HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº: VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

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

18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)

Digitally signed by 18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H)
DN: cn=18039234N DAVID GAVIN (C:Q5070003H), givenName=DAVID, sn=GAVIN ASSO, serialNumber=IDCES-18039234N, 2.5.4.97=VATES-Q5070003H, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA, c=ES
Date: 2022.05.18 20:01:19 +02'00'

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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.173.00
		PAGE 1 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

PROYECTO BÁSICO

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.173.00_Portada_CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	3	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE

DOCUMENTO I **MEMORIA GENERAL**

ANEXO I: **CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

ANEXO II: **GESTIÓN DE RESIDUOS**

ANEXO III: **PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

ANEXO IV: **ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PROXIMIDADES**

ANEXO V: **LISTAS DE REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS**

ANEXO VI: **DECLARACIÓN RESPONSABLE**

DOCUMENTO II **RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

DOCUMENTO III **ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

DOCUMENTO IV **PLIEGO DE CONDICIONES**

DOCUMENTO V **PRESUPUESTO**

DOCUMENTO VI **PLANOS**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE*:** ***AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

MEMORIA GENERAL

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.174.00_Memoria general_CS LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV

EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	4	0	0

CLASSIFICATION ***UTILIZATION SCOPE***

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. ANTECEDENTES 3
2. OBJETO 3
3. TITULAR, PROPONENTE Y PROMOTOR 4
4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE 4
5. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO 7
5.1. EMPLAZAMIENTO DEL CS "LOS VIENTOS" 220 kV 7
5.1.1. Emplazamiento actual 7
5.1.2. Emplazamiento tras ampliación 7
5.1.3. Adecuación del proyecto al planeamiento urbanístico 8
5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 9
5.2.1. Conexión a la red 9
5.2.2. Configuración 9
5.2.3. Parámetros básicos de diseño 9
5.2.4. Sistema de 220 kV 10
5.2.5. Embarrados 14
5.2.6. Servicios auxiliares 14
5.2.7. Sistema de baja tensión, corriente alterna 14
5.2.8. Sistema de baja tensión, corriente continua 15
5.2.9. Sistema de puesta a tierra 15
5.3. SISTEMA DE CONTROL 15
5.3.1. Tecnología 15
5.3.2. Funciones principales de la UCS 16
5.3.3. Funciones principales de la UCP 16
5.3.4. Disposición constructiva 16
5.4. PROTECCIONES 17
5.4.1. Generalidades 17
5.4.2. Posiciones de línea 220 kV 17
5.5. EQUIPOS DE MEDIDA 17
5.6. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 18
5.7. OBRA CIVIL 18
5.7.1. Parque intemperie 18
5.7.2. Edificio del centro de seccionamiento 19
6. CONCLUSIONES 21

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. ANTECEDENTES

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L.U. (en adelante EGPE) se dedica, entre otras actividades, a la promoción, implantación y explotación de Parques de Energías Renovables en la Comunidad Autónoma de Aragón.

El plan estratégico de EGPE incluye la ampliación o desarrollo de nuevos parques de generación eléctrica en la región a partir de fuentes renovables, como la energía solar y la energía eólica. Es por ello que EGP pretende una ampliación de las plantas de generación eólica ubicadas en el municipio de La Muela (Zaragoza).

El conjunto de parques tras la finalización del proyecto tendrá la capacidad de generar en conjunto unos 78 MW. A continuación, se lista cada uno de ellos:

PARQUE EÓLICO	POTENCIA
PE "ARAGÓN REPOTENCIACIÓN"	36 MW
PE LA MUELA II REPOTENCIACIÓN	36 MW
PE LA MUELA III REPOTENCIACIÓN	6 MW

Para evacuar la energía generada del conjunto de parques eólicos se hace necesaria la realización de la Subestación Eléctrica Transformadora (en adelante SET) "NUEVA PORTILLADA" 220/33 kV (objeto de otro proyecto), para recoger la energía generada de los parques eólicos "ARAGÓN REPOTENCIACIÓN", "LA MUELA II REPOTENCIACIÓN" Y "LA MUELA III REPOTENCIACIÓN".

Para evacuar la energía generada en los parques eólicos la SET "NUEVA PORTILLADA" 220/33kV (objeto de otro proyecto) se conectará mediante una línea de Alta Tensión a 220 kV al Centro de Seccionamiento (en adelante CS) "LOS VIENTOS" 220 kV existente, cuya ampliación será necesaria, y la cual es objeto del presente proyecto. Desde ahí se conectará a la ya existente SET "LOS VIENTOS" 220kV, propiedad de Red Eléctrica Española REE.

2. OBJETO

Se redacta el presente Proyecto a fin de describir el conjunto de equipos e instalaciones y las características técnicas esenciales a las que habrá que ajustarse la ampliación del Centro de Seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 KV existente, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente, y con el fin de informar a las Autoridades y Organismos Oficiales correspondientes, con el objetivo de obtener por parte de los mismos los permisos necesarios para su construcción y puesta en marcha.

Son objeto del presente Proyecto los siguientes elementos correspondientes a la

A) INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

- Sistema 220 kV
- Control, protecciones y servicios auxiliares
- Red de tierras

B) OBRA CIVIL

- Ampliación Parque intemperie

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

3. TITULAR, PROPONENTE Y PROMOTOR

Las entidades titulares de la instalación existente son:

EÓLICA CABEZO SAN ROQUE, S.A.
DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS IV, S.L.
DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS V, S.L.
DESARROLLO EÓLICO LAS MAJAS VI, S.L.

El proponente y promotor de la ampliación de la instalación objeto del presente proyecto es:

ENEL GREEN POWER ESPAÑA, S.L (EGP)
Con domicilio social:
C/ Ribera del Loira, 60,
28042 - Madrid
CIF: B-61234613

4. NORMATIVA LEGAL APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

Instalaciones eléctricas

- DECRETO-LEY 2/2016, de 30 de agosto, 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 impulso de la producción de energía eléctrica a partir de la energía eólica en Aragón
- RD 413/2014 de 6 Jun. (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.
- Orden ITC/2794/2007, de 27 septiembre, por la que se revisan las tarifas eléctricas a partir del 1 de octubre de 2007.
- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- Ley de Conservación de la Energía Nº 82/1980 (parcialmente derogada por la Ley de Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional).
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del sistema eléctrico nacional. (BOE, de 31 de diciembre de 1994)
- Ley 17/2007, de 4 de julio, por la que se modifica la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para adaptarla a lo dispuesto en la Directiva 2003/54/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003, sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Real Decreto - Ley 6/2009, de 30 de abril, por la que se adoptan determinadas medidas en el Sector Energético y se aprueba el Bono Social.
- Obtención de la condición de Autogenerador Eléctrico (Orden de 7 de julio de 1982). Relaciones Técnicas y Económicas entre autogeneradores y empresas o entidades eléctricas.
- Instrucciones y Normas Técnicas de la compañía distribuidora de electricidad de la zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 198/2010 de 26 de febrero, por el que se adaptan determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico a lo dispuesto en la Ley 25/2009, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley de libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- 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.
- R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (exceptuando los Capítulos II, IV, V y el anexo I derogados por el Real Decreto 123/2017).
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- R. D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 436/2004 de 12 de marzo, por el que se establecen la metodología para la actualización y sistematización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, en los capítulos y artículos no derogados por el R.D. 661/2007.
- Reglamento (UE) 2016/631 de la Comisión de 14 de abril de 2016, que establece un código de red sobre requisitos de conexión de generadores a la red.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.

Obra civil y estructuras

- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- PG 3-4/88 y sus revisiones del Ministerio de Fomento.
- Código estructural, R.D. 470/2021 de 29 de Junio
- Real Decreto 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).
- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.

Varios

- Ley del silencio administrativo de Aragón (Ley 8/2001 de 31 de mayo).
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborables.
- Nota de servicio 2/2016. Instrucciones para la emisión de los informes preceptivos y vinculantes relativos a solicitudes de autorización de transportes especiales a los que hace referencia el artículo 108.3 del reglamento general de carreteras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Normativa ambiental

- Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de prevención y protección ambiental de Aragón.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- 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.
- 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.

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.

Los reglamentos y normas indicados se complementan con las especificaciones técnicas de EGPE, tanto en el apartado de Obra Civil como en el apartado de instalaciones eléctricas.

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 el 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5. DESCRIPCIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

5.1. EMPLAZAMIENTO DEL CS "LOS VIENTOS" 220 KV

5.1.1. Emplazamiento actual

El CS "LOS VIENTOS" 220 kV existente está emplazado en la parcela Nº25 del polígono Nº24, del municipio Muel (Zaragoza). La planta de forma rectangular donde se aloja el parque intemperie, cuenta con unas dimensiones de 58 metros por 66 metros y una superficie de 3.828 m^2.

Las posiciones de las esquinas que conforman la explanada del Centro de Seccionamiento en coordenadas UTM son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS CS (HUSO 30 – ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
1	655.034,87	4. 594.998,36
2	655.097,62	4. 595.024,57
3	655.058,00	4. 594.943,00
4	655.120,74	4.594.969,21

Las posiciones de las esquinas que conforman el Centro de Seccionamiento en coordenadas UTM son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS CS (HUSO 30 – ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
A	655.036,18	4. 594.997,82
B	655.097,08	4. 595.023,26
C	655.058,54	4. 594.944,31
D	655.119,44	4.594.969,75

5.1.2. Emplazamiento tras ampliación

El CS "LOS VIENTOS" 220 kV existente está emplazado en la parcela Nº25 del polígono Nº24, del municipio Muel (Zaragoza). La planta de forma rectangular donde se aloja el parque intemperie, tras la ampliación contará con unas dimensiones de 71,5 metros por 66 metros y una superficie de 4.719 m^2.

Las posiciones de las esquinas que conformaran la explanada del Centro de Seccionamiento tras la ampliación en coordenadas UTM son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS CS (HUSO 30 – ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
1	655.034,87	4. 594.998,36
2	655.097,62	4. 595.024,57
3	655.125,95	4. 594.956,75
4	655.063,20	4.594.930,54

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Las posiciones de las esquinas que conformarán el Centro de Seccionamiento tras la ampliación en coordenadas UTM son las siguientes:

VÉRTICE	COORDENADAS CS (HUSO 30 – ETRS89)	
	X_{UTM}	Y_{UTM}
A	655.036,18	4. 594.997,82
B	655.097,08	4. 595.023,26
C	655.124,64	4. 594.957,29
D	655.063,74	4.594.931,85

La situación de la instalación queda reflejada en el Plano de Situación, que forma parte del Documento "Planos", de este Proyecto.

A continuación, se muestra el certificado catastral:

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO DE HACIENDA Y FUNCIÓN PÚBLICA — SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA — DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 50182A024000250000RR

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:
Polígono 24 Parcela 25
HOYAS. MUEL [ZARAGOZA]

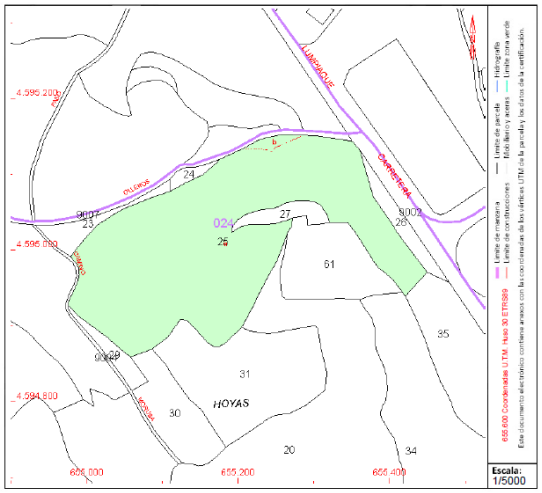
Clase: RÚSTICO
Uso principal: Agrario
Superficie construida:
Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	03	66.325
b	E- Pastos	02	663

PARCELA

Superficie gráfica: 67.075 m2
Participación del inmueble: 100,00 %
Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

5.1.3. Adecuación del proyecto al planeamiento urbanístico

El centro de seccionamiento se asienta en el término municipal de Muel (Zaragoza), que cuenta con normativa urbanística propia.

El análisis previo de las áreas seleccionadas para la construcción de la instalación indica que están clasificadas como Suelo No Urbanizable Rústico.

Por último, en atención de las normas urbanísticas, que regulan las servidumbres a caminos rurales se han situado las instalaciones tanto para los edificios como para la aparamenta a distancias superiores a las mínimas exigidas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

5.2.1. Conexión a la red

La ampliación de la posición de línea del centro de seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 kV permitirá evacuar toda la potencia generada en los parques eólicos "ARAGÓN·, "LA MUELA II" y "LA MUELA III", que se eleva en la SET "NUEVA PORTILLADA" 220/33 kV (objeto de otro proyecto). Ésta subestación estará conectada mediante una línea en Alta Tensión a 220 kV (objeto de otro proyecto) al centro de seccionamiento. Y del centro de seccionamiento tendrá una línea de salida en Alta Tensión a 220 kV (objeto de otro proyecto) que se conectará con la Subestación existente "LOS VIENTOS" (220 kV), propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

5.2.2. Configuración

La instalación objeto del presente proyecto está/estará constituida por:

- Cuatro (4) posiciones de línea de 220kV (existente)
- Una (1) posiciones de línea de 220kV (a ampliar y objeto del presente proyecto)
- Una (1) posición de barras 220kV (existente y a ampliar y objeto del presente proyecto)
- Un (1) edificio de control (existente)
- Un (1) sistema integrado de control y protección (SICOP) (existente a ampliar y objeto del presente proyecto)
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión para el suministro de los SSAA de la subestación de 150 kVAs (existente).
- Un (1) sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica, para el telemando y las protecciones comunicadas. (existente a ampliar y objeto del presente proyecto)
- Un (1) sistema de protección contra incendios y detección de intrusos (existente)

5.2.3. Parámetros básicos de diseño

Las características eléctricas de la aparamenta son/serán:

Nivel de tensión del parque	220 kV
Tensión nominal	220 kV_{ef}
Tensión más elevada para el material	245 kV_{ef}
Frecuencia nominal	50 Hz
Tensión soportada a frecuencia industrial	460 kV_{ef}
Tensión soportada bajo impulso tipo rayo	1050 kV_{cr}
Conexión del neutro	Rígido a tierra
Intensidad nominal del embarrado	-
Intensidad nominal posición de línea	2.000 A
Intensidad nominal posición de transformador	2.000 A
Intensidad máxima de defecto trifásico	40 kA
Duración del defecto trifásico	0,5 s

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.4. Sistema de 220 kV

5.2.4.1. GENERALIDADES

La parte de la ampliación del centro de seccionamiento con nivel de tensión de 220 kV se encontrará ubicada dentro del vallado del centro de seccionamiento en el que se instalará la aparamenta en dicho nivel de tensión (interruptor, seccionador con puesta a tierra, transformadores de intensidad, transformadores de tensión y autoválvulas), así como sus correspondientes estructuras metálicas de soporte.

En el Documento, "Planos" se incluyen los esquemas unifilares y la disposición en planta de la aparamenta que se va a describir a continuación.

La tipología del embarrado de 220 kV existente del Centro de Seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 KV, está formado por:

- Un juego de tres (3) transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) juego de tres (3) transformadores de tensión para el suministro de los SSAA de la subestación de 150 kVAs.

La tipología de las posiciones de línea convencional de 220 kV existentes, están formadas por:

- Un (1) seccionador tripolar de 220kV con puesta a tierra de línea.
- Un (1) interruptor tripolar de 220kV automático de corte en SF6.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de 220kV de barras.

La tipología de la nueva posición de línea convencional de 220 kV a instalar, estará formada por:

- Un (1) seccionador tripolar de 220kV con puesta a tierra de línea.
- Un (1) interruptor tripolar de 220kV automático de corte en SF6.
- Un juego de tres (3) transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) juegos de tres (3) pararrayos autoválvula de óxido metálico, con contador de descargas.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de 220kV de barras.

La unión entre las diferentes aparamentas en 220 kV se realizará con cable de aluminio–acero tipo LA-455 dúplex, de 454,5 mm^2 de sección.

5.2.4.2. AUTOVÁLVULAS

Para proteger la instalación contra las sobretensiones de origen atmosférico, o las que por cualquier otra causa pudieran producirse, se dispone/dispondrá de un juego de tres pararrayos tipo autoválvula, conectados uno de ellos en cada entrada de la línea. Las características más significativas son las siguientes:

- Tensión de servicio continuo U_c [kV] 152
- Tensión asignada U_r [kV] 198
- Corriente de descarga asignada [kA] 10
- Clase 3
- Servicio ..... Intemperie

Se disponen un total de 4 juegos de 3 autoválvulas.
Se instalará un total de 1 juegos de 3 autoválvulas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.4.3. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN INDUCTIVOS

En cada posición de línea y en la posición de barras, se dispone/dispondrá de un juego de tres transformadores de tensión inductivos cuyas características eléctricas más importantes son:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión de servicio [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Tensión eficaz de ensayo 1 minuto 50 Hz ..... 460 kV
- Tensión de cresta de ensayo con onda 1,2/50 µs ..... 1050 kV
- Relación de transformación
  - Primer arrollamiento ..... 220:√3 / 0,11:√3
  - Segundo arrollamiento ..... 220:√3 / 0,11:√3
  - Tercer arrollamiento ..... 220:√3 / 0,11: √3
- Potencias y clase de precisión
  - Primer arrollamiento ..... 20 VA, cl 0.2
  - Segundo arrollamiento ..... 50 VA, cl 0.5-3P
  - Tercer arrollamiento ..... 50 VA, cl 0.5-3P

Se disponen de un total de 5 juegos de 3 transformadores de tensión.
Se instalará un total de 1 juego de 3 transformadores de tensión.

5.2.4.4. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

Se dispone un juego de tres transformadores de tensión de 150 kVAs, para alimentar los elementos auxiliares y de control de la aparamenta de 220kV, las características eléctricas más importantes son:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión de servicio [kV] 0,4
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [kV] ..... 220:√3 / 0,4:√3
- Potencia del transformador de tensión [kVA] 150

Se dispone de un total de 1 juegos de 3 transformadores de tensión para servicios auxiliares.

5.2.4.5. SECCIONADORES CON P.A.T. LÍNEA

Para poder efectuar el seccionamiento de cada posición de línea, se dispone/dispondrá de un seccionador tripolar, de tipo intemperie, de dos columnas giratorias, de apertura central y con cuchillas de puesta a tierra.

Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.000
- Intensidad admisible de corta duración [kA] 40

Se disponen de un total de 4 juegos de 3 seccionadores.
Se instalarán un total de 1 juego de 3 seccionadores.

5.2.4.6. SECCIONADORES DE BARRAS

Para poder efectuar el seccionamiento del embarrado, se dispone/dispondrá de un seccionador tripolar, de tipo intemperie, de dos columnas giratorias y de apertura central.

Las características técnicas principales de este seccionador son las siguientes:
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.000
- Intensidad admisible de corta duración [kA] 40

Se disponen de un total de 4 juego de 3 seccionadores.
Se instalarán un total de 1 juego de 3 seccionadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.4.7. INTERRUPTORES AUTOMÁTICO

Para la apertura y cierre de cada posición de línea, se dispone/dispondrá de un interruptor automático tripolar de SF_6, para montaje en intemperie.

Sus características principales son:

- Tensión de servicio [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Intensidad nominal de servicio [A] 2.000
- Poder de corte nominal bajo cortocircuito [kA] 40
- Tipo de reenganche ..... trifásico

Es un interruptor trifásico automático, para alta tensión, a gas SF_6 de simple y baja presión, para servicio intemperie, hasta –30º C, de tres ciclos, modelo monocámara (un elemento de interrupción por polo), con mando por muelle incorporado para funcionamiento en tripolar (un mando para los tres polos) y con el gas necesario para su funcionamiento controlado por densímetro, con contactos de control y alarma. Responde en su ejecución a las últimas ediciones de las normas CEI-56.

El armario del interruptor va dotado de resistencia de calefacción, relé antibombeo, contador de operaciones, un dispositivo para abrir y cerrar eléctricamente el interruptor desde el mismo, y un conmutador-selector de dos posiciones "remoto-local".

Se disponen de un total de 4 interruptores automático.
Se instalarán un total de 1 interruptor automático.

5.2.4.8. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD LAAT LOS VIENTOS REE

Se instalarán junto al interruptor de 220 kV, tres transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 1.000-2.000/5-5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
  - Arrollamientos de medida fiscal ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de unidad de control posición ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20

Se instalarán un total de 1 juego de 3 transformadores.

5.2.4.9. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD LAAT LAS MAJAS II

Se dispone junto al interruptor de 220 kV, tres transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 600-1.200/5-5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
  - Arrollamientos de medida fiscal ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de unidad de control posición ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20

Se dispone de un total de 1 juego de 3 transformadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.4.10. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD LAAT CABEZA DE SAN ROQUE

Se dispone junto al interruptor de 220 kV, tres transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 200-400/5-5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
  - Arrollamientos de medida fiscal ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de unidad de control posición ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20

Se dispone de un total de 1 juego de 3 transformadores.

5.2.4.11. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD LAAT DALTON

Se dispone junto al interruptor de 220 kV, tres transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 200-400/5-5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
  - Arrollamientos de medida fiscal ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de unidad de control posición ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20

Se dispone de un total de 1 juego de 3 transformadores.

5.2.4.12. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD LAAT NUEVA PORTILLADA

Se instalarán junto al interruptor de 220 kV, tres transformadores de intensidad que alimentarán los circuitos de medida y protección.

A continuación, se describen las principales características de estos transformadores:

- Tensión más elevada [kV] 245
- Tensión nominal [kV] 220
- Frecuencia [Hz] 50
- Relación de transformación [A] 250-500/5-5-5-5
- Potencias y clases de precisión
  - Arrollamientos de medida fiscal ..... 10 VA cl.0,2s
  - Arrollamientos de unidad de control posición ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20
  - Arrollamientos de protección ..... 50 VA cl.0,5 5P20

Se instalarán un total de 1 juego de 3 transformadores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.5. Embarrados

5.2.5.1. GENERALIDADES

Los embarrados principales y auxiliares están elegidos de forma que las temperaturas máximas previstas no provoquen calentamientos por encima de 40 ºC sobre la temperatura ambiente. Asimismo, soportan los esfuerzos electrodinámicos y térmicos de las corrientes de cortocircuito previstas, sin que se produzcan deformaciones permanentes.

A continuación, se reflejan las intensidades nominales y de diseño, tanto en régimen permanente como en condiciones de cortocircuito, apreciándose que se han elegido unos valores para el diseño de embarrados superiores a los nominales con un margen de seguridad suficiente:

- Sistema de 220 kV:
  - Intensidad nominal de la instalación (posición REE) ..... 1561 A
  - Intensidad nominal de la instalación (posición Nueva Portillada) ..... 204 A
  - Intensidad de cortocircuito soportada:..... 40 kA

5.2.5.2. EMBARRADO DE 220 KV

La conexión de la aparamenta de alta tensión de la nueva aparamenta se realizará mediante conductor de alumino – acero LA-455 dúplex, cuyas características son:

- Sección total .....454,50 mm^2
- Composición: ..... 54+7 hilos de aluminio y acero respectivamente
- Diámetro: .....27,72 mm
- Resistencia eléctrica (a 20º C): .....0,0718 Ω/km
- Corriente admisible (sin sol y sin viento): .....806,56 A

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizará a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, de diseño circular y equipados con tornillería de acero inoxidable.

Se emplearán conectores bimetálicos en caso de unión de metales de electronegatividades diferentes (cobre-aluminio).

5.2.6. Servicios auxiliares

Para el suministro de energía en baja tensión a los distintos sistemas de maniobra y control se dispone de energía procedente de un juego de tres transformadores de tensión para SSAA (150 kVAs) y (para hacer frente a posibles interrupciones en el suministro eléctrico) un grupo electrógeno de 100 kVAs.

5.2.7. Sistema de baja tensión, corriente alterna

Los cuadros de servicios auxiliares de corriente alterna a 400 V toman la energía de los citados transformadores.

Los cuadros están dotados de reposición automática de servicios auxiliares por ausencia de tensión, con los correspondientes enclavamientos, y normalización del sistema al reanudarse el servicio principal. El sistema estará diseñado de manera que a fallo de una alimentación se realice la transferencia automática a una segunda alimentación de reserva.

Estos cuadros suministran energía a todos aquellos receptores que precisen de alimentación con corriente alterna, tales como los rectificadores de corriente continua, los equipos de control del Centro de Seccionamiento y la alimentación de los circuitos de fuerza y alumbrado de los edificios.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2.8. Sistema de baja tensión, corriente continua

Con el fin de suministrar corriente continua a los dispositivos que lo precisan se dispone de dos equipos constituidos por baterías de 125 Vcc y sus correspondientes equipos rectificadores, con alimentación de corriente alterna independiente para cada uno de ellos.

La alimentación de los equipos de protección y control de cada posición se reparte entre dos circuitos independientes. Cada uno de estos circuitos estará conectado a uno de los sistemas de baterías.

5.2.9. Sistema de puesta a tierra

5.2.9.1. RED DE TIERRA INFERIOR

La ampliación del centro de seccionamiento constará de una malla de retícula cuadrada, para la puesta a tierra, formada por conductores de cobre y picas, enterrados a una profundidad mínima de 0,8 metros, en zanjas rellenas de tierra vegetal para facilitar la disipación de la corriente, que se conectarán a la red de tierras existente del centro de seccionamiento.

La sección a emplear, atendiendo a la conservación de los conductores, a la máxima corriente de falta, así como a la distribución de potenciales, será de 120 mm^2 en cobre.

Las uniones de la malla de los conductores y de las derivaciones de las tomas de tierra se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas de alto punto de fusión tipo Cadweld.

Las conexiones previstas se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 ºC en las uniones y que aseguren su continuidad.

Según especificación de la ITC-RAT 13, a esta malla se conectarán las tierras de protección (herrajes metálicos, armaduras, puertas, bastidores, etc.) con el fin de aumentar la seguridad del personal que transite por el Centro de Seccionamiento y las de servicio, como son los neutros de los transformadores de potencia, los neutros de los transformadores de tensión e intensidad, los de las reactancias o resistencias, y las puestas a tierra de las protecciones contra sobretensiones.

En aplicación del reglamento de alta tensión, una vez efectuada la instalación de puesta a tierra se medirán las tensiones de paso y de contacto, asegurándose de que los valores obtenidos están dentro de los márgenes que garantizan la seguridad de las personas.

5.3. SISTEMA DE CONTROL

5.3.1. Tecnología

El SICOP está formado por una Unidad de Control de Subestación (UCS) que dispone de una estación Remota (RTU), la cual se comunica mediante concentradores y canales de fibra óptica con los relés que forman parte de las Unidades de Control de Posición (UCP's).

La UCS está formada por la RTU así como por otros equipos adicionales, como un Terminal Local (Ordenador Personal), que facilita las maniobras de la aparamenta del centro de seccionamiento no siendo necesario de esta forma realizar las mismas desde los relés o desde las propias celdas.

La RTU se conecta a través de los equipos y la red de comunicaciones con el despacho, para realizar el enlace en tiempo real con el centro de control desde el que se realice la supervisión de la instalación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.3.2. Funciones principales de la UCS

- Mando y señalización de todas las posiciones del centro de seccionamiento.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de centro de seccionamiento.
- Presentación y gestión de las alarmas del sistema.
- Gestión de las comunicaciones con el sistema de telecontrol.
- Gestión de las comunicaciones con todas las UCP.
- Gestión de los periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.

5.3.3. Funciones principales de la UCP

- Captación de las señales analógicas de los transformadores de medida (TI's y TT's) para generación de las medidas (intensidad, tensión, potencia activa, potencia reactiva y posición de TAP del regulador).
- Captación de los estados (señales digitales de la aparamenta), a saber: estado de interruptores, seccionadores.
- Mando y señalización de los dispositivos asociados a la posición (interruptores y seccionadores).
- Captación y gestión de las alarmas de la posición, incluidas las de la propia UCP.
- Protección de la posición.
- Alarmas.

5.3.4. Disposición constructiva

Los equipos necesarios para realizar las funciones de mando, medida, protección, señalización, alarmas y telemando, tanto existentes como de nueva instalación se alojarán en un conjunto de armarios metálicos constituyendo el denominado cuadro de control.

Los armarios son de apertura frontal con dos puertas superpuestas. La primera de metacrilato transparente de protección y la segunda formada por un bastidor móvil para alojar racks de 19". En el interior del armario se alojan los relés de protección, relés auxiliares, magnetotérmicos y bornas. En el frontal del armario se colocan los equipos de medida, protección y control. Estos equipos se montan en cajas de ¼ de rack de 19", en 6 alturas, previstos para su montaje empotrado en panel.

Los equipos de protección contienen un display gráfico de control. La presentación del estado del interruptor y seccionadores se hace mediante un mímico interactivo. El mando se realiza a través de pulsadores que lleva la propia protección y que actúan directamente o a través de relés auxiliares, realizando las funciones de conexión-desconexión del interruptor, reenganchador servicio-fuera servicio, mando local-telemando, etc. La indicación de alarmas se realiza mediante unos leds de la protección y su correspondiente pantalla en la que aparecen indicadas.

Las funciones de telemando se realizan a través de todos los elementos anteriormente descritos.

El cableado interior de los armarios se realiza mediante hilo flexible de cobre, con aislamiento libre de halógenos (ES07Z1), no propagador del fuego, de secciones 1,5 mm^2 y 2,5 mm^2. Los cables irán por dentro de canaletas, con aberturas laterales para salidas de cable y tapas extraíbles. Cada punta de cable tendrá el terminal correspondiente. Las interconexiones se realizarán a través de regletas terminales formadas por bornas seccionables o no seccionables, debidamente rotuladas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.4. PROTECCIONES

5.4.1. Generalidades

La marca y modelo de los diferentes relés de protección del centro de seccionamiento se ajustan/ajustarán a la normativa de la compañía de distribución o transporte.

5.4.2. Posiciones de línea 220 kV

- Las medidas que se indicarán serán:
- Tensión, intensidad, potencia activa y potencia reactiva.

- Discoordancia de polos (1° y 2 bob) 2
- Vigilancia bobinas cierre y disparo 52..... 3
- Localizador de faltas .....LOC
- Oscilo ..... OSC
- Distancia 21
- Teleacoplador. 25AR
- Subtension 27
- Fallo interruptor 50S-62
- Sobretension. 59
- Direccional sobreint. neutro. 67N
- Reenganchador. 79
- Enclavamiento fallo in terruptor.....86
- Diferencial de linea. 87
- Diferencial de barras.....87B
- Teledisparo 94TD
- Bloque de pruebas.....95
- Magnetotermico. 98

5.5. EQUIPOS DE MEDIDA

En cuanto los equipos contadores-registradores, cumpliendo con lo especificado en el reglamento de puntos de medida y más concretamente en las instrucciones técnicas complementarias (punto 4.5), para puntos de medida de tipo 1 (potencia intercambiada anual igual o superior a 5 GWh) se instalarán contadores de energía activa de clase 0,2s y reactiva de clase 0,2 para medida principal y redundante.

Según el vigente Reglamento Unificado de puntos de medida del sistema eléctrico consistente en lo siguiente:

- Medida principal:
  - Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,2 para activa y reactiva respectivamente.
  - Registrador.
  - Módem de comunicaciones.

- Medida comprobante:
  - Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,2 para activa y reactiva respectivamente.
  - Registrador.
  - Módem de comunicaciones.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.6. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.
En este caso, el centro de seccionamiento no tiene anexo ningún otro edificio habitable, con lo que no serán de aplicación los valores máximos establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

Según establece el apartado 4.7. de la ITC-RAT 14 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en el diseño de las instalaciones se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, en los diferentes elementos de las instalaciones.

Particularmente, se tendrán en cuenta las siguientes condiciones de diseño con objeto de minimizar los campos magnéticos generados:

- El tendido de los cables de potencia de alta y baja tensión se realizará de modo que las tres fases de una misma terna estén en contacto con una disposición al tresbolillo.
- Se procurará que las interconexiones sean lo más cortas posibles y se diseñarán evitando paredes y techos colindantes con zonas habitadas.
- No se ubicarán cuadros de baja tensión sobre paredes medianeras con locales habitables y se procurará que el lado de conexión de baja tensión del transformador quede lo más alejado posible de estos locales.

No obstante, se recomienda realizar las mediciones oportunas una vez ejecutada la ampliación del centro de seccionamiento, para comprobar que, efectivamente, se cumple lo establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre.

5.7. OBRA CIVIL

5.7.1. Parque intemperie

5.7.1.1. DESCRIPCIÓN

El centro de seccionamiento tras la ampliación dispondrá en un recinto vallado en el que se ubicarán las obras civiles necesarias, para disponer los equipos proyectados, entre las que destacan las siguientes:

- Explanación y nivelación del terreno.
- Ejecución y/o acondicionamiento de accesos.
- Excavación y hormigonado de anclajes de aparamenta.
- Realización de las zanjas para la red de tierras.
- Realización de las atarjeas exteriores para el paso de cableado de control y potencia con tapas de hormigón.
- Ejecución del edificio de operación y mantenimiento.
- Realización del vallado perimetral.
- Extendido de capa de gravilla de remate.

5.7.1.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se efectuarán los movimientos de tierras necesarios para la formación de la explanada sobre la que se asentará la ampliación del centro de seccionamiento. El acabado final de los taludes resultantes estará en consonancia con la vegetación de la zona.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.7.1.3. SANEAMIENTO

La recogida de aguas pluviales, se efectuará por medio de colectores formados por cunetas y tuberías de cemento de distintos diámetros.

A los colectores se conducirán todas las aguas pluviales, así como las procedentes de las canalizaciones de cables.

5.7.1.4. ACCESOS Y VIALES

Los viales en el interior del centro de seccionamiento tienen 4 m de ancho de calzada como mínimo, según se pueden ver en los planos. El centro de seccionamiento cuenta con un acceso y en su interior el parque intemperie, que dispone de vallado de separación del resto del centro de seccionamiento.

5.7.1.5. CIMENTACIONES SOPORTES APARAMENTA

La estructura metálica sobre la que se dispone la aparamenta necesaria para la ampliación del centro de seccionamiento, del parque de intemperie estará soportada por cimentaciones del tipo "zapata aislada". Serán de hormigón en masa (excepto armaduras para retracción del hormigón) y traerán las placas de anclaje de las estructuras sobre sus peanas (2ª fase de hormigonado).

Se preverán en las cimentaciones las canalizaciones necesarias para facilitar el trazado de los cables de la red de tierras y de los conductores de potencia hasta la sala de celdas.

5.7.1.6. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Para el tendido de cables desde los aparatos eléctricos hasta los paneles de control del centro de seccionamiento, se cuenta con una red de canalizaciones de cables con sus correspondientes tapas de registro.

5.7.1.7. CIERRE DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Todo el recinto del centro de seccionamiento está protegido por un cierre de malla metálica, que se va a ampliar, para evitar el acceso a la misma de personas ajenas al servicio.

En cada una de las cuatro caras se instalarán carteles de señalización de riesgo eléctrico.
El acceso al recinto se efectuará a través de una puerta metálica corredera, sustentada sobre dos pilares armados, de 5 metros de luz efectiva entre los mismos. El cierre se realizará mediante un cerrojo con resbalón y candado normalizado Abloy.

5.7.2. Edificio del centro de seccionamiento

5.7.2.1. DESCRIPCIÓN EDIFICIO CENTRAL DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

En el centro de seccionamiento se cuenta con un edificio de construcción de obra civil que dispone de sala de control, taller-almacén y vestuarios y aseos.

La edificación es rectangular con unas dimensiones exteriores de 25,50x6,70 m.

El edificio se divide en las siguientes zonas:

Sala de control
En esta sala se disponen de los armarios de control y protección de las distintas posiciones, así como los armarios de telecontrol y teleprotección.

En este espacio se dispone los equipos informáticos de gestión de la instalación, así como los de las comunicaciones internas y externas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Zona de servicios:

Dotada de un almacén-taller.

Dependencias complementarias:
Como dependencias complementarias, para atender las necesidades higiénicas y de atención primaria en caso de accidentes del personal empleado, se dispone de unos vestuarios y aseos, que cumple con las especificaciones habituales en este tipo de instalaciones, dotados de agua fría y caliente, así como un equipo sanitario de urgencia y primera necesidad.

5.7.2.2. CUADRO DE SUPERFICIES

	Sala	Área útil	Superficie útil total / construida
Edificio existente	Sala de control principal	66,79	158,14 / 170,85
	Sala de control	29,70	
	Aseo	5,88	
	Vestuario	8,5,1	
	Pasillo	5,44	
	Taller-Almacén	38,60	

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

6. CONCLUSIONES

Por tanto, con lo expuesto anteriormente en la presente memoria, anexos, el presupuesto, los planos y demás documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la ampliación del Centro de Seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 kV.

Zaragoza, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.175.00	
		PAGE 1 di/of 13	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE: ***AVAILABLE LANGUAGE:*** **ES**

CÁLCULOS ELÉCTRICOS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.175.00_Anexo 1. Cálculos eléctricos CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	5	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV 3
1.1 NIVELES DE AISLAMIENTO Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD 3
1.1.1 NIVELES DE AISLAMIENTO 3
1.1.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD 3
1.2 COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO 4
1.2.1 GENERALIDADES 4
1.2.2 NIVEL DE 220 KV 4
1.3 CÁLCULO DE INTENSIDADES REGIMEN DE CARGA NOMINAL 5
1.3.1 INTENSIDAD DE NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 220 KV A SET "NUEVA PORTILLADA" 5
1.3.2 INTENSIDAD DE POSICIÓN DE LÍNEA 220 KV A SE "LOS VIENTOS REE" 5
1.4 REGIMEN DE CORTOCIRCUITO 6
1.4.1 GENERALIDADES 6
1.4.2 CÁLCULO DE IMPEDANCIAS EQUIVALENTES 6
1.4.3 CIRCUITO EQUIVALENTE RESULTANTE 8
1.4.4 CÁLCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 220 KV 9
1.5 CÁLCULO DE CONDUCTORES 11
1.5.1 NIVEL 220 KV 11
1.6 RED DE TIERRAS 13

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220kV

1.1 NIVELES DE AISLAMIENTO Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD

1.1.1 NIVELES DE AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento asociados a los valores normalizados de la tensión más elevada, para materiales del grupo B, de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	tensión soportada de corta duración 50 HZ, kV eficaces	Tensión soportada onda de choque (kV cresta)
Nivel 220 kV 245	460	1.050

1.1.2 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Las distancias mínimas entre fases y fase-tierra para este nivel de aislamiento vienen fijadas en el reglamento en la ITC-RAT 12, y son de las indicadas en la siguiente tabla:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Distancia mínima entre fases en el aire (mm)	Distancia mínima fase tierra en el aire (mm)
245	2.100	2.100

Por otra parte, cualquier elemento en tensión estará situado a una altura mínima sobre el suelo de 230 cm, de acuerdo con lo prescrito en la ITC-RAT 15, considerando en tensión la línea de contacto del aislador con su zócalo o soporte.

Esta altura se incrementará hasta H= 250 + d en el caso de elementos en tensión sobre pasillos según ITC-RAT 12, Tabla 2.

H=250+ 210 (nivel 220 kV) = 460 cm

Según el Apartado 5.5 de la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión los conductores de las líneas que parten de la subestación (pórtico de salida) no deberán rematar a una altura inferior a 7 metros para 220 kV, pudiéndose obtener dicha altura de:

H=5,3+ D_{el} (nivel 220 kV)=5,3+1,7=7 m

Para evitar los contactos accidentales, desde el exterior del cierre del recinto de la instalación, con los elementos en tensión, deberá existir entre éstos y el cierre una distancia, medida en horizontal, mayor o igual que 360 cm para el nivel de 220 kV. Este valor se obtiene a partir de la expresión dada por el ITC-RAT 15, apartado 4.3.1, para un cerramiento compuesto por un enrejado de cualquier altura K ≥ 220 cm, G = d + 150.

G (220 kV) = 210 (nivel 220 kV) +150 = **360 cm**

En el apartado de planos puede verse la disposición en planta y alzado de los equipos del parque intemperie, así como las distancias adoptadas en el diseño, superándose en todo caso las distancias mínimas marcadas por el Reglamento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.2 COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

1.2.1 GENERALIDADES

Se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta con los niveles de protección de los pararrayos a instalar, así como calcular la distancia, medida a lo largo de las conexiones, que protegen dichos pararrayos comprobando así su correcto funcionamiento.

Los pararrayos elegidos son de ZnO por lo que, para su elección, se tiene en cuenta las consideraciones técnicas siguientes:

1º Determinar la máxima tensión de operación del sistema. Para ello se utilizará la curva MCOV (Maximun Continuous Operating Voltage) de los pararrayos.

2º Considerar las sobretensiones temporales de onda 50 Hz, de tiempo apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc)

3º Elegir el tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los dos puntos anteriores.

4º Verificar la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección del pararrayos.

En los epígrafes siguientes se comprueba adecuación de los pararrayos elegidos para los dos niveles principales de tensión.

1.2.2 NIVEL DE 220 KV

Tensión más elevada de la red: 245 Kv

BIL (Basic Impulse Insulation Level) de los aparatos: 1050 kV

1º U_{max} = 245 kV $\qquad$ $\mathbf{U_{simple}} = \frac{245}{\sqrt{3}} = 141{,}45$ kV

En la gráfica que da el fabricante se observa que los pararrayos pueden soportar sobretensiones de 0,8 veces su valor nominal ($\mathbf{U_r}$) durante tiempo indefinido.

$$\mathbf{U_1} = \frac{141{,}45}{0{,}8} = 176{,}81 \text{ kV}$$

Lo cual indica que el pararrayos de 176,81 kV puede soportar continuadamente 141,45 kV sin descargar.

2º Aplicando el coeficiente de defecto a tierra que es 1'4 de la tensión simple máxima y admitiendo un tiempo de despeje de la p.a.t. de 2 segundos, tendremos:

$$\mathbf{U_2} = \frac{U_{max} * 1{,}4}{K_t} = \frac{141{,}45 * 1{,}4}{1{,}0327} = 191{,}76 \text{ kV}$$

$\mathbf{K_t}$ es la capacidad del pararrayos contra sobretensiones temporales, la cual depende del tiempo de duración de la sobretensión y se obtiene a partir de la siguiente expresión (siendo "t" el tiempo de duración de la sobretensión, dado en segundos):

$$\mathbf{K_t} = \frac{1}{\left(\frac{t}{10}\right)^{0{,}02}}$$

Es decir, eligiendo un pararrayos de 191,76 kV se podría soportar una sobretensión de un 80 % durante 10 segundos.

3º Se elige el tipo de pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas (U_1 y U_2), en este caso, U_r, 198 kV.

La clase se fija considerando la máxima corriente de descarga que se pueda presentar en caso de un cortocircuito. En este caso "Station type" de 10 kA, clase 3.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4º La tensión residual de un pararrayos de U_r=198 kV es 525 kV.

$$\left(\frac{\text{BIL}}{\text{Tensión residual}}\right) \geq 1{,}4 \;\rightarrow\; \frac{1050}{525} = 2 \geq 1{,}4$$

1.3 CÁLCULO DE INTENSIDADES REGIMEN DE CARGA NOMINAL

1.3.1 INTENSIDAD DE NUEVA POSICIÓN DE LÍNEA 220 KV A SET "NUEVA PORTILLADA"

La intensidad en la nueva posición de línea a SE "NUEVA PORTILLADA" viene dada por la expresión:

$$\mathbf{I}_{P\_NP} = \frac{\mathrm{P}}{\sqrt{3}*\mathrm{V}*COS\varphi} = \frac{78.000}{\sqrt{3}*220*0{,}95} = 215{,}47\ \mathrm{A}$$

Dónde:

P = potencia en kW

V = tensión nominal en kV

I = intensidad en A

cosφ = factor de potencia

1.3.2 INTENSIDAD DE POSICIÓN DE LÍNEA 220 KV A SE "LOS VIENTOS REE"

La intensidad en la posición de línea a SE "LOS VIENTOS REE" viene dada por la expresión:

$$\mathbf{I}_{P\_NP} = \frac{\mathrm{P}}{\sqrt{3}*\mathrm{V}*COS\varphi} = \frac{595.000}{\sqrt{3}*220*0{,}95} = 1.643{,}65\ \mathrm{A}$$

Dónde:

P = potencia en kW

V = tensión nominal en kV

I = intensidad en A

cosφ = factor de potencia

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.4 REGIMEN DE CORTOCIRCUITO

1.4.1 GENERALIDADES

En este apartado se pretenden estimar las intensidades máximas de cortocircuito que pueden aparecer en 220 kV.

Los datos obtenidos servirán para determinar los esfuerzos térmicos y dinámicos a los que se verán sometidos los embarrados, la aparamenta y los restantes elementos que componen el centro de seccionamiento. Esta información es de especial relevancia para poder realizar la elección de los poderes de corte y de cierre de los interruptores, la intensidad de corta duración admisible por los seccionadores o los transformadores de intensidad, así como su clase de precisión.

1.4.2 CÁLCULO DE IMPEDANCIAS EQUIVALENTES

Para el cálculo de la I_{CC} se convertirán las magnitudes eléctricas a valores por unidad (p.u.) con objeto de simplificar los cálculos.

Tomaremos como valor base:

S_b= 100 MVA

U_b=220 kV

1.4.2.1 RED DE 220 KV SE LOS VIENTOS (REE)

S_{220} = 7.255 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{220\,kV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_{220}(MVA)} = (1)^2 \cdot \frac{100}{7.255} = 0{,}0138\,p.u.$$

Donde: $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = \frac{220}{220} = 1\,p.u.$

1.4.2.2 LAAT SE LOS VIENTOS 220 kV - CS LOS VIENTOS. 220 kV

La línea aérea 220 kV dispone de una longitud aproximada de 0,349 Km y con los siguientes valores de resistencias y reactancias de línea:

$$R_1 = 0{,}0422\,\Omega/km$$

$$X_1 = 0{,}3098\,\Omega/k$$

La impedancia de la línea resulta:

$$Z = \sqrt{{R_T}^2 + {X_T}^2} * L = \sqrt{0{,}0422^2 + 0{,}3098^2} * 0{,}349 = 0{,}1091\,\Omega$$

<u>Impedancia equivalente en p.u:</u>

$$Z_{LAT\_MIN}(p.u.) = \frac{Z * S_b(MVA)}{U_b^2(kV)} = \frac{0.1091 * 100}{220^2} = 0{,}000225\,p.u.$$

1.4.2.3 RED DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA Y EÓLICA EN CS LOS VIENTOS 220 KV

$S_{Generacion\_220}$ = 747 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{Generacion\_220\,kV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S_{Generacion\_220}(MVA)} = (1)^2 \cdot \frac{100}{747} = 0{,}134\,p.u.$$

Donde: $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = \frac{220}{220} = 1\,p.u.$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.4.2.4 LAAT CS LOS VIENTOS 220 KV -SET "NUEVA PORTILLADA" 220/33 kV

La línea aérea 220 kV dispone de una longitud aproximada de 12,89 Km y con los siguientes valores de resistencias y reactancias de línea:

$$R_1 = 0{,}1007\ \Omega/km$$

$$X_1 = 0{,}4173\ \Omega/km$$

La impedancia de la línea resulta:

$$Z = \sqrt{{R_T}^2 + {X_T}^2} * L = \sqrt{0{,}1007^2 + 0{,}4173^2} * 12{,}89 = 5{,}5334\Omega$$

<u>Impedancia equivalente en p.u:</u>

$$Z_{LAT\_MIN}(p.u.) = \frac{Z * S_b(MVA)}{U_b^2(kV)} = \frac{5{,}5334 * 100}{220^2} = 0{,}01143\ p.u.$$

1.4.2.5 TRANSFORMADOR DE POTENCIA DE LA SET "NUEVA PORTILLADA" 220/33 KV

U_{cc}= 12 %

S = 100 MVA

r_t = 220/33 kV

U_{base} (kV) = 220 kV

Dado que U= U_b =220 kV y S= S_b =100 MVA la impedancia queda:

$$X_{T220} \approx Z_{T220} = \frac{u_{cc}(\%)}{100} \cdot \frac{S_b}{S} = \frac{12}{100} \cdot \frac{100}{100} = 0{,}12\ p.u.$$

1.4.2.6 PARQUE EOLICO ARAGÓN 36 MW (33 kV)

S_{cc}= 55 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{33\ kV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = (1)^2 \cdot \frac{100}{55} = 1{,}818\ p.u.$$

Donde: $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = \frac{33}{33} = 1\ p.u.$

1.4.2.7 PARQUE LA MUELA II 36 MW (33 kV)

S_{cc}= 55 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{33\ kV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = (1)^2 \cdot \frac{100}{55} = 1{,}818\ p.u.$$

Donde: $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = \frac{33}{33} = 1\ p.u.$

1.4.2.8 PARQUE LA MUELA III 6 MW (33 kV)

S_{cc}= 10 MVA

Con lo que la reactancia equivalente resulta:

$$X_{33\ kV} = U^2(p.u.) \cdot \frac{S_b(MVA)}{S(MVA)} = (1)^2 \cdot \frac{100}{10} = 10\ p.u.$$

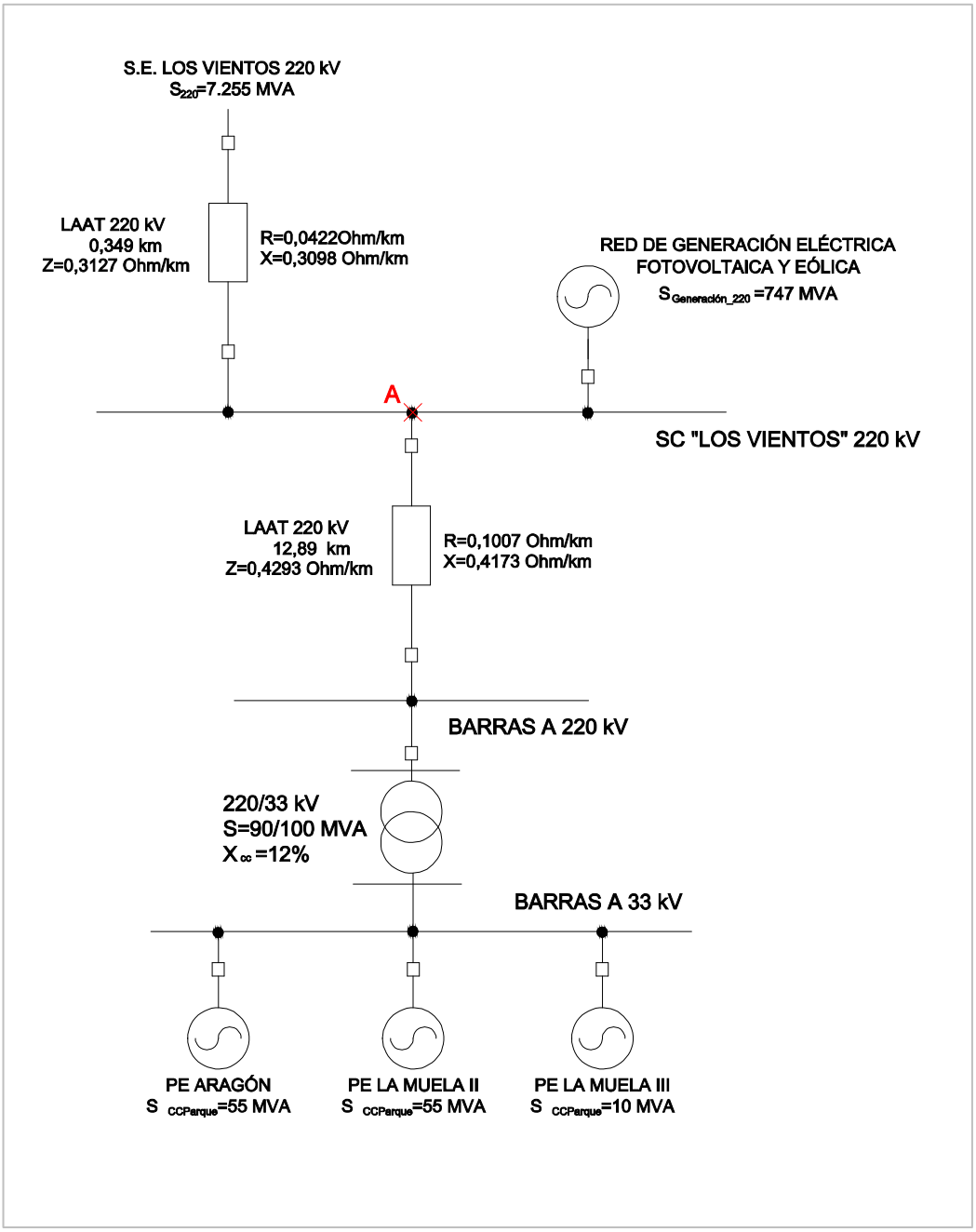
Donde: $U(p.u.) = \frac{U(kV)}{U_b(kV)} = \frac{33}{33} = 1\ p.u.$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.4.3 CIRCUITO EQUIVALENTE RESULTANTE

Reflejando los anteriores resultados en un circuito equivalente se obtiene:



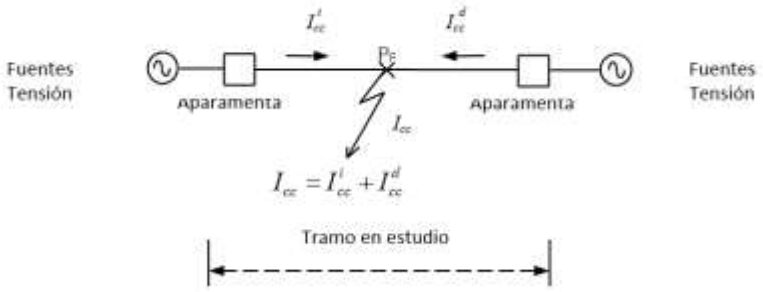
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.4.4 CÁLCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 220 KV

Tomando como referencia el esquema anterior se va a realizar el cálculo de la I_{CC} que soportaría en caso de falta en el punto A en estudio.

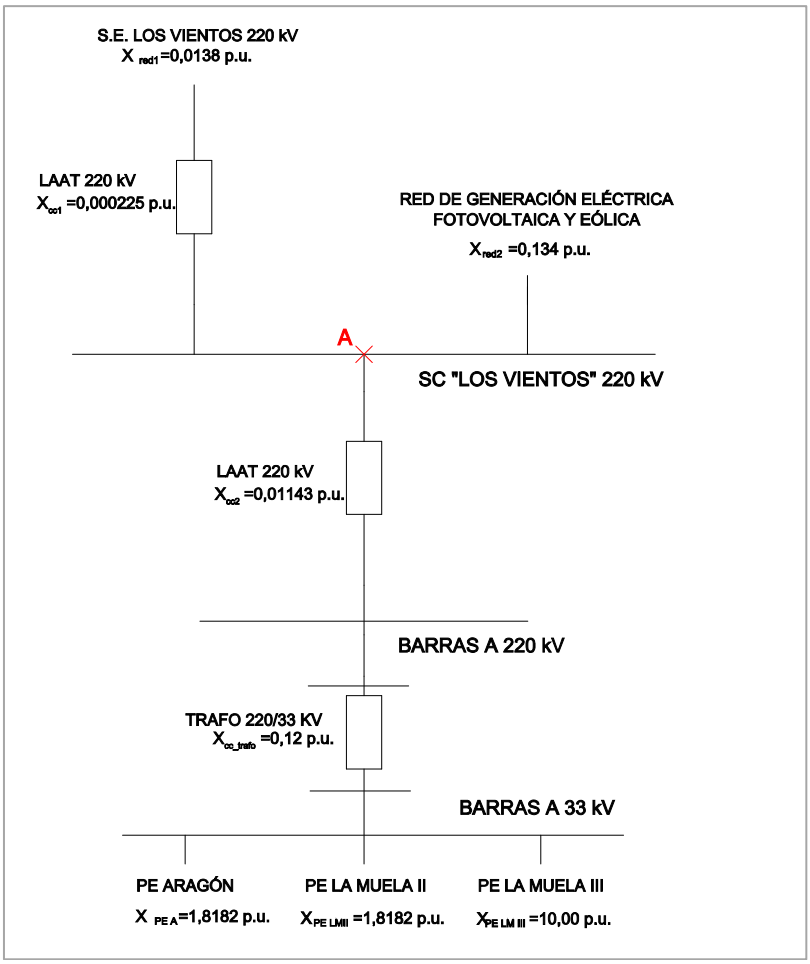
En caso de falta, las fuentes de tensión situadas a ambos lados del punto de falta (PF) contribuyen a la formación de la I_{CC}.



Para dimensionar los conductores y aparamenta del tramo en estudio, se debe seleccionar la mayor de I_{cc}^{i} y I_{cc}^{d},, que es la correspondiente al lado con menor impedancia, por ser el lado que aportará más intensidad en caso de falta.

Sin embargo, tomaremos como intensidad de falta el aporte de las dos fuentes existentes en caso de falta (hipótesis conservadora como si la falta se produjera la salida de línea de 220 kV).

La reactancia equivalente en el punto A se obtiene haciendo el cortocircuito equivalente de las impedancias consideradas.



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

$$Z_A \approx \left[\frac{(X_{red1}+X_{cc1})*(X_{red2})}{X_{red1}+X_{cc1}+X_{red2}}\right] // \left[\frac{X_{PE\,A}*\ X_{PE\,LMII}\ *X_{PE\,LMIII}}{X_{PE\,A}+\ X_{PE\,LMII}\ +X_{PE\,LMIII}}+\ X_{CC_{TRAFO}}+\ \ X_{CC2}\right]$$

Primero calculamos cada componente del paralelo a realizar:

$$\frac{(X_{red1}+X_{cc1})*(X_{red2})}{X_{red1}+X_{cc1}+X_{red2}}=\frac{(0{,}0138+0{,}000225)*0{,}134}{0{,}0138+0{,}000225+0{,}134}=0{,}01268\ p.u.$$

$$\frac{X_{PE\,A}*\ X_{PE\,LMII}\ *X_{PE\,LMIII}}{X_{PE\,A}+\ X_{PE\,LMII}\ +X_{PE\,LMIII}}+\ X_{CC_{TRAFO}}+\ \ X_{CC2}=\frac{1{,}8182*1{,}8182*10}{1{,}8182+1{,}8182+10}+0{,}12+\ 0{,}01143=0{,}9648\ p.u.$$

Calculamos el paralelo:

$$Z_A \approx\ \ 0{,}01268\ //\ 0{,}9648$$

$$Z_A=\frac{0{,}01268*0{,}9648}{0{,}01268+0{,}9648}=0{,}0125\ p.u.$$

Con lo cual se puede calcular la corriente de cortocircuito instantánea en los embarrados de 220 kV:

$$S_A(MVA)=\frac{S_b(MVA)}{Z_A(p.u.)}=\frac{100}{0{,}0125}=7.989{,}12\ MVA$$

$$I_A(kA)=\frac{S_A(MVA)}{\sqrt{3}\cdot U(kV)}=\frac{7.989{,}12}{\sqrt{3}\cdot 220}=20{,}97\ kA$$

Las aparamentas de 220 kV tienen una resistencia a corrientes de corta duración de 40 kA, por lo que el sistema se considera correctamente dimensionado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.5 CÁLCULO DE CONDUCTORES

1.5.1 NIVEL 220 KV

1.5.1.1 INTENSIDAD ADMISIBLE

La intensidad máxima prevista para la tensión de 220 kV en la nueva línea a "SE NUEVA PORTILLADA" viene dada por la potencia nominal de la nueva posición de línea, siendo ésta igual a:

$$I_{P\_NP}=\frac{P}{\sqrt{3}*V*COS\varphi}=\frac{78.000}{\sqrt{3}*220*0,95}=215,47\ A$$

Las conexiones entre la aparamenta del mismo nivel de tensión, se realizará mediante cable dúplex desnudo de aluminio acero, tipo LA-455, de 454,50 mm^2 de sección y diámetro exterior 27,70 mm, que para una temperatura ambiente de 40 ºC, con sol y sin viento, admite una intensidad de 806,56 A.

La intensidad máxima admisible según la ITC-LAT-07 reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente, puede transportar ese conductor es de:

$$I_{max} = D \cdot S \cdot k \cdot n$$

Donde:

D = Es la densidad de corriente reglamentaria admisible según la sección del cable en A/mm^2.

S = Sección del cable en mm^2.

K = Es un coeficiente reductor que depende de la composición del cable.

n= Número de conductores por fase.

En nuestro caso tenemos que:

D = 1,87 A/mm2 (obtenida interpolando linealmente)

S = 454,5 mm2

K =0,95

n =2

Por lo tanto:

I_{max} = 1.613,12 A

Superior a la máxima que discurre por el cable (215,47 A).

1.5.1.2 CALENTAMIENTO

Finalmente comprobaremos que la sección elegida es válida para la intensidad de cortocircuito para la que se diseña el centro de seccionamiento. La intensidad máxima admisible en régimen de cortocircuito, que se determina mediante siguiente expresión:

$$I_{cc}=\frac{k*S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

I_{cc} = Intensidad de cortocircuito admisible en amperios

k = Coeficiente de valor 93 para el aluminio y 142 para el cobre

S = Sección del conductor en mm^2

t = Tiempo estimado de despeje de la falta en segundos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Sustituyendo valores en la expresión, considerando las características del conductor equivalente y un tiempo de despeje de 0,5 segundos será:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} = \frac{93 \cdot 454{,}5}{\sqrt{0{,}5}} = 59{,}77\ kA\ > I_{cc\ Diseño}(220\ \text{kV}) = 40\ \text{kA}$$

El conductor utilizado posee una sección suficiente; por lo que se considera correctamente dimensionado.

1.5.1.3 EFECTO CORONA

El efecto corona se produce cuando el conductor adquiere un potencial lo suficientemente elevado como para dar un gradiente de campo eléctrico radial igual o superior a la rigidez dieléctrica del aire. Este fenómeno puede ocasionar deterioro de los aislantes y perturbaciones radioeléctricas.

Donde:

$$V_{CL} = V_C \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot m_T \cdot \delta \cdot r \cdot n \cdot \ln\frac{D}{r_e}$$

V_{CL}= tensión crítica disruptiva línea en kV

V_C= tensión crítica disruptiva fase – neutro, en kV

29,8 = valor máximo o de cresta, en kV/cm, de la rigidez dieléctrica del aire a 25º C de temperatura, y a la presión barométrica de 67 cm de columna de mercurio

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

m_t = coeficiente meteorológico (consideramos tiempo húmedo, m_t = 0,80)

r = radio del conductor en cm

r_e = radio equivalente del conductor en cm

n = número de hilos por fase

D = distancia media geométrica entre fases, en cm

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

El valor de δ se calculará por:

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

donde:

h = presión barométrica en cm de columna de mercurio

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

El valor de **h** es función de la altitud sobre el nivel del mar. En nuestro caso vamos a considerar un valor de h de 71,61 cm (unos 498,00 metros sobre el nivel del mar) y una temperatura media de 15 º C.

El efecto corona depende en gran medida del diámetro del conductor. En nuestro caso vamos a considerar el caso más desfavorable, que sería el de los tramos en los que se utiliza cable desnudo de aluminio acero, tipo LA-455, de 454,5 mm² de sección de aluminio y diámetro exterior 27,7 mm para el conexionado de la aparamenta. El conductor LA-455 tiene, por lo tanto, un radio será de 1,385 cm.

Los conductores se disponen en un plano horizontal, a una distancia entre fases de 4 metros. La distancia media geométrica será:

D=503,97 cm

Con un radio del cable de 1,385 cm el radio equivalente al ser doble será:

$$r_e = \sqrt[n]{r \cdot n \cdot R^{n-1}} = \sqrt[2]{1{,}385 \cdot 2 \cdot 20^1} = 7{,}44\ cm$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

De esta forma podemos ya calcular el valor de la tensión crítica disruptiva:

$$\boldsymbol{\delta}=\frac{3{,}921*71{,}61}{273+15}=0{,}975$$

$$\boldsymbol{V_{CL}} = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29{,}8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot 0{,}85 \cdot 0.8 \cdot \frac{3{,}921 \cdot 71{,}61}{273+15} \cdot 1{,}385 \cdot 2 \cdot \ln\frac{503{,}97}{7{,}44} = 282{,}52$$

$$\boldsymbol{V_{CL}} = 282{,}52\ kV > 220\ kV$$

Como se puede comprobar, la tensión nominal de la instalación queda por debajo del umbral de tensión crítica, por lo que no se produce efecto corona.

1.6 RED DE TIERRAS

Con la red actualizada y considerando la peor situación de explotación, los valores obtenidos en barras de 220 kV son 20,97 kA (falta trifásica).

En la actualidad, la red existente cumple con los límites aplicables de tensiones de paso y contacto. La modificación a efectuar en el centro de seccionamiento no supone una variación significativa de la corriente de defecto a tierra y tiempo de despeje de falta y por tanto de los valores de tensiones de paso y contacto que pueden aparecer en la instalación.

Se va a instalar, en la nueva posición de línea "Nueva Portillada" 220 KV un interruptor que permite abrir corrientes de 40 kA. De esta forma se asegura que podrá dar servicio durante toda su vida útil, aunque aumente considerablemente la potencia instalada en la red.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

GESTIÓN DE RESIDUOS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.176.00_Anexo 2. Gestión de residuos CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV

EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	6	0	0

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

INDICE

1. OBJETO 3
2. FASE DE CONSTRUCCIÓN 3
2.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS 3
2.2. RESIDUOS NO PEIIGROSOS 3
2.3. RESIDUOS PELIGROSOS 4
2.4. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 4
3. FASE DE EXPLOTACIÓN 6
3.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS 6
3.2. RESIDUOS PELIGROSOS 6
3.3. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN 6
4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 8
4.1. GENERALIDADES 8
4.2. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS 8
4.2.1. Residuos no peligrosos 8
4.2.2. Residuos peligrosos 8
4.3. GESTIÓN externa DE LOS RESIDUOS 8
4.3.1. Generalidades 8
4.3.2. Residuos no peligrosos 9
4.3.3. Residuos peligrosos 9
4.4. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN/SELECCIÓN) 9
5. CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS PRODUCIDOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN 10
5.1. GENERALIDADES 10
5.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS 10
5.3. RESIDUOS PELIGROSOS 10
5.4. COSTE TOTAL PREVISTO GESTIÓN DE RESIDUOS 11
6. CONCLUSIÓN 11

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. OBJETO

El objeto del presente Anexo es dar cumplimiento al RD 105/2008 de 1 de febrero de 2008, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se estudiarán, a continuación, los diferentes residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras y los generados en la fase de explotación de la instalación.

2. FASE DE CONSTRUCCIÓN

2.1. GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los diferentes residuos generados en la fase de construcción del Centro de Seccionamiento se pueden clasificar como residuos no peligrosos y residuos peligrosos, según se definen en la según se definen en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados. A continuación, se concretan los residuos que se generarán durante el periodo de realización de las obras.

En la fase de construcción los residuos no peligrosos que se generarán serán:

- La fase de apertura de zanjas y cimentaciones: mezcla de materiales que forman el terreno que no estén destinados a emplearse de nuevo.
- La fase de construcción de cimentaciones: hormigón y tierras sobrantes del relleno de las zapatas.
- La fase de instalación de las canalizaciones: residuos generados en el proceso de empalme de cables de MT y soldaduras aluminotérmicas de los cables de tierras.
- La fase de cierre de zanjas: tierras sobrantes del relleno de las zanjas, hormigón de la construcción de losas de protección.
- La fase de construcción del parque intemperie del Centro de Seccionamiento: hormigón de las cimentaciones de los soportes de la aparamenta, cables de conexión de la aparamenta.

2.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos principales a tener en cuenta son metales, plásticos, restos de cables, restos de hormigón, restos orgánicos, etc.

También se deben considerar las tierras sobrantes generadas debido por la construcción de las cimentaciones del edificio de operación y mantenimiento, las bases soporte de la aparamenta exterior del Centro de Seccionamiento, y la valla perimetral de ésta, así como para la instalación del depósito de agua, de la fosa séptica y las canalizaciones para la ubicación de los conductores de potencia y control.

En cuanto a las operaciones de movimiento de tierras, en primer lugar, se procederá a retirar la capa más superficial, constituida por tierra vegetal, con vistas a su posterior reutilización. Para evitar su pérdida, 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 (30-40 centímetros de espesor o más si la tierra es buena), cuando las condiciones de humedad del terreno sean apropiadas (tempero o sazón) nunca cuando el suelo está muy seco, o demasiado húmedo.

La tierra vegetal se acumulará en zonas no afectadas por los movimientos de tierras 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 por las labores de excavación serán reutilizadas en las labores de relleno, siempre que sea posible, con el propósito de minimizar los materiales que deban ser retirados a vertedero.

Debido a las labores de hormigonado de cimentaciones y demás elementos de obra civil, también se generarán restos de hormigón, procedentes del lavado de hormigoneras, amasadoras y herramientas.

La presencia del personal laboral en la zona afectada por las obras también generará una serie de residuos asimilables a urbanos, como restos de comidas, envoltorios, latas, etc.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

2.3. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados en la fase de construcción son principalmente los derivados del mantenimiento de la maquinaria utilizada para la realización de la obra, tales como 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 en talleres externos, aunque algunas averías habrán se ser reparadas la propia obra, dada la dificultad de traslado que presenta la de maquinaria de gran tonelaje.

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.

2.4. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

A continuación, en las siguientes tablas, se especifican y clasifican los residuos generados como consecuencia de la actividad evaluada, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos:

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
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 01 02	Ladrillos	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 01	Madera	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 02 03	Plástico	Envoltorio de componentes, protección transporte de materiales	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 05	Hierro y acero	Realización de cimentaciones. Montaje de estructuras.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 07	Metales mezclados	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	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.
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
17 09 04	Residuos mezclados de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	Materiales de construcción del edificio de celdas y operación	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.
20 02 01	Restos asimilables a urbanos	Restos procedentes del personal de obra (restos de comida, bolsas de plásticos, latas, envoltorios, etc)	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado o acuerdo con Municipio.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
17 05 03*	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	Posibles vertidos accidentales, derrames de la maquinaria y manipulación de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor de transmisión mecánica y lubricantes (RP).	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su valorización.
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por ellas (RP)	Operaciones de mantenimiento de la maquinaria de obra.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas (RP)	Realización de instalaciones eléctricas	Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización.

3. FASE DE EXPLOTACIÓN

3.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS

Los residuos principales, no peligrosos, a tener en cuenta, generados durante la explotación del Centro de Seccionamiento que nos ocupa, serán los producidos por el personal de mantenimiento. Podemos distinguir entre aquellos que son asimilables a residuos urbanos, como restos de comidas, envoltorios o latas y aquellos otros propios de la actividad de mantenimiento. Además, también se pueden generar residuos vegetales procedentes de las labores de poda y desbroce propias de la prevención de incendios.

3.2. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos generados en la fase de explotación de la instalación pueden ser envases que haya contenido sustancias peligrosas o materiales de desecho procedentes de las labores de mantenimiento o de reparaciones.

3.3. RELACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

A continuación, en las siguientes tablas, se especifican y clasifican los residuos generados como consecuencia de la explotación del Centro de Seccionamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
CÓDIGO	**TIPO DE RESIDUO**	**PROCEDENCIA**	**GESTIÓN**
20 02 01	Residuos asimilables a urbanos.	Procedentes del personal de planta como restos de comidas, envoltorios, latas, etc…	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 04	Lodos de fosa séptica del edificio de celdas y operación	Procedente de la fosa séptica.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 03 06	Residuos de la limpieza de red de drenaje	Procedentes de la red de drenaje	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN			
RESIDUOS PELIGROSOS			
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.
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.
20 01 21	Tubos fluorescentes (RP)	Sustitución de tubos fluorescentes averiados.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 33	Baterías y acumuladores (RP)	Operaciones de mantenimiento de equipos.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.
20 01 35	Equipos eléctricos y electrónicos desechados que contienen componentes peligrosos (SF_6)	Operaciones de mantenimiento de aparamenta.	Retirada por Gestor autorizado a vertedero autorizado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

4.1. GENERALIDADES

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.

4.2. GESTIÓN INTERNA DE LOS RESIDUOS

4.2.1. 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 señalizadas y serán conocidas por el personal de obra. En estas zonas se instalarán cubas y contenedores adecuados que faciliten la segregación de los residuos para así facilitar su posterior gestión.

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

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

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

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

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

4.2.2. Residuos peligrosos

El almacenamiento de residuos peligrosos 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 sirva de protección frente a la radiación solar.
- El área de almacenamiento de residuos peligrosos estará perfectamente identificada y señalizada.
- Los recipientes utilizados para el almacenamiento serán adecuados para cada tipo de residuo y se encontrarán en perfecto estado.
- Cada uno de los contenedores de residuos peligrosos se encontrará etiquetado, de acuerdo con el sistema de identificación establecido en la legislación vigente.

4.3. GESTIÓN EXTERNA DE LOS RESIDUOS

4.3.1. Generalidades

De acuerdo con 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.3.2. Residuos no peligrosos

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

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

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

4.3.3. Residuos peligrosos

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

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

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

Se tendrá en cuenta el artículo 5.5 del RD 105/2008, que establece que los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

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

Medidas empleadas:

	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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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

5.1. GENERALIDADES

La previsión de generación de residuos de construcción y demolición, para la obra del CS "LOS VIENTOS" 220 kV, y el coste de su posterior gestión, se realiza a partir de los datos obtenidos en la cuantificación de los residuos totales resultantes de la construcción de anteriores centros de seccionamiento y es la siguiente:

5.2. RESIDUOS NO PELIGROSOS

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (M3)	CANTIDAD (T)	PRECIO UNITARIO (€/M3)	PRECIO TOTAL (€)
RESIDUOS NO PELIGROSOS					
17 01 01	Hormigón	2,950	7,390	10,00 €	29,50 €
17 02 03	Plástico	0,100	0,090	10,00 €	1,00 €
17 04 05	Hierro y acero	0,220	1,740	10,00 €	2,20 €
17 04 07	Metales mezclados	0,890	1,330	10,00 €	8,90 €
17 04 11	Cable desnudo	0,150	0,220	10,00 €	1,50 €
17 05 04	Tierras sobrantes	14,770	26,590	2,00 €	29,54 €
17 06 04	Materiales de aislamiento	0,090	0,090	10,00 €	0,90 €
17 09 04	Residuos mezclados de construcción	2,070	2,590	10,00 €	70,00 €
20 02 01	Restos asimilables a urbanos	1,180	1,000	10,00 €	40,00 €

5.3. RESIDUOS PELIGROSOS

CÓDIGO	TIPO DE RESIDUO	CANTIDAD (M3)	CANTIDAD (T)	PRECIO UNITARIO (€/M3)	PRECIO TOTAL (€)
RESIDUOS PELIGROSOS					
13 02 05	Aceite usado (RP)	0,016	0,015	€ 1.600,00	€ 25,60
15 01 10	Envases que han contenido sustancias peligrosas, como envases de aceites, combustibles disolventes, punturas, etc… (RP)	0,016	0,002	€ 1.600,00	€ 25,60
15 05 02	Trapos impregnados de sustancias peligrosas como aceites, disolventes, etc…(RP)	0,016	0,007	€ 1.600,00	€ 25,60
17 04 10	Cables aislados (RP)	0,006	0,009	€ 1.600,00	€ 9,60
17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas (RP)	0,010	0,015	€ 1.600,00	€ 16,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.4. COSTE TOTAL PREVISTO GESTIÓN DE RESIDUOS

TIPO DE RESIDUO	PRECIO TOTAL (€)
Gestión de residuos no peligrosos	€ 183,54
Gestión Residuos peligrosos	€ 102,40
Impuesto asociado a Gestión Residuos a Eliminación	€ 10,24
TOTAL, GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN (€)	€ 296,18

6. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, se estima haber dado idea clara de la cantidad y calidad de los residuos que se generarán en la construcción de la ampliación y operación del Centro de Seccionamiento que nos ocupa, así como de las medidas adoptadas para su separación, tratamiento, valorización o eliminación, tal como establece en su Artículo 4. el RD 105/2008, por el que se regula la producción 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.177.00	
		PAGE 1 di/of 10	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE: ***AVAILABLE LANGUAGE:*** **ES**

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.177.00_Anexo 3. Protección contra Incendios en la CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	7	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO

1. INFORMACIÓN GENERAL 3
1.1. INFORMACIÓN GRÁFICA 3
1.1.1. Situación 3
1.1.2. Superficie edificada 3
1.1.3. Sectores de incendio y superficies de cada uno 3
1.2. INFORMACIÓN DESCRIPTIVA 3
1.2.1. Carga de fuego ponderada de cada sector de incendio 3
1.2.2. Abastecimiento de agua contra incendios 4
1.2.3. Instalaciones de protección 4
1.2.4. Distancia a terreno forestal 4
2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA CONTRA INCENDIOS 4
2.1. PARA ACTIVIDADES DEL CTE 4
2.2. Para actividades recreativas, de espectáculos y de ocio 4
2.3. Para actividades de industria y almacenamiento 4
2.3.1. Caracterización del establecimiento industrial 4
2.3.2. Requisitos constructivos 6
2.3.3. Instalaciones de protección 8
3. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA 9
4. FICHA DE CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DE CADA SECTOR DE INCENDIOS, DE ACUERDO CON EL R.D. 2267/04 10
4.1. Edificio de control 10

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. INFORMACIÓN GRÁFICA

1.1.1. Situación

La parcela dónde se realiza la ampliación del Centro de seccionamiento se encuentra en el término municipal de Muel (Zaragoza).

De acuerdo con el RD 2267/04, respecto a su configuración y ubicación, el centro de seccionamiento presenta dos tipos de establecimiento, tipo E la parte ocupada por el parque intemperie, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada, y tipo C el edificio de control existente establecimiento industrial que ocupa totalmente un edificio y se encuentra a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos.

1.1.2. Superficie edificada

Se puede considerar que la superficie ocupada por la actividad será de 4760,59 m^2 (contando con el interior del centro de seccionamiento y el edificio de control). A efectos de aplicación del R.D. 2267/04 se considerará de especial relevancia el edificio de control con una superficie construida de 170 m^2 con una única planta.

Accesibilidad: el acceso al centro de seccionamiento, se hará desde vial existente.

1.1.3. Sectores de incendio y superficies de cada uno

Dadas las características de la actividad, los edificios se considerarán a efectos prácticos como edificios aislados, de configuración tipo C, dentro de una parcela tipo E.

	Sala	Área útil	Superficie útil total / construida
Edificio de control (existente)	Sala de control principal	66,79	158,14 / 170,85
	Sala de control	29,70	
	Aseo	5,88	
	Vestuario	8,5,1	
	Pasillo	5,44	
	Taller-Almacén	38,60	

1.2. INFORMACIÓN DESCRIPTIVA

1.2.1. Carga de fuego ponderada de cada sector de incendio

De acuerdo con la ficha adjunta al final de este anexo, la carga de fuego ponderada para cada sector de incendio es la siguiente:

Sector	Sector de incendio	A_i (m^2)	Q_{si} (MJ/m^2)	$Q_{si} \cdot A_i$	N.R.I.
ÚNICO	Edificio de control	170	281	47.700	1 - BAJO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

A_i : Superficie del sector de incendios

Q_{si} : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida

N.R.I. : Nivel de Riesgo Intrínseco

1.2.2. Abastecimiento de agua contra incendios

De acuerdo con el R.D. 2267/04, condiciones de protección contra incendios en los edificios industriales, el establecimiento no requiere de otros suministros hídricos, puesto que no es preceptiva la instalación de hidrantes, columna seca, BIE's o rociadores.

1.2.3. Instalaciones de protección

Las instalaciones de protección (medidas activas) cumplirán con el Reglamento de Instalaciones de Protección contra incendios (R.D. 513/2017), así como el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, e instrucciones técnicas complementarias (R.D. 337/2014).

Las instalaciones de protección instaladas o proyectadas se detallan en cada uno de los apartamentos específicos de la presente memoria.

1.2.4. Distancia a terreno forestal

Según el ANEXO II del RD 2267/2004, por ser una actividad de riesgo MEDIO, se debe mantener una distancia mínima de 25 m respecto a masa forestal, con franja perimetral permanente libre de vegetación arbustiva.

2. INFORMACIÓN ESPECÍFICA CONTRA INCENDIOS

2.1. PARA ACTIVIDADES DEL CTE

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 2267/04 no le es de aplicación la CTE puesto que el establecimiento no dispone de zonas administrativas, comedor de personal, etc, de superficie superior a 250 m^2.

2.2. PARA ACTIVIDADES RECREATIVAS, DE ESPECTÁCULOS Y DE OCIO

No procede.

2.3. PARA ACTIVIDADES DE INDUSTRIA Y ALMACENAMIENTO

2.3.1. Caracterización del establecimiento industrial

<u>Configuración y ubicación en relación con su entorno</u>

La parcela donde está el Centro de Seccionamiento se encuentra en el término municipal de Muel (Zaragoza) y más concretamente en la parcela Nº 25 del polígono Nº 24.

Básicamente el establecimiento ocupará una superficie real de 4.760,59 m^2, y estará formado por un parque exterior (intemperie), y el edificio de control.

Tal como se ha comentado anteriormente, de acuerdo con el R.D. 2267/04, respecto a su configuración y ubicación, es tipo E, puesto que ocupa un espacio abierto con una cobertura menor del 50% de la superficie ocupada, puesto que los edificios se consideran de tipo C.

<u>Número de sectores. Configuración de cada sector</u>

Se considerará 1 sector uno por cada edificio con 1 sectores de incendios diferentes.

<u>Evaluación de la carga de fuego por cada sector</u>

Para el cálculo de las cargas de fuego se usa la metodología propuesta en el artículo 3.2. Apartado 2 del Anexo y del Real Decreto 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Para actividades de producción, transformación

Se parte de la siguiente fórmula:

$$Q_S = \frac{\sum_1^i q_{si} * S_i * C_i}{A} * R_a \left({}^{MJ}/_{m^2} \right)$$

Donde:

Q_S : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida del sector de incendio.

q_{si} : Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los diferentes procesos que se realizan en el sector de incendio (i), MJ/m^2.

S_i : Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego diferente en m^2.

C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existe en el sector de incendio.

A : Superficie construida del sector de incendio en m2.

R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio.

Se han seguido los criterios marcados en el Anexo y del R.D. 2267/04, en base a los valores establecidos en la Tabla 1.2, de densidad de carga de fuego ponderada de diversos procesos industriales. Así, para nuestra actividad vemos reflejadas las siguientes actividades:

Actividad	Tipos	q_S o q_v	R_a
Transformadores, estación de	Producción	300 MJ/m^2	1,5

Para actividades de almacenaje

Para evaluar la carga de fuego que comporta el parque exterior, se debe tener en cuenta el volumen de aceite correspondiente al número de transformadores que se proyecte instalar y a su potencia. En este caso, no se instalará transformadores. La densidad de carga, por tanto, para el parque intemperie será nula.

La carga de fuego para el sector de incendio calculada es la siguiente:

Sector	Sector de incendios	A_i(m^2)	Q_{Si} (MJ/m^2)	$Q_{Si} \cdot A_i$ (MJ)	N.R.I.
1	Edificio de control	170,00	281,00	47.700,00	1 - BAJO
2	Intemperie	4.590,59	0,00	0,00	1 - BAJO
	Total	4.760,59	**16,07**	**47.700,00**	**1 - BAJO**

A_i : Superficie del sector de incendios

Q_{Si} : Densidad de carga de fuego ponderada y corregida

N.R.I. : Nivel de Riesgo Intrínseco

Evaluación de la carga de fuego ponderado del establecimiento

De acuerdo con los valores indicados en el punto anterior. El cálculo de la carga de fuego ponderada para el establecimiento industrial (QE) resulta:

$$Q_E = \frac{\sum_1^i Q_{si} * A_i}{\sum_1^i A_i} = \frac{47.000,00}{4760,59} = 10,03 \left({}^{MJ}/_{m^2} \right)$$

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Determinación del grado intrínseco

El resultado de la carga de fuego ponderada, del establecimiento, calculada en el punto anterior, corresponde a un nivel de riesgo intrínseco grado 1 – BAJO, por ser menor a 425 MJ/m^2.

En consecuencia, la periodicidad de la inspección de las instalaciones, de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 2267/04, se establece en 5 (cinco) años.

2.3.2. Requisitos constructivos

Admisibilidad de la situación

La situación resulta admisible, puesto que ninguno de los sectores no incurre en ninguna de las situaciones descritas en el art. 1 del anexo 2 del R.D. 2267/04, a saber:

a) Riesgo ALTO, configuración tipo A
b) Riesgo MEDIO, planta bajo rasante, configuración tipo A.
c) Riesgo MEDIO, en configuraciones de tipo A, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco metros.
d) Riesgo MEDIO o BAJO configuración tipo A, altura de evacuación > 15 m.
e) Riesgo ALTO, configuración tipo B, altura de evacuación > 15 m en sentido descendente
f) Riesgo MEDIO o ALTO, en configuraciones de tipo B, cuando la longitud de su fachada accesible sea inferior a cinco metros.
g) Cualquier riesgo, segunda planta bajo rasante, configuraciones tipo A, B o C
h) Riesgo ALTO (nivel 8), configuración tipo B.
i) Riesgo MEDIO o ALTO, a menos de 25 m de masa forestal, con franja perimetral permanente libre de vegetación arbustiva.

Sector de incendio máximo

La superficie actual y la máxima admisible para cada sector de incendio, de acuerdo con el Art. 2 del apéndice 2, sería la siguiente:

Sector	Sector de incendio	Superficie (m^2)		%
		Real	Máxima	
1	Edificio de control	170	6.000,00	2,83%

Comportamiento frente al fuego de los materiales

Productos de revestimientos:

Suelos	Clase M-2 o más favorable
Paredes y techos	Clase M-2 o más favorable
Productos incluidos en paredes y cerramientos	Por ser tipo C será suficiente M-2 o más favorable
Productos situados en el interior de falsos techos, o suelos elevados, aislamientos térmicos y/o acústicos, cables eléctricos, etc.	Clase M-1 o más favorable

Los productos de construcción pétreos, cerámicos, metálicos, vidrios, morteros, hormigones o yesos se consideran de la clase M0.

El centro de seccionamiento cumple con estos requerimientos, puesto que no presenta ningún revestimiento, siendo todos los elementos constructivos actuales de tipo metálico, pétreo, o calcáreo.

Estabilidad al fuego de los elementos constructivos

Para la determinación del grado de estabilidad al fuego que se requiere en cada sector aplicaremos los criterios recogidos en el art. 4 del Anexo 2. Para configuraciones tipo C, los elementos estructurales portantes han de cumplir:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Sector	Sector de incendio	Planta	RIESGO	GRADO EF
1	Edificio de control	Planta sobre rasante	BAJO	EF-30

Las principales características constructivas son las siguientes:

- Paredes de cerramientos de termoarcilla
- La cubierta a dos aguas con pendientes máximas descendientes del 30%, realizada con tejas de hormigón colocada sobre forjado ligero cerámico.

Por tanto, el estado actual de les dependencias donde se lleva a cabo la actividad presenta una Estabilidad al Fuego (EF) compatible con la reglamentación vigente.

Resistencia al fuego de los elementos de delimitación

Entre sectores del mismo establecimiento

No procede, puesto que los edificios forman íntegramente un sector, y se tratan de construcciones aisladas.

Respecto vecinos

Puesto que se trata de unas ubicaciones tipo "C", y por tanto no confronta directamente con ningún vecino, no le es exigible ningún grado EF a los cerramientos exteriores.

Por otra parte, cabe remarcar que cualquier edificación del Centro de seccionamiento Eléctrica está a más de 3 m. del límite de la parcela.

Evacuación

La totalidad de las instalaciones que forman parte de un Centro de seccionamiento son habitualmente telemandadas, por lo que no se requiere la presencia de personal.

Por otra parte se estima que las tareas de mantenimiento pueden concentrar una ocupación máxima de hasta 5 trabajadores en un mismo edificio o sector de incendios.

La actividad dispone de suficientes salidas directas en el exterior que garanticen que desde cualquier punto se puede acudir con un recorrido inferior a 50 m (sector de Riesgo BAJO con una ocupación inferior a 25 personas).

Todas las puertas que se utilizan para la evacuación son de anchura superior o igual a 0,80 m. de acuerdo con el CTE.

Todos los sectores disponen de número de salidas suficientes, de acuerdo con el Art. 6 del R.D. 2267/04, con un recorrido de evacuación inferior al máximo admisible, tal como se puede observar en los planos de medidas contra incendios.

Como medida adicional, las puertas de todas las salas con aparamenta eléctrica disponen de barras antipánico y abren en el sentido de la evacuación.

Ventilación

Para plantas sobre rasante, el art. 7 hace la siguiente división:

RIESGO BAJO		No se exige ventilación natural
RIESGO MEDIO O ALTO	Producción	0,5 m^2 / 200 m^2 (*)
	Almacenamiento	0,5 m^2 / 150 m^2 (*)

(*) Valores de superficie o fracción.

En nuestro caso, no se exige ventilación natural ningún edificio.

Riesgo forestal

Puesto que se trata de un establecimiento de riesgo BAJO, no es necesario mantener una franja libre de vegetación arbustiva alrededor del recinto de 25 metros de anchura.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

2.3.3. Instalaciones de protección

Detección automática de incendios

De acuerdo con el Apartado 3.1. del Anexo III, no se requerirá en ningún sector.

Aunque, en todas las salas con aparamenta (a saber sala de cabinas, sala de control y almacenes) se dispone de detección automática de incendios, de tipo detector iónico de humos conectada a una central de alarma interior y comunicada con el exterior.

Pulsadores de alarma de incendios

De acuerdo con el Apartado 3.4. del Anexo III, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar el pulsador no debe superar los 25 m.

Comunicación de alarma de incendios

En nuestro caso no se exige, puesto que la superficie total no es superior a 10.000 m^2.

Justificación del sistema de abastecimiento de agua contra incendios

De acuerdo con las características de la actividad y la legislación vigente, el establecimiento no requiere de abastecimiento de agua contra incendios.

Hidrantes exteriores

De acuerdo con el Apartado 3.7. del Anexo III, no se requiere en ningún sector.

Extintores

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados preferentemente próximos a los puntos donde se estime una mayor probabilidad de iniciarse un incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación, y se cumplirá que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta un extintor no supere los 15 m.

Se colocarán preferentemente sobre soporte fijado a paramentos verticales, de forma que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m. sobre el suelo.

La dotación de extintores portátiles para cada sector de incendio, será:

N.R.I.	Eficacia	Superficie cubierta
BAJO	21 A	1 los primeros 400 m^2
		1 cada 200 m^2 siguientes o fracción

Los cuadros eléctricos principales se protegerán con extintores de dióxido de carbono (CO2) o polvo seco BC o ABC, con un mínimo de 5 kg y 6 kg respectivamente.

La distribución en planta de los extintores se puede comprobar en el plano correspondiente que se adjunta.

De acuerdo con la Tabla II del apéndice II del RIPCI, se llevarán a cabo las siguientes operaciones de mantenimiento por una empresa homologada:	
• Cada año:	Verificación del estado de la carga, peso y presión Comprobación del estado de la manguera, boquilla, lanza, válvulas y partes mecánicas.
• Cada 5 años:	Retimbrado, con un máximo de tres operaciones.

Bocas de Incendio Equipadas

De acuerdo con el Apartado 9.2. del Anexo III, no se requiere en ningún sector.

Columna seca

No procede, dado que la altura de evacuación es inferior a 15 m.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Rociadores automáticos de agua

De acuerdo con el Apartado 11 del Anexo III, no se requiere en ningún sector.

Alumbrado de Emergencia

El Centro de seccionamiento dispone de instalación de alumbrado de emergencia repartido por los edificios, iluminando las zonas de paso así como las salidas de emergencia. Se colocarán encima de las puertas de salida o bien repartidas de manera que iluminen las vías de evacuación para orientar al personal.

Los equipos de alumbrado de emergencia serán autónomos, con batería de Plomo-Gel, de una hora de duración como mínimo. Se preverá que entren en funcionamiento automático al producirse un error en el alumbrado, o cuando la tensión baje por debajo del 70% de su valor nominal.

Proporcionaran una iluminación de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo, en los recorridos de evacuación, y de 5 lux en los espacios donde se encuentren instalados cuadros eléctricos o equipos centrales y cuadros de controles del sistema de protección contra incendios.

Se han calculado a razón de 5 lúmenes/m^2, serán generalmente de tipo fluorescente y como norma general, tendrán les siguientes características:

Luminaria fluorescente de 6W, grado IP 42, de una hora de autonomía, con un flujo de 135 lúmenes, apta para una superficie de 27 m^2.

La distribución se representa en el plano de medidas contra incendios.

Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones que puedan afectar la actividad en materia de prevención de incendios

Según el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, cada uno de los transformadores dispone de una cubeta para la recogida de aceite en caso de derramamiento, situado bajo la rodadura del propio transformador, y que cubre toda la planta en que se puede proyectar el aceite. Esta cubeta de hormigón estará repleta de grava de dimensión adecuada para el filtrado y apagado del aceite en caso de incendio. Además, se ha proyectado un depósito de hormigón enterrado con capacidad para a alojar todo el aceite de los transformadores que recogerá el aceite procedente de cada una de estas cubetas.

3. ORGANIZACIÓN DE LA EMERGENCIA

Las actividades con una superficie superior a los 1.000 m2 y más de 10 personas han de prever la confección de un Plan de Autoprotección con el contenido siguiente:

Documento 1: Evaluación de riesgo

Documento 2: Instalaciones de protección

Documento 3: Plan de emergencia y evacuación

Documento 4: Implantación y simulacros

Para todos los condicionantes establecidos, no se requiere la confección de un plan de Autoprotección.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4. FICHA DE CARACTERÍSTICAS Y REQUISITOS DE CADA SECTOR DE INCENDIOS, DE ACUERDO CON EL R.D. 2267/04

4.1. EDIFICIO DE CONTROL

Sector 1	EDIFICIO DE Control

ACTIVIDADES DE PRODUCCIÓN, TRANSFORMACIÓN, REPARACIÓN,...

Actividades desarrolladas dentro el mismo sector: *Anexo 1 art 3.2, tabla 12*	Densidad de carga de fuego (q_{si}) Anx. 1 art.3.2, tabla 12 [MJ/m²]	Superficie de la actividad (S_i) [m²]	Grado de peligrosidad (C_i) Anx. 1 art 3.2, tabla 11	Densidad carga de fuego corregida $q_{Si} \cdot S_i \cdot C_i$ [MJ]	Riesgo de actividad (R_a) Anx. 1 art 3.2, tabla 12
a) Sala de Sala de control principal *(Transformadores, estación de)*	300	73,40	1,0	22.020	1,5
b) Sala de Control *(Transformadores, estación de)*	300	32,60	1,0	9.780	1,5
c) Aseo		6,40			
d) Vesturaio		9,29			
e) Pasillo		5,92			
f) Taller-Almacén		42,39			
Subtotal.....		170,00		31.800	

RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN

1.- Tipo de ubicación (A, B, C, D o E) Anexo 1, art. 2.1 i 3.1		C
2.- Superficie total del sector de incendios (m2) $A \geq \sum Si$	A	170,00
3.- Riesgo de activación predominante Max (Ra) para sectores de sup > 10%	R_a	1,50
4.- Actividad predominante Si Sup. Almacenamiento>10%---> Almacenaje		TRANSFORMACIÓN
5.- Densidad de carga de fuego total, ponderada y corregida (MJ/m2) $\{\sum(q_{si} \cdot S_i \cdot C_i) + \sum(q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot S_i)\} R_a / A$	Q_s	281
6.- Clasificación: Nivel de Riesgo intrinseco Anexo 1, Art. 3.5, tabla 1.3 (para MJ/m2)		1 BAJO

7.- CONDICIONANTES

El sector de incendio está situado bajo rasante?	SÍ/NO	NO
El sector es en una segunda planta bajo rasante o la altura de evacuación en sentido ascendente es > 4 m.?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es inferior al 25%?	SÍ/NO	NO
El perímetro accesible del edificio es superior al 50%?	SÍ/NO	SI
Se pondrán voluntariamente rociadores automáticos?	SÍ/NO	NO
La altura de evacuación es de 15 m o superior?	SÍ/NO	NO
Está alejado a más de 10 m. de otros establecimientos y todo el edificio es de una sola planta?	SÍ/NO	SI
El sector está formato por una sola planta?	SÍ/NO	SI
Hay plantas de otros sectores encima?	SÍ/NO	NO
La cubierta en el sector es "ligera" (carga perm.< 100 kg/m2)	SÍ/NO	SI
Habrá almacenamiento de productos sólidos en el exterior?	SÍ/NO	NO

REQUISITOS QUE HABRÁ DE CUMPLIR EL SECTOR

8.- Máxima superficie admisible (m²) Anexo 2, Apartado 2, tabla 2.1	A_{max}	6.000
9.- Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes Anexo 2, Apartado 4,1, tabla 2.2 y Apartado 4.2	EF	Plantas sobre rasante: EF - 30
10.- Resistencia al fuego de paredes entre sectores del mismo establecimiento Anexo 2, Apartado 5.1	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
11.- Resistencia al fuego de paredes o muros que lindan con otros establecimentos Anexo 2, Apartado 5.2	RF	Se trata de un sector único en edificio aislado
12.- Distancias máximas de recorrido de evacuación (m) Anexo 2, Apartado 6.3.2	d	50
13.- Altura máxima de las escaleras de evacuación descendente (m) Anexo 2, Apartado 6.3.3		20
14.- Superficie mínima de ventilación natural (m²) Anexo 2, Apartado 7		No se exige ventilación natural
15.- Obligatorio instalar sistemas automáticos de detección de incendios? Anexo 3, Apartado 3.1		NO
16.- Obligatorio instalar sistemas manuales de alarma de incendios? Anexo 3, Apartado 3.4		SI
17.- Obligatorio instalar sistemas de comunicación de alarma? Anexo 3, Apartado 3.5		Sólo si la superficie construida del establecimiento industrial > 10.000 m2.
18.- Necesidad de agua para hidrantes exteriores: caudal (l/min) / autonom (min) Anexo 3, Apartado 3.7		No hacen falta hidrantes
19.- Número mínimo de extintores (fuego A) y eficacia Anexo 3, Apartado 8.2, tabla 3.1		1 de 21A
20.- Tipo BIE (Φ / simultaneidad /minutos de autonomía) Anexo 3, Apartado 9.2		No hacen falta BIE's
21.- Obligatorio sistema de columna seca? Anexo 3, Apartado 10		NO
22.- Obligatorio sistema de rociadores automáticos de agua? Anexo 3, Apartado 11		NO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS PROXIMIDADES

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.178.00_Anexo 4. Estudio campos electromagnéticos proximidades CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	***EMISIÓN INICIAL***	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV

EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	8	0	0

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO

1. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS 3
1.1. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 1 4
1.2. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 2 5
1.3. CONCLUSIONES 6

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. LIMITACIÓN DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS

El Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, establece unos límites de exposición máximos que se deberán de cumplir en las zonas en las que puedan permanecer habitualmente las personas.

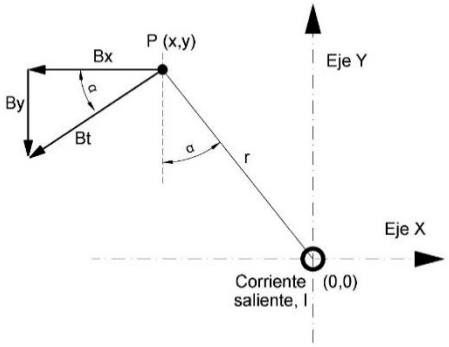
En cualquier caso, los circuitos eléctricos objeto de proyecto que generarán valores de campo magnético mayores serán los que circule por ellos una mayor intensidad, siendo éstos los conductores y embarrados de los diferentes niveles de tensión del centro de seccionamiento.

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

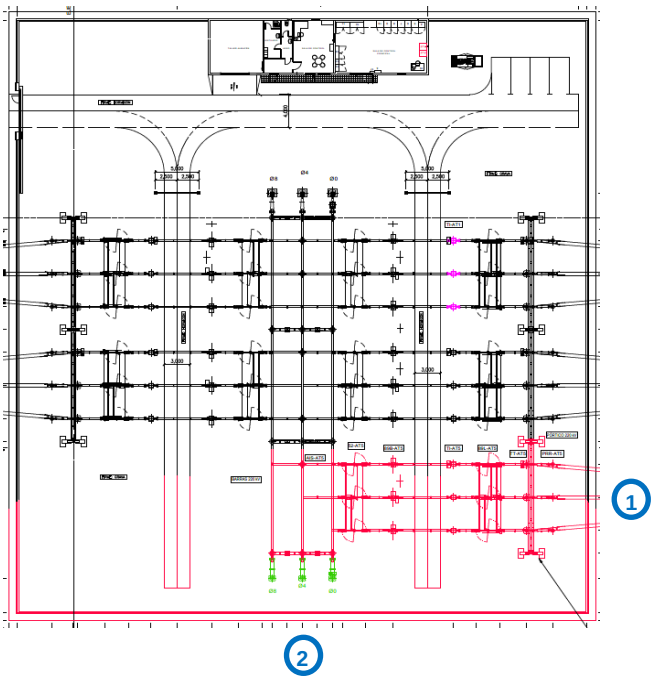
$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} \ (T)$$

Donde:

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



Se analiza el punto fuera de los límites del centro de seccionamiento más desfavorable sobre el que se ha estudiado la influencia conjunta de los elementos de la instalación que generan un campo electromagnético, que se enumeran a continuación:



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Punto 1 – Punto exterior del centro de seccionamiento próximo a la nueva posición de línea.
- Punto 2 – Punto exterior del centro de seccionamiento más próximo al embarrado 220 kV.

1.1. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 1

Para el punto 1 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en dicho punto:

Posición de Línea 220 kV "Los Vientos (REE)"

El conductor de 220 kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1561,47 A y que se encuentran en este caso a 30 m del punto 1 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 2,362 µT.

Nueva Posición de Línea 220 kV "Nueva Portillada"

El conductor de 220 kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 204,69 y que se encuentran en este caso a 10 m del punto 1 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 2,445 µT.

Embarrado 220 kV

El tubo del embarrado de 220kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 3,5 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1561,47 A y que se encuentran en este caso a 33 m del punto 1 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 1,719 µT.

Campo Electromagnético Total en el Punto 1

Resumen Campos Punto 1		
Pos. Línea 220 kV "Los Vientos (REE)"	2,362	µT
Nueva Pos. Línea 220 kV "Nueva Portillada"	2,445	µT
Embarrado 220 kV	1,719	µT
TOTAL	**6,526**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.2. CAMPO ELECTROMAGNÉTICO EN EL PUNTO 2

Para el punto 2 se estudia el valor absoluto (criterio más desfavorable) de todos los elementos que crean campo magnético en dicho punto:

Posición de Línea 220 kV "Los Vientos (REE)"

El conductor de 220 kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1561,47 A y que se encuentran en este caso a 40 m del punto 2 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 1,339 µT.

Nueva Posición de Línea 220 kV "Nueva Portillada"

El conductor de 220 kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 4 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 204,69 y que se encuentran en este caso a 12 m del punto 2 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 1,772 µT.

Embarrado 220 kV

El tubo del embarrado de 220kV, que está al aire, que tiene una separación entre las fases de 3,5 m, que por ellas circula una intensidad máxima de 1561,47 A y que se encuentran en este caso a 9 m del punto 2 del exterior del Centro de Seccionamiento.
Con estos datos de partida obtenemos un campo magnético de 20,414 µT.

Campo Electromagnético Total en el Punto 2

Resumen Campos Punto 2		
Pos. Línea 220 kV "Los Vientos (REE)"	1,339	µT
Nueva Pos. Línea 220 kV "Nueva Portillada"	1,772	µT
Embarrado 220 kV	20,302	µT
TOTAL	**23,414**	**µT**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.3. CONCLUSIONES

Resumen Resultados

Resumen CS LOS VIENTOS 220 kV		
Total Punto 1	6,526	µT
Total Punto 2	23,414	µT

Los valores calculados están por debajo de los 100 µT establecidos por el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, como nivel máximo de referencia.

Estos cálculos se han realizado con criterios muy conservadores, por lo que es de esperar que en la realidad sean aún inferiores, teniendo en cuenta que los cables no son infinitos y están apantallados y dispuestos en tresbolillo. El efecto de apantallamiento que provoca la envolvente reduce considerablemente el valor del campo magnético. La efectividad de este apantallamiento depende del espesor y del tipo de material de la envolvente.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.179.00
		PAGE 1 di/of 3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE: ***AVAILABLE LANGUAGE:*** **ES**

LISTAS DE REPLANTEO Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.179.00_Anexo 5. Listas replanteo y movimiento tierras CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	***EMISIÓN INICIAL***	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	7	9	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO

1. MOVIMIENTO Y BALANCE DE TIERRAS DE PLATAFORMAS DE LA AMPLIACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. MOVIMIENTO Y BALANCE DE TIERRAS DE PLATAFORMAS DE LA AMPLIACIÓN DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

	Desmonte (m^3)	Terraplén (m^3)	Tierra Vegetal (m^3)	Superficie de Ocupación (m^2)
Explanada SET	891,09	940,65	354,54	834,86
TOTAL	891,09	940,65	354,54	834,86

NOTAS:

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.180.00	
		PAGE 1 di/of 2	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

DECLARACIÓN RESPONSABLE

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.180.00_Anexo 6. Declaración responsable_CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	0	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

DECLARACIÓN RESPONSABLE PARA LA AUTORIZACIÓN

ADMINISTRATIVA PREVIA (A.A.P.) Y AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE CONSTRUCCIÓN (A.A.C.)

D. David Gavín Asso, con D.N.I. 18.039.234-N, Ingeniero Industrial, colegiado nº 2207 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, 100, 5ª planta, 50003 de Zaragoza, mediante la presente,

DECLARA BAJO SU RESPONSABILIDAD:

Que es el autor del proyecto administrativo **"AMPLIACIÓN CS LOS VIENTOS 220 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (PROVINCIA DE ZARAGOZA)".**

Que el citado proyecto cumple con toda la normativa que le es de aplicación a los efectos de lo establecido en el apartado 1b) 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, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.181.00
		PAGE 1 di/of 3

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.181.00_Memoria RBDA CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																		
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	1	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DE DOCUMENTO

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 3

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

La relación de Bienes y Derechos Afectados debidos a las infraestructuras de la ampliación del Centro de Seccionamiento de "Los Vientos" 220 kV, en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza, se presenta en un documento independiente.

Descripción ocupación		DATOS DE LA FINCA							SUPERFICIE AFECTADA
		Término Municipal	Naturaleza del terreno	Nº Polígono Catastral	Nº Parcela Catastral	Nº Subparcela Catastral	Nº Parc. Catast.	Superficie parcela (m2)	Sup. (m2)
Ocupación permanente	Ampliación Plataforma CS	MUEL	AGRARIO	24	25	a	50182A024000250000RR	67.075	834,86

Zaragoza, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering &Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.182.00	
		PAGE 1 di/of 65	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.182.00_Estudio Seguridad y Salud_CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																			
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	2	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green PowerS.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO

1. MEMORIA 4
1.1. Objeto 4
1.2. Datos generales 4
1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 4
1.2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES 4
1.2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA 5
1.2.4. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN 5
1.2.5. PERSONAL PREVISTO 5
1.2.6. OFICIOS 5
1.2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 5
1.2.8. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 6
1.3. Análisis de riesgos 6
1.3.1. RIESGOS PROFESIONALES 6
1.3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 10
1.4. Medidas preventivas 10
1.4.1. GENERALIDADES 10
1.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MEDIOS PROFESIONALES 11
1.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA RIESGOS A TERCEROS 22
1.4.4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA 22
1.5. Instalaciones eléctricas provisionales 32
1.5.1. GENERALIDADES 32
1.5.2. RIESGOS PREVISIBLES 32
1.5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS 32
1.6. Condiciones ambientales 33
1.6.1. GENERALIDADES 33
1.6.2. VENTILACIÓN 33
1.6.3. TEMPERATURA 33
1.6.4. FACTORES ATMOSFÉRICOS 33
1.7. Medidas de protección contra incendios 33
1.7.1. GENERALIDADES 33
1.7.2. REVISIONES PERIÓDICAS 34
1.8. Almacenamiento y uso de gases 34
1.8.1. ALMACENAMIENTO 34
1.8.2. USO DE BOTELLAS 34
1.9. Formación e información del personal 34
1.9.1. GENERALIDADES 34
1.9.2. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA 35
1.9.3. CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS 35
1.10. Reuniones de seguridad 35
1.11. Medicina asistencial y primeros auxilios 35
1.11.1. GENERALIDADES 35
1.11.2. CONTROL MÉDICO 35
1.11.3. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS 35
1.11.4. MEDICINA ASISTENCIAL EN CASO DE ACCIDENTE O ENFERMEDAD PROFESIONAL 36
1.12. Vestuarios y aseos 36

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.13. RECURSOS PREVENTIVOS 36
2. PLIEGO DE CONDICIONES 38
2.1. Objeto 38
2.2. Disposiciones legales y reglamentarias de aplicación 38
2.3. Condiciones de los medios de protección 39
2.3.1. PROTECCIONES PERSONALES 39
2.3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 40
2.4. Servicio de prevención 41
2.5. Vigilante de seguridad y comité de seguridad y salud 41
2.6. Instalaciones médicas 42
2.7. Instalaciones de higiene y bienestar 42
2.8. Plan de seguridad y salud 42
2.9. Revisiones técnicas de seguridad 42
3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO 43
3.1. Objeto 43
3.2. Protecciones personales 43
3.3. Protecciones colectivas 44
3.4. Protecciones instalación eléctrica 44
3.5. medicina preventiva y primeros auxilios 45
3.6. Vigilancia y formación 45
3.7. Instalaciones de higiene y bienestar 45
3.8. Presupuesto total 46
4. PLANOS Y CROQUIS 47
4.1. Señalización I 47
4.2. Señalización II 48
4.3. Tope de retroceso de vertido de tierras 49
4.4. Barandilla de protección 50
4.5. Protección en zanjas I 51
4.6. Protección en zanjas II 52
4.7. Balizamiento en cortes de carretera con desvío 53
4.8. Pórtico de balizamiento en líneas eléctricas aéreas 54
4.9. Terraplenes y rellenos 55
4.10. Código de señales para maniobras I 56
4.11. Código de señales para maniobras II 57
4.12. Equipos para trabajos en altura I 58
4.13. Equipos para trabajos en altura II 59
4.14. Riesgos eléctricos I 60
4.15. Riesgos eléctricos II 61
4.16. Riesgos eléctricos III 62
4.17. Riesgos eléctricos IV 63
4.18. Riesgos eléctricos V 64
4.19. Trabajos de soldadura 65

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. MEMORIA

1.1. 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 a la ampliación del Centro de Seccionamiento (en adelante CS) "LOS VIENTOS" 220 kV en el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza.

Este estudio establece las condiciones a tener en cuenta por la empresa constructora, que debe elaborar y aplicar el Plan de Seguridad y Salud de las obras, bajo el control de la Dirección Facultativa, 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.

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de la ejecución de la obra civil y montaje del CS objeto del presente proyecto.

1.2. DATOS GENERALES

1.2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La obra objeto del presente estudio es la ampliación del Centro de Seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 kV que comprende las siguientes actividades que se citan de acuerdo con la secuencia de ejecución:

- Replanteo, explanación, nivelado, excavación y cimentación.
- Acopio y manipulación de materiales.
- Transporte de materiales y equipos dentro de la obra.
- Montaje de estructuras e instalaciones y maniobras de izado.
- Conexionado de equipos eléctricos.
- Acabados.

1.2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos detallados son, básicamente, las siguientes:

- 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.
- Albañilería y acabados.
- Montaje de equipos, estructuras metálicas y prefabricados.
- Maniobras de izado, situación en obra y montaje.
- Conexionado de instalaciones eléctricas.
- Acabados.

Más adelante se analizarán los riesgos previsibles inherentes a los mismos, y describiremos las medidas de protección previstas en cada caso.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.2.3. SITUACIÓN Y CLIMATOLOGÍA

Los trabajos de construcción y montaje de la infraestructura eléctrica objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, se localizan el término municipal de Muel, en la provincia de Zaragoza. En Muel, los veranos son cortos, muy caliente y mayormente despejados; los inviernos son largos, fríos, ventosos y parcialmente nublados y está seco durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 2 °C a 32 °C y rara vez baja a menos de -4 °C o sube a más de 36 °C.

1.2.4. PRESUPUESTO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

El presupuesto total de ejecución material de la obra asciende a la cantidad de 358.950,00 €. El plazo total de ejecución de las obras se establece en diez (10) meses.

1.2.5. PERSONAL PREVISTO

El personal necesario del conjunto de las obras nos da una previsión media de quince (15) personas y una punta máxima de veinte (20) personas.

1.2.6. 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.
- Gruístas 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.

1.2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria que se ha previsto utilizar, durante el desarrollo de los trabajos, es la que se relaciona a continuación:

- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.
- Cabestrante de izado.
- Cabestrante de tendido.
- Taladradoras de mano.
- Radiales y esmeriladoras.
- Trácteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
- Juego alzabobinas, rodillos, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Máquina retroexcavadora mixta.
- Hormigoneras autopropulsadas.
- Camión volquete.
- Miniretroexcavadora.
- Compactadora.
- Compresor.
- Martillo rompedor y picador, etc.
- Equipos de soldadura eléctrica.
- Equipos de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Cortatubos.
- Curadora de tubos.

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

- Andamios borriquetas.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera.
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Herramientas de mano.
- Bancos de trabajo.
- Herramienta de mano.
- Equipos de medida:
- Comprobador de secuencia de fase.
- Medidor de aislamiento.
- Medidor de tierras.
- Pinzas amperimétricas.
- Termómetros.

1.2.8. 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.

1.3. ANÁLISIS DE RIESGOS

1.3.1. RIESGOS PROFESIONALES

1.3.1.1. Generalidades

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas en la obra, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.3.1.2. *Riesgos generales*

Entendemos como riesgos generales aquellos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Choques contra objetos inmóviