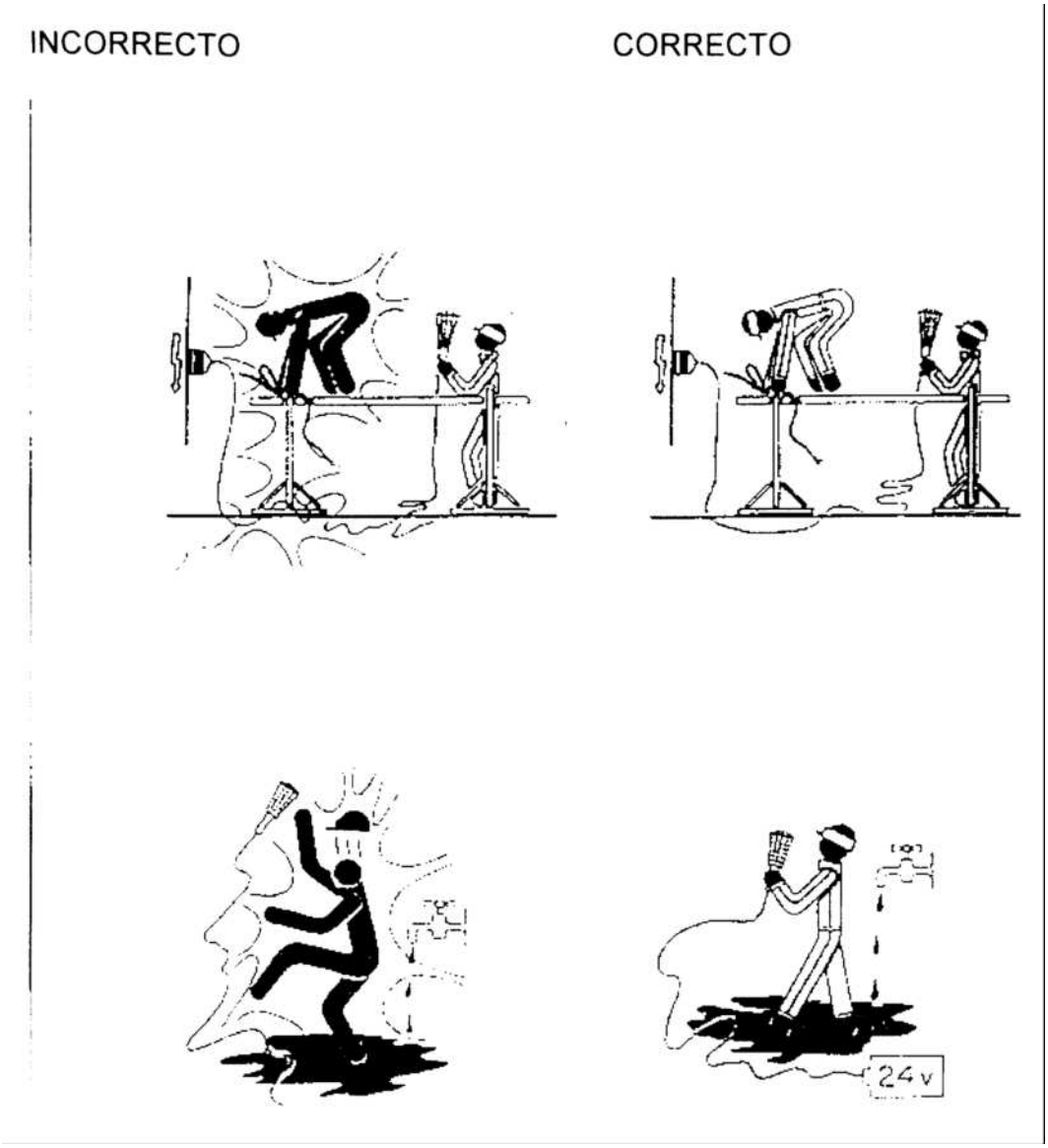
CORRECTO



RIESGOS ELÉCTRICOS IV

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

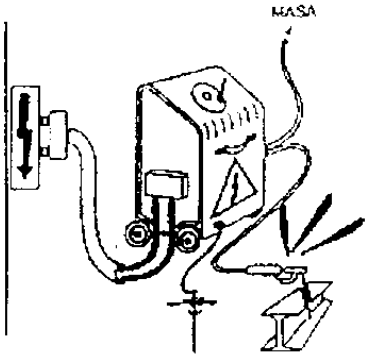


RIESGOS ELÉCTRICOS V

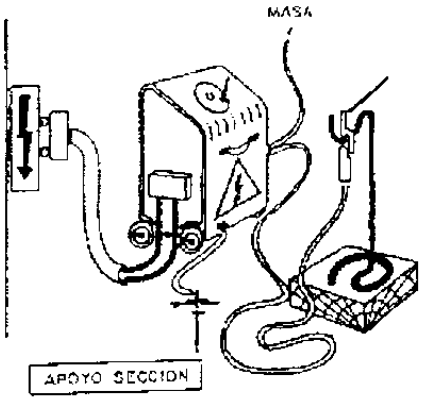
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

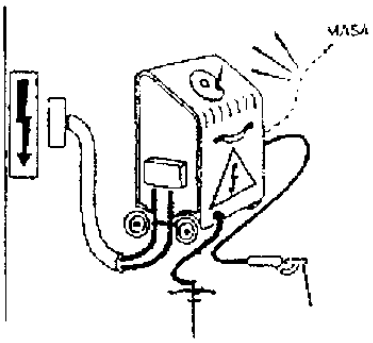
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

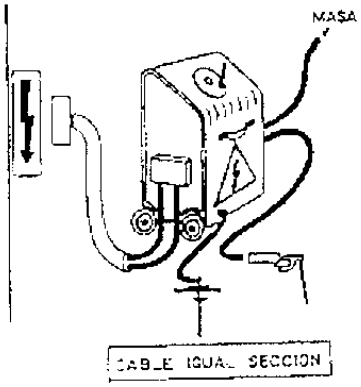
INCORRECTO

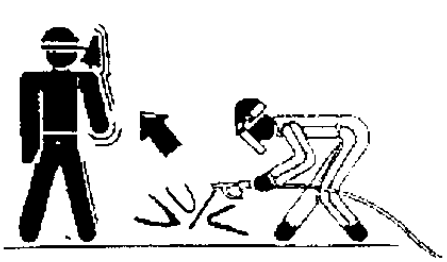


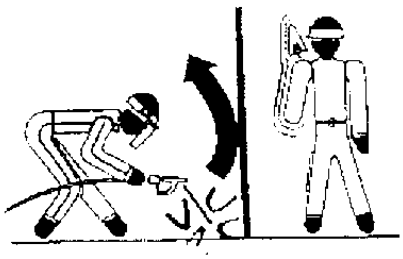
CORRECTO







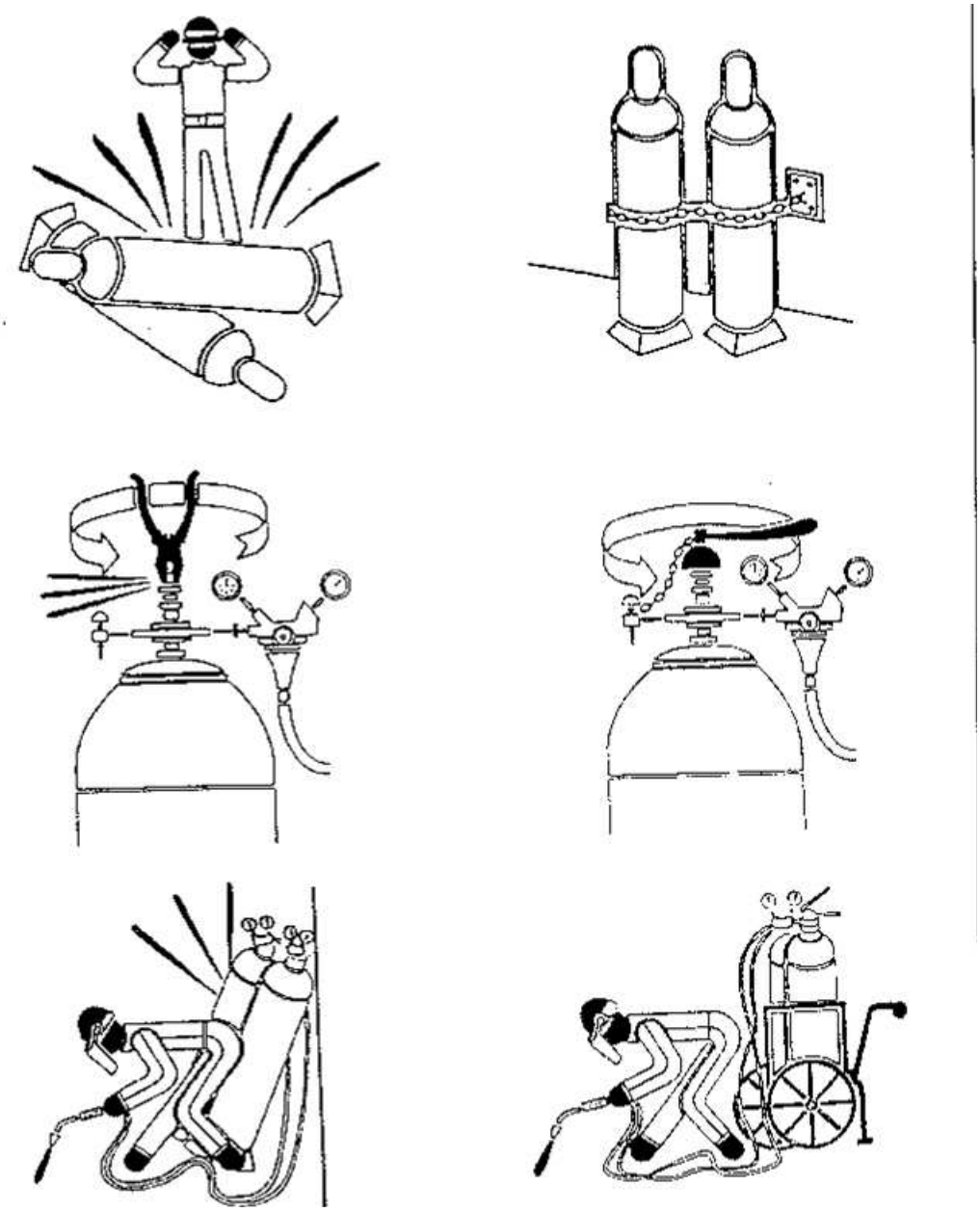




TRABAJOS DE SOLDADURA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

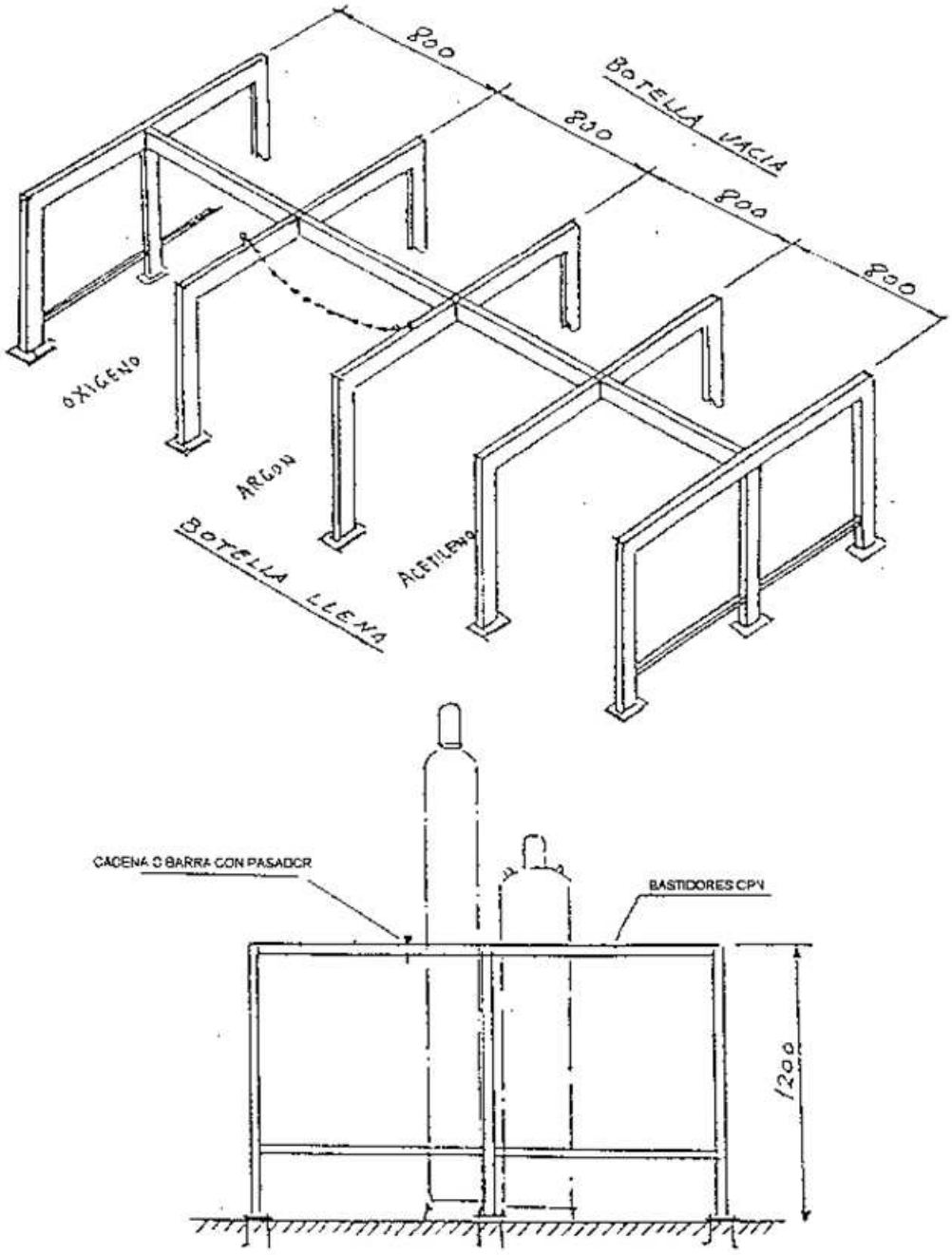
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

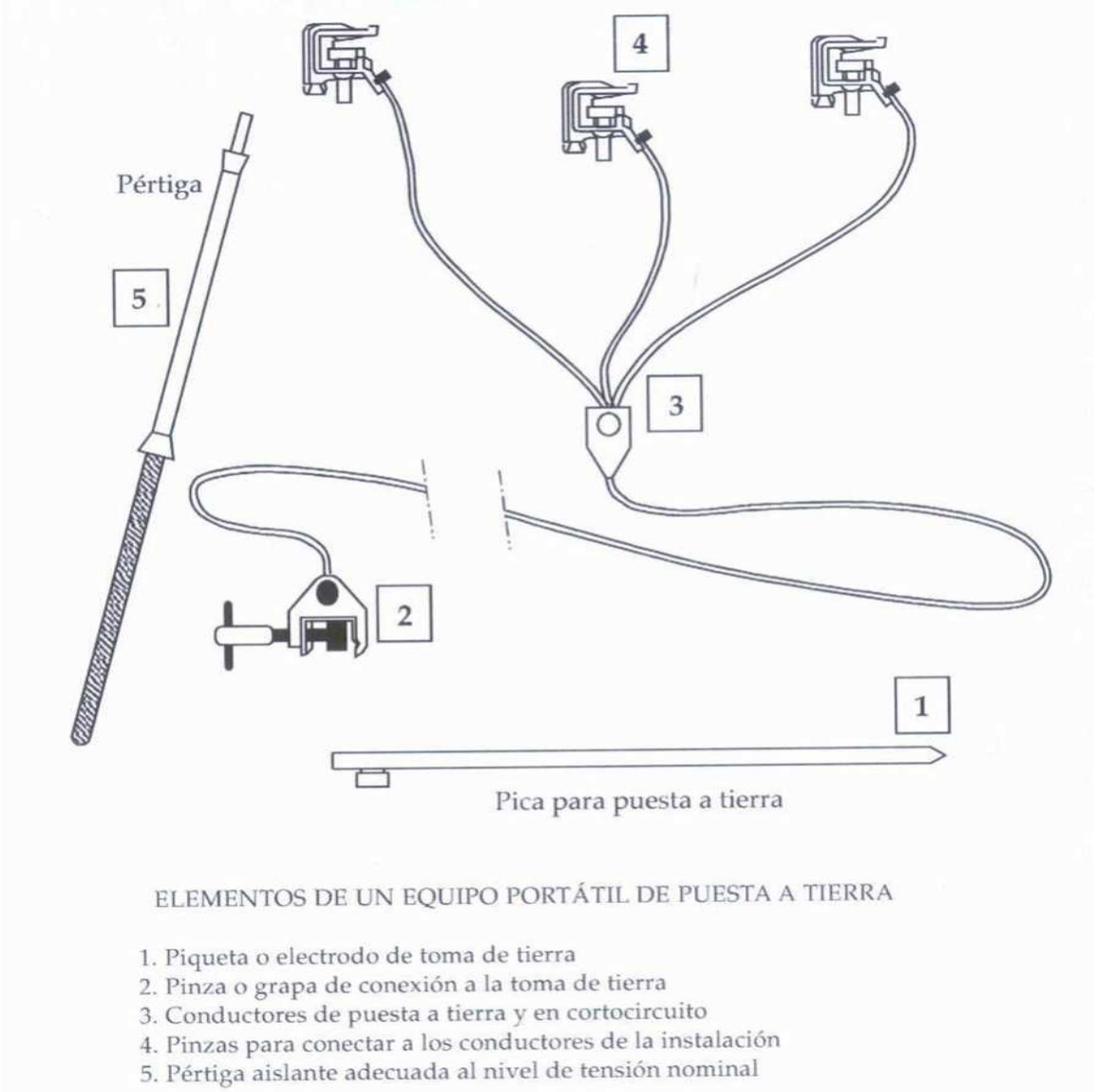
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



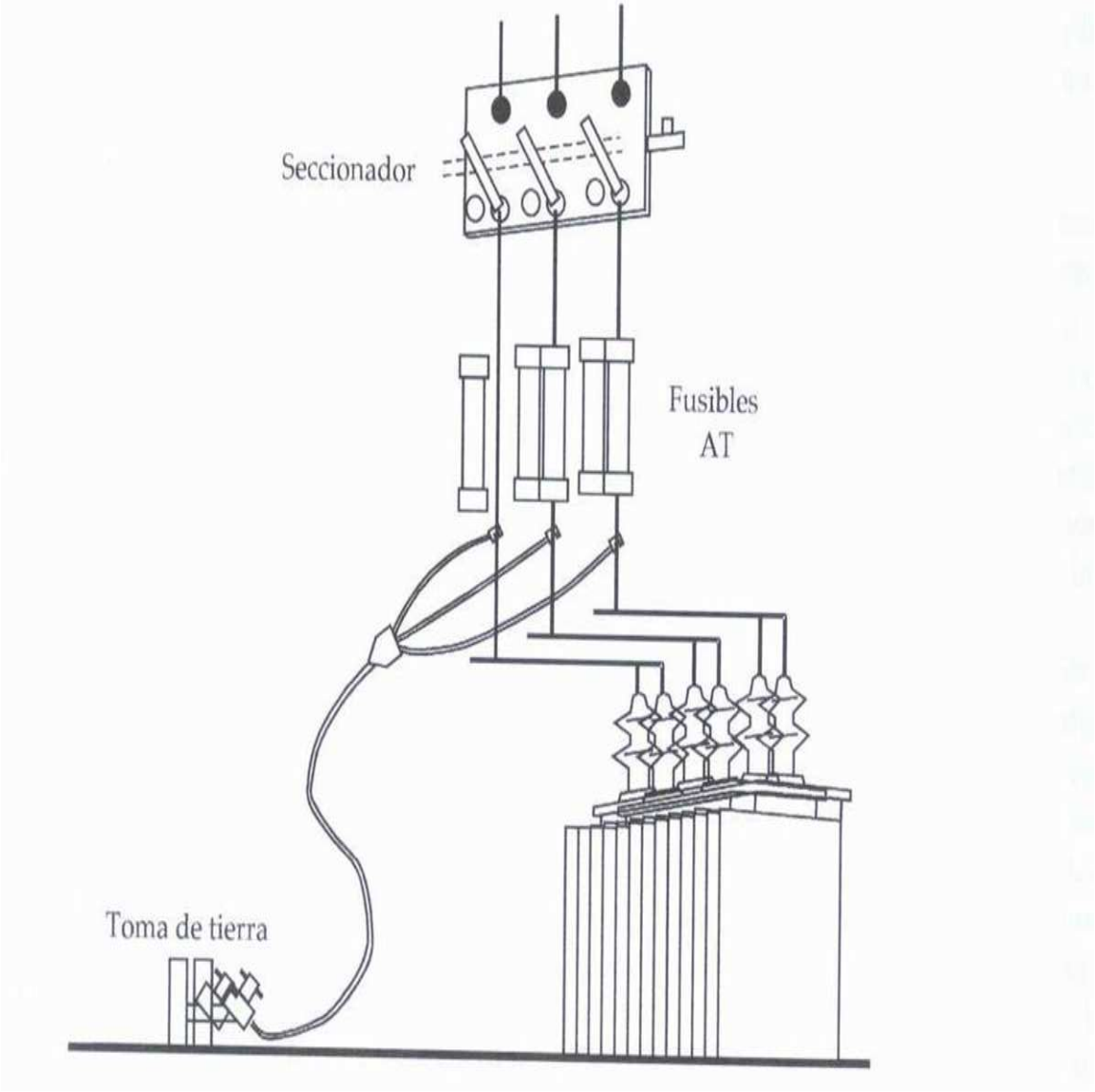
ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

CABLES DE PUESTA A TIERRA PORTÁTILES

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

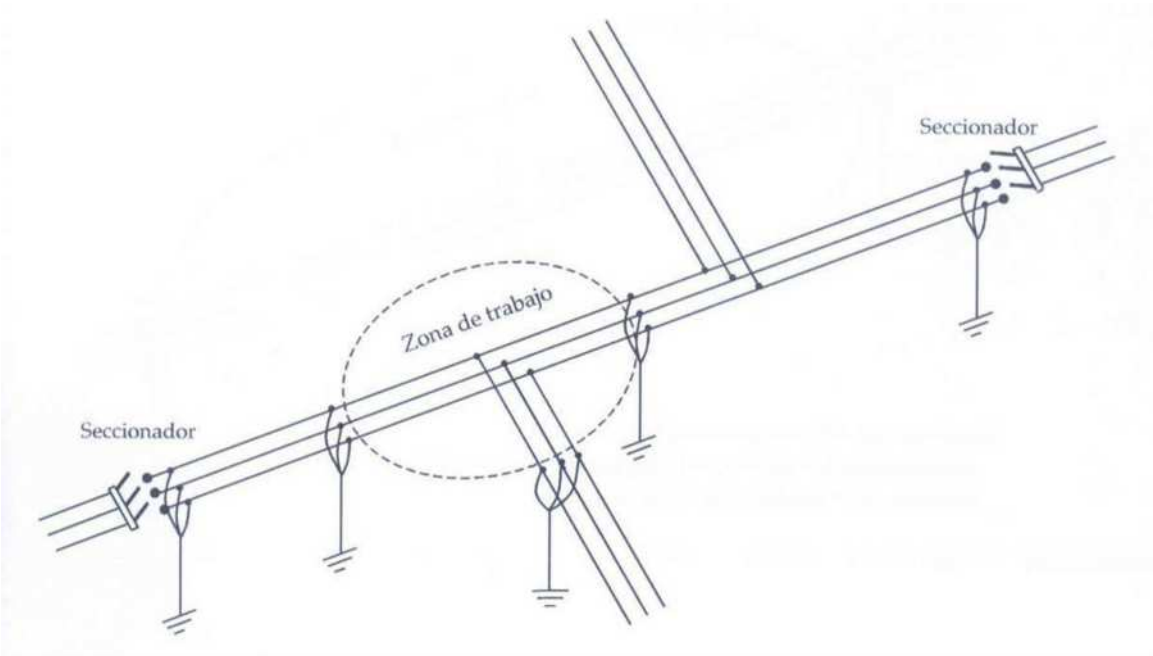
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

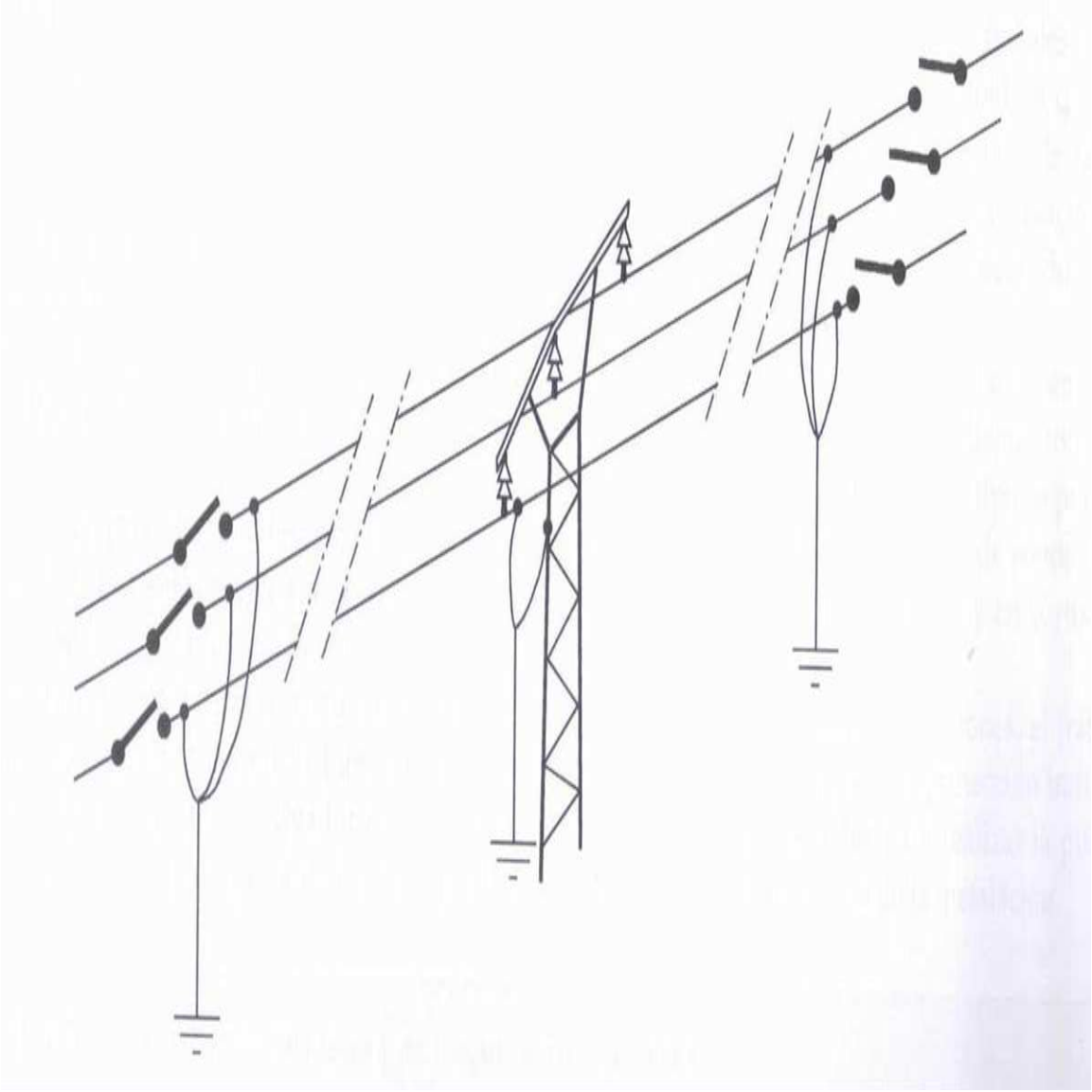
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

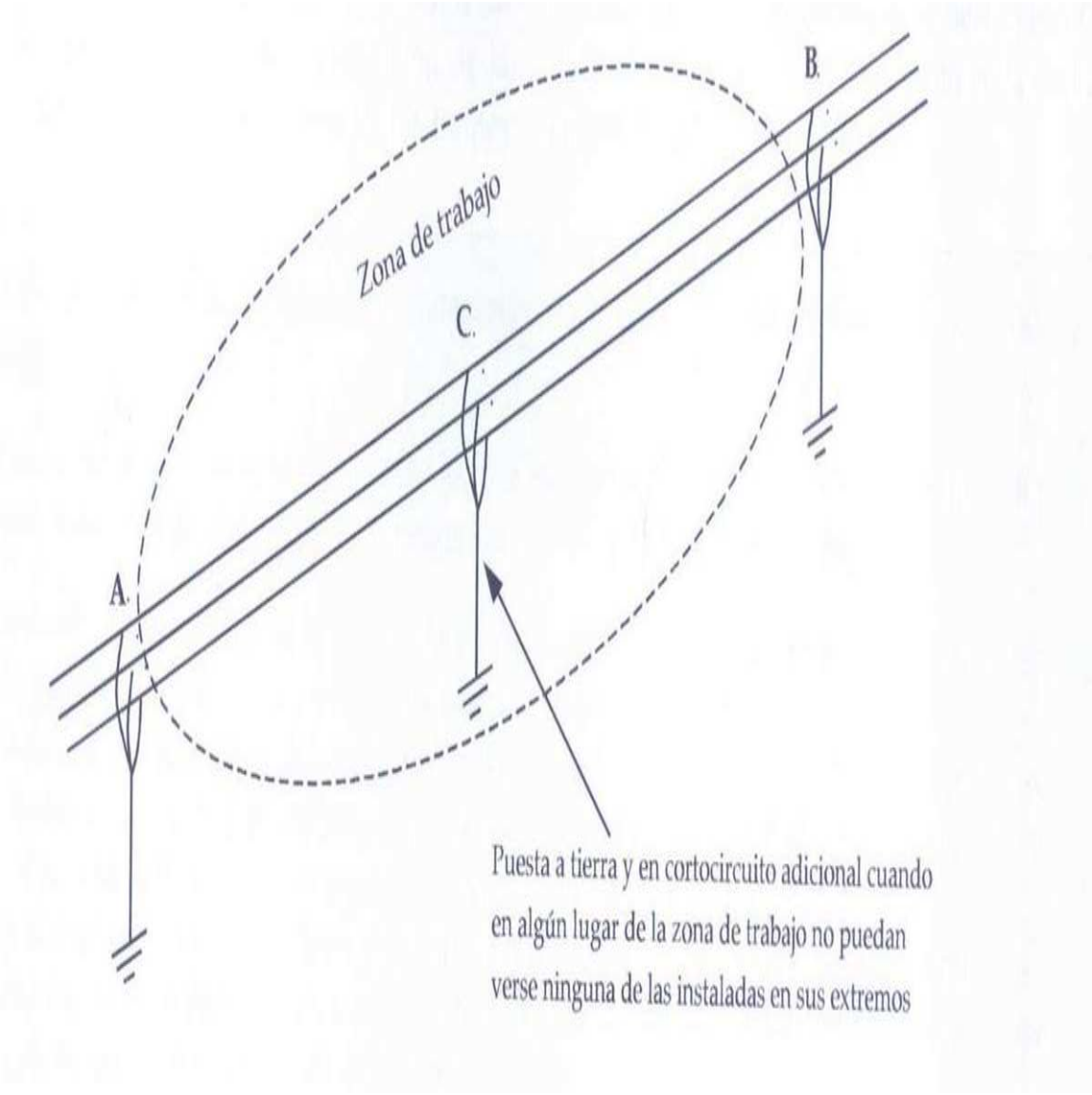
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO



CREACIÓN DE ZONA DE TRABAJO II

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

ANEXO I: NTP-278 ZANJAS: PREVENCIÓN DEL DESPRENDIMIENTO DE TIERRAS INTRODUCCIÓN

1.- DEFINICIÓN

En los trabajos llevados a cabo en zanjas se producen con frecuencia accidentes graves o mortales a causa del desprendimiento de tierras. Por ello es necesario adoptar aquellas medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores que tienen que llevar a cabo labores en el interior de las mismas.

Se entiende por zanja una excavación larga y angosta realizada en el terreno.

Esta NTP contempla la excavación de zanjas realizadas con medios manuales o mecánicos que cumplan las siguientes características:

- Anchura máxima ≤ 2 m.
- Profundidad máxima ≤7 m.
- Nivel freático inferior a la profundidad o rebajado.
- No se incluyen los terrenos rocosos ni blandos o expansivos.

Con carácter general se deberá considerar peligrosa toda excavación que, en terrenos corrientes, alcance una profundidad de 0,80 m y 1,30 m en terrenos consistentes.

2.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo. La experiencia en el lugar de ubicación de las obras podrán avalar las características de cortes del terreno.

En general se adoptarán las precauciones necesarias para evitar derrumbamientos, según la naturaleza y condiciones del terreno.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud provisional adecuadas a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural. (Fig. 1)

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

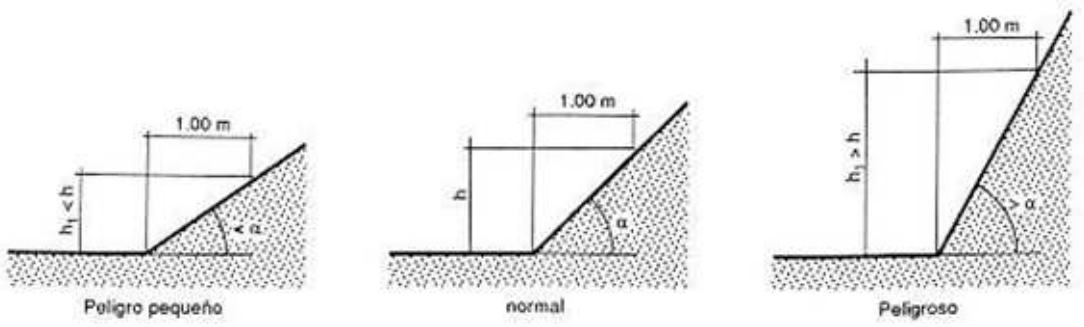


Fig. 1: Talud natural de α^o

Dado que los terrenos se disgregan y pueden perder su cohesión bajo la acción de los elementos atmosféricos, tales como la humedad, sequedad, hielo o deshielo, dando lugar a hundimientos, es recomendable calcular con amplios márgenes de seguridad la pendiente de los tajos.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m en cortes ataluzados del terreno con ángulo entre 60º y 90º para una altura máxima admisible en función del peso específico aparente del terreno y de la resistencia simple del mismo.

Si se emplearan taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá una entibación que por su forma, materiales empleados y secciones de éstos ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo a las características del terreno: entibación cuajada, semicuajada o ligera.

La entibación debe ser dimensionada para las cargas máximas previsibles en las condiciones más desfavorables.

Las entibaciones han de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Los productos de la excavación que no hayan de retirarse de inmediato, así como los materiales que hayan de acopiarse, se apilarán a la distancia suficiente del borde de la excavación para que no supongan una sobrecarga que pueda dar lugar a desprendimientos o corrimientos de tierras en los taludes, debiéndose adoptar como mínimo el criterio de distancias de seguridad indicado en la Fig. 2.

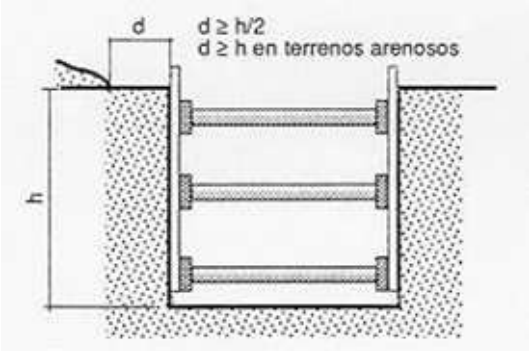


Fig. 2

Cuando en los trabajos de excavación se empleen máquinas, camiones, etc. que supongan una sobrecarga, así como la existencia de tráfico rodado que transmita vibraciones que puedan dar lugar a desprendimientos de tierras en los taludes, se adoptarán las medidas oportunas de refuerzo de entibaciones y balizamiento y señalización de las diferentes zonas.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos, los cuales podrán ser aislados o de conjunto, según la clase de terreno y forma de desarrollarse la excavación, y en todo caso se calculará y ejecutará la manera que consoliden y sostengan las zonas afectadas directamente, sin alterar las condiciones de estabilidad del resto de la construcción.

En general las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, comenzando por la parte inferior del corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m., siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.

En la obra se dispondrá de palancas, cuñas, barras, puntales, tablones, etc. que no se utilizarán para la entibación y se reservarán para equipo, de salvamento, así como de otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse.

Si al excavar surgiera cualquier anomalía no prevista, se comunicará a la Dirección técnica. Provisionalmente el contratista adoptará las medidas que estime necesarias.

2.1.- CORTES SIN ENTIBACIÓN: TALUDES

Para profundidades inferiores a 1,30 m en terrenos coherentes y sin solicitación de viales o cimentaciones, podrán realizarse cortes verticales sin entibar.

En terrenos sueltos o que estén solicitados deberá llevarse a cabo una entibación adecuada.

Para profundidades mayores el adecuado ataluzado de las paredes de excavación constituye una de las medidas más eficaces frente al riesgo de desprendimiento de tierras.

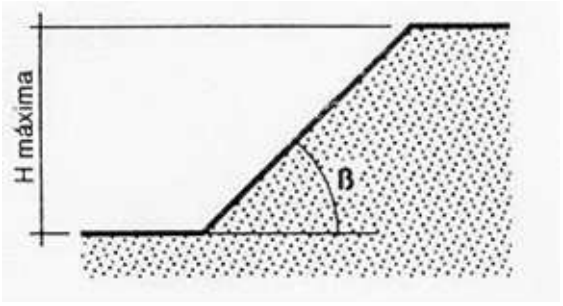
La tabla 1 sirve para determinar la altura máxima admisible en metros de taludes libres de solicitaciones, en función del tipo de terreno, del ángulo de inclinación de talud ß no mayor de 60º y de la resistencia a compresión simple del terreno (Fig. 3).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla 1: Determinación de la altura máxima admisible para taludes libres de solicitaciones

***Valores intermedios se interpolarán linealmente**



Tipo de terreno	Angulo de talud β	Resistencia a compresión simple Ru en kg/cm²				
		0,250	0,375	0,500	0,625	≥ 0,750
Arcilla y limos muy plásticos	30	2,40	4,60	6,80	7,00	7,00
	45	2,40	4,00	5,70	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,20	7,00
Arcilla y limos de plasticidad media	30	2,40	4,90	7,00	7,00	7,00
	45	2,40	4,10	5,90	7,00	7,00
	60	2,40	3,60	4,90	6,30	7,00
Arcilla y limos poco plásticos, arcillas arenosas y arenas arcillosas	30	4,50	7,00	7,00	7,00	7,00
	45	3,20	5,40	7,00	7,00	7,00
	60	2,50	3,90	5,30	6,80	7,00
		(H máx. en m)*				

Fig. 3

La altura máxima admisible H máx. en cortes ataluzados del terreno, provisionales, con ángulo comprendido entre 60º y 90º (talud vertical), sin solicitación de sobrecarga y sin entibar podrá determinarse por medio de la tabla 2 en función de la resistencia a compresión simple del terreno y del peso específico aparente de éste. Como medida de seguridad en el trabajo contra el "venteo" o pequeño desprendimiento se emplearán bermas escalonadas con mesetas no menores de 0,65 m y contramesetas no mayores de 1,30 m (Fig. 4).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla 2: Altura máxima admisible H máx. en m*

Resistencia a compresión simple Ru en Kg/cm²	Peso específico aparente γ en g/cm³				
	2,20	2,10	2,00	1,90	1,80
0,250	1,06	1,10	1,15	1,20	1,25
0,300	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
0,400	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10
0,500	2,10	2,20	2,30	2,45	2,60
0,600	2,60	2,70	2,80	2,95	3,10
0,700	3,00	3,15	3,30	3,50	3,70
0,800	3,40	3,60	3,80	4,00	4,20
0,900	3,90	4,05	4,20	4,45	4,70
1,000	4,30	4,50	4,70	4,95	5,20
1,100	4,70	4,95	5,20	5,20	5,20
≥ 1,200	5,20	5,20	5,20	5,20	5,20

*** Valores intermedios se interpolarán linealmente**

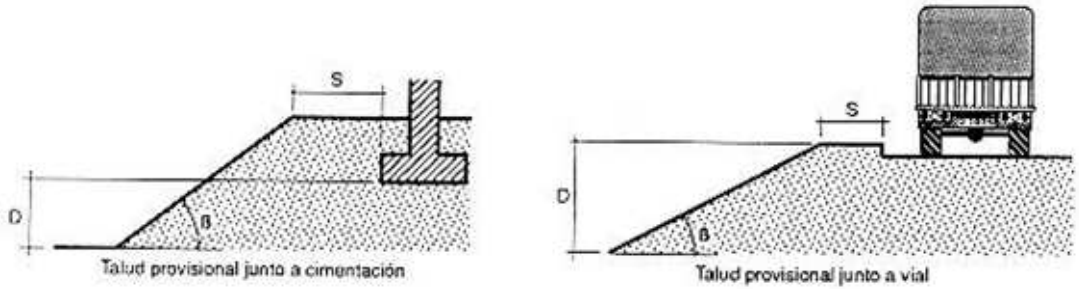


Fig. 4

El corte de terreno se considerará solicitado por cimentaciones, viales y acopios equivalentes, cuando la separación horizontal "S" (Fig. 5), entre la coronación del corte y el borde de la solicitación, sea mayor o igual a los valores "S" de la tabla 3.

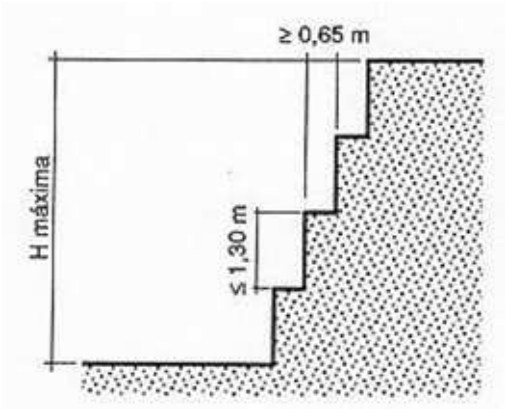


Fig. 5

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla 3: Determinación de la distancia de seguridad (S en fig. 5) para cargas próximas al borde de una zanja

Tipo de solicitación	Angulo de talud	
	β > 60°	β ≤ 60°
Cimentaciones	D	D
Vial o acopios equivalentes	D	D/2

En excavaciones junto a cimentaciones enrasadas o más profundas, se deberá comprobar si existe peligro de levantamiento del fondo. En general no existe peligro siempre que se verifique (Fig. 6) que:

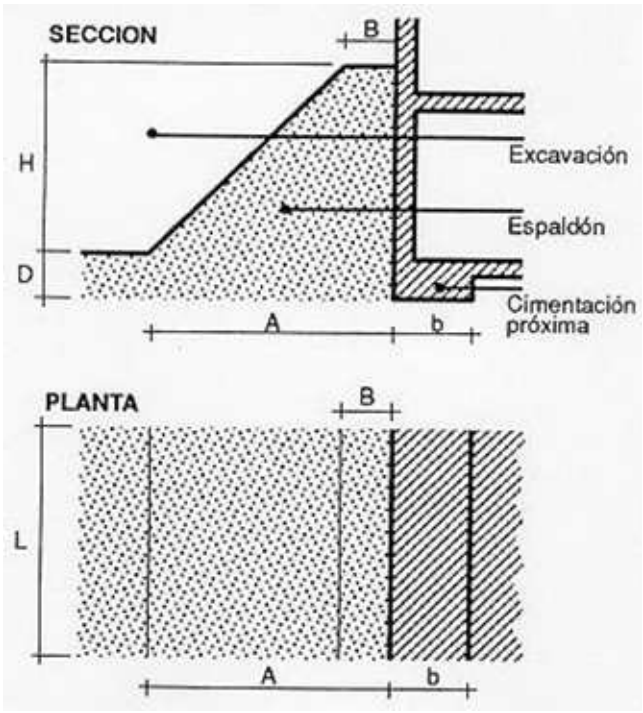


Fig. 6

$$q_s \leq 0{,}9\ (m.R_w + n)$$

siendo:

q_s = Tensión de comprobación que transmite la cimentación al terreno en su plano de apoyo en kg/cm^2.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº.: VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

R_w = Resistencia a compresión simple del terreno en kg/cm^2.
m = Factor de influencia (tabla 4).
n = Sobrecarga debida al espaldón en kg/cm^2. (Tabla 5)
Para valores de A < b, debe tomarse en general n = 0

Tabla 4: Cálculo del factor de influencia, m*.

	D/b									
b/L	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
< 0,1	1,00	1,19	1,38	1,57	1,76	1,95	2,14	2,52	2,90	3,28
0,1	1,04	1,23	1,42	1,61	1,80	1,99	2,18	2,56	2,94	3,32
0,2	1,03	1,27	1,46	1,65	1,84	2,03	2,22	2,60	2,98	3,36
0,3	1,13	1,32	1,51	1,70	1,89	2,08	2,27	2,65	3,03	3,41
0,4	1,17	1,36	1,55	1,74	1,93	2,12	2,31	2,69	3,07	3,45
0,5	1,22	1,41	1,60	1,79	1,98	2,17	2,36	2,74	3,12	3,50
0,6	1,26	1,45	1,64	1,83	2,02	2,21	2,40	2,78	3,16	3,54
0,7	1,30	1,49	1,68	1,87	2,06	2,25	2,44	2,82	3,20	3,58
0,8	1,35	1,54	1,73	1,92	2,11	2,30	2,49	2,87	3,25	3,63
0,9	1,39	1,58	1,77	1,96	2,15	2,34	2,53	2,91	3,29	3,67
≥ 1,0	1,44	1,63	1,82	2,01	2,20	2,39	2,58	2,96	3,34	3,72

***Siendo (fig. 6):**

b = Ancho de la cimentación en dirección normal al corte en m.

L = Largo de la cimentación en dirección paralela al corte en m.

D = Desnivel entre el plano de apoyo de la cimentación y el fondo de la excavación en m.

Tabla 5: Cálculo de la sobrecarga debida al espaldón, n, en kg/cm^2

Peso específico aparente del terreno γ en g/cm^3	$\frac{A+B}{2A}$ · H en m.						
	1	2	3	4	5	6	7
2,20	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54
2,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40
1,80	0,18	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,26
1,60	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,12

Siendo (fig. 6):

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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:

$$P \leq (h + d/2 \text{ ó } P \leq d/2 \text{ respectivamente, (Fig. 7)}$$

Siendo:

P = Profundidad del corte.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

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.

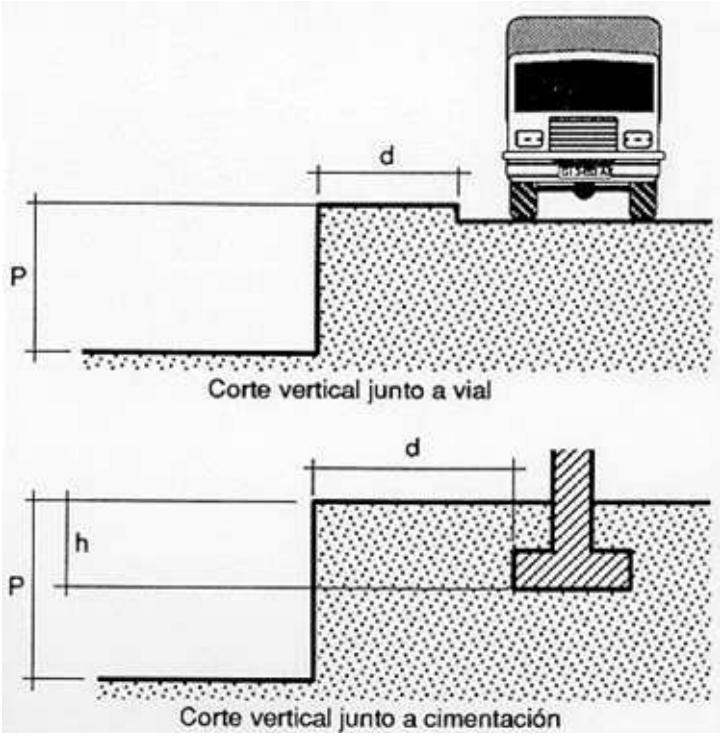


Fig. 7

En algunos casos puede ser interesante emplear una combinación de talud y entibación. (Fig. 8)

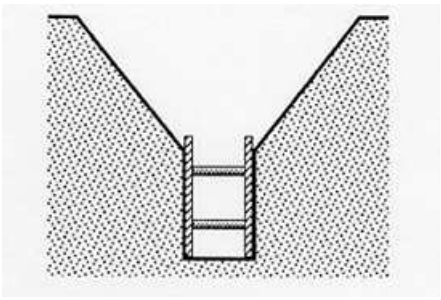


Fig. 8

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

2.3.- SISTEMAS DE ENTIBACIÓN USUALES

Por entibación se entiende toda fortificación para contención de tierras, realizada generalmente con madera.

Entibación con tablas horizontales

Se emplea cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia excavación (0,80 m a 1,30 m) y entibación, se alcanza la profundidad total de la zanja. (Fig. 9)

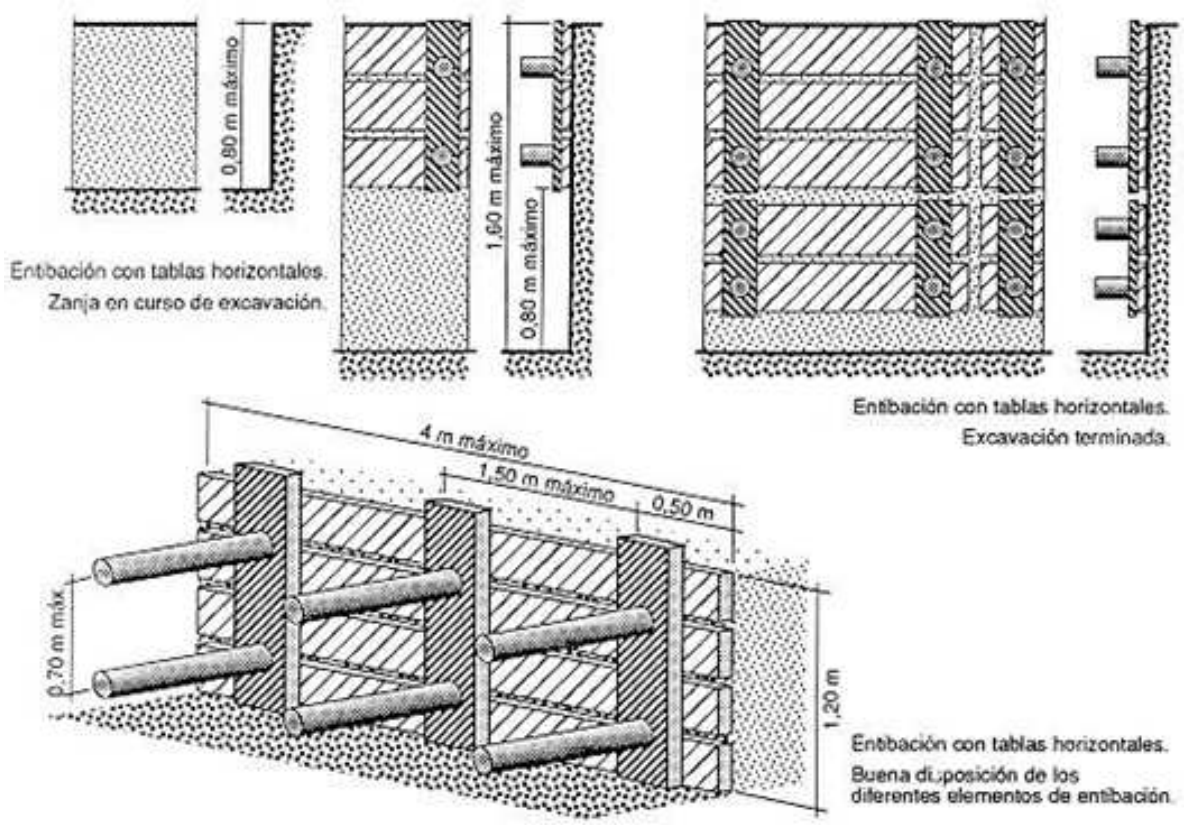


Fig. 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
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 RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla: 7

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓E
→q→S

Determinación de la separación vertical S en cm entre ejes de apoyo, en función del grueso mínimo E en mm del Tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm						Separación vertical S en cm
20	25	30	52	65	76	
0,17	0,27	0,39	1,20	1,87	2,53	30
0,06	0,10	0,14	0,43	0,68	0,92	50
		0,06	0,19	0,30	0,41	75
			0,10	0,16	0,23	100

Grueso mínimo del tablero E en mm

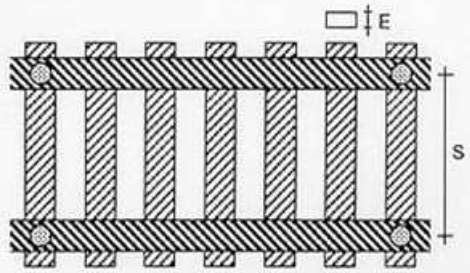


Tabla 8

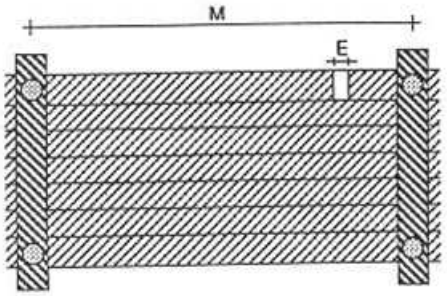
ENTIBACION CUAJADA

↓E
→q→M

Determinación de la separacione horizontal M en cm, en función del grueso mínimo E en mm del tablero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del tablero E en mm			Separación horizontal M o A en cm
52	65	76	
0,21	0,33	0,46	100
0,13	0,21	0,29	125
0,07	0,15	0,20	150
0,05	0,09	0,15	175
0,03	0,06	0,10	200

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla 9

ENTIBACION SEMICUAJADA

↓F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S + 30 en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,12	0,20	0,27	50	100
0,08	0,12	0,17	50	125
0,04	0,05	0,12	50	150
	0,05	0,09	50	175
0,10	0,16	0,22	60	100
0,06	0,10	0,14	60	125
	0,07	0,10	60	150
	0,04	0,07	60	175
0,08	0,12	0,18	76	100
0,05	0,08	0,10	75	125
		0,08	75	150
0,07	0,12	0,16	80	100
0,06	0,07	0,10	80	125
	0,05	0,07	80	150
0,06	0,00	0,12	100	100
	0,00	0,08	100	125
0,00	0,00	0,00	100	100
	0,00	0,00	100	125

Empuje q en kg/cm²

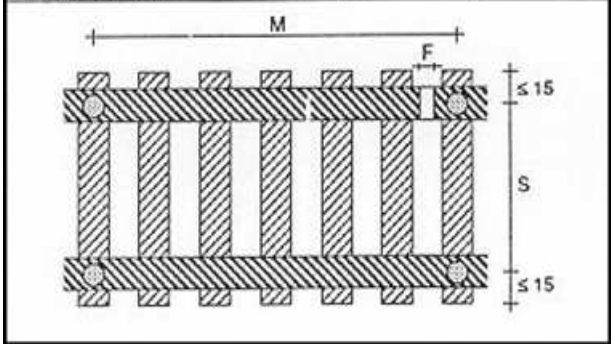


Tabla 10

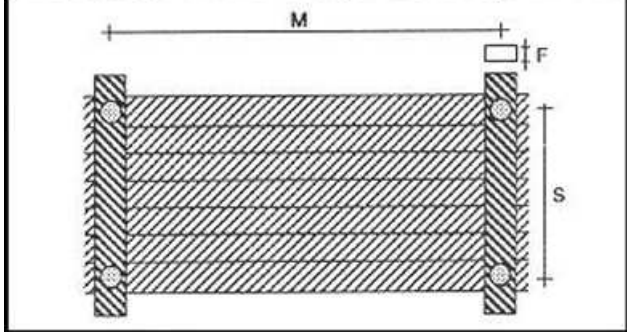
ENTIBACION CUAJADA

↓F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,36	0,56	0,76	30	100
0,20	0,31	0,43	40	
0,12	0,20	0,27	50	
0,09	0,14	0,19	60	
0,26	0,45	0,60	30	125
0,16	0,25	0,34	40	
0,10	0,16	0,22	50	
0,07	0,11	0,15	60	
0,24	0,37	0,50	30	150
0,13	0,21	0,28	40	
0,08	0,13	0,18	50	
0,06	0,09	0,12	60	
0,20	0,32	0,43	30	175
0,11	0,18	0,24	40	
0,07	0,11	0,15	50	
0,05	0,08	0,11	60	
0,18	0,28	0,38	30	200
0,10	0,15	0,21	40	
0,06	0,10	0,13	50	
0,04	0,07	0,09	60	

Empuje q en kg/cm²



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Tabla 11

ENTIBACION LIGERA

↓ F ↓ → q → S → M

Determinación de las separaciones entre codales, vertical S en cm y horizontal M en cm, en función del grueso mínimo F en mm del cabecero y del empuje total q en kg/cm², o viceversa

Grueso mínimo del cabecero F en mm			Separación vertical S en cm	Separación horizontal M en cm
52	65	76		
0,10	0,16	0,23	30	100
0,06	0,10	0,14	30	125
	0,07	0,10	30	150
	0,05	0,07	30	175
		0,05	30	200
0,06	0,10	0,13	50	100
0,04	0,06	0,08	50	125
	0,04	0,06	50	150
		0,04	50	175
0,04	0,06	0,09	75	100
	0,04	0,06	75	125
		0,04	75	150
	0,05	0,06	100	100
Empuje q en kg cm³		0,04	100	125

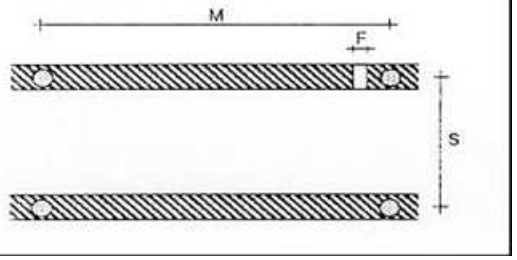


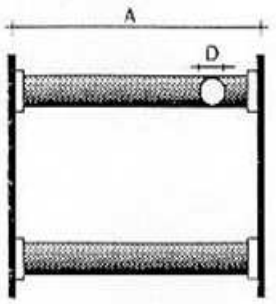
Tabla 12

ENTIBACIONES CUAJADA, SEMICUAJADA Y LIGERA

↓ H max ↓ D

Determinación del diámetro mínimo D en cm del codal, de longitud ≤ 2 m, libre de pandeo y de aplastamiento del durmiente, en función del empuje horizontal H en kg que soporta, o viceversa.
Siendo en zanjas con entibación:
Ligera: H = 1,50 q.M.S.
Cuajada o semicuajada: H = 0,75 q.M.S.

H max. en kg	1.570	1.900	2.260	2.650	3.080	3.530
D en cm	10	11	12	13	14	15



2.4.- OTROS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN

Además de los vistos existen otros sistemas que se alejan de los tradicionales, que son seguros frente al riesgo de atrapamiento de personas por desprendimiento de tierras, pero que en general requieren de medios que sólo disponen empresas especializadas, conociéndose con el nombre de entibaciones especiales, tales son el sistema Quillery, el Heidbrader, el Lamers, los que emplean dispositivos deslizantes, etc. Por ser el más accesible al común denominador de las empresas destacaremos aquí el primero de los mencionados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº : VD05269-23A
DE FECHA : 4/12/23
E-VISADO

Sistema Quillery

Es aplicable hasta una profundidad recomendable de 3,50 m en terrenos de buena cohesión.

Consiste en unos paneles de revestimiento de longitud 2-2,50 m que se preparan en las proximidades de la zanja y que una vez abierta ésta se introduce en la misma. Si la profundidad sobrepasa los 2-2,50 m se realiza en una primera fase hasta esta profundidad y en una segunda fase se alcanzan los 3,50 m de profundidad máxima recomendable. (Fig. 10)

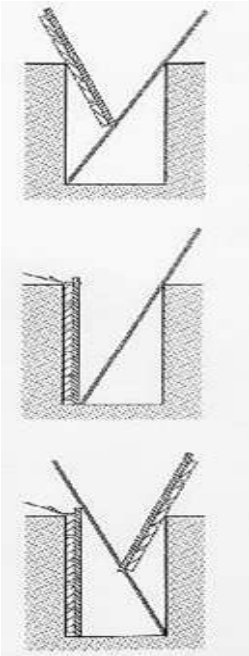


Fig. 10: Colocación de los paneles con ayuda de una pértiga

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG06445-23 y VISADO electrónico VD05269-23A de 04/12/2023. CSV = FVB5DTJXJTQN0WFN verificable en https://coiiar.e-gestion.es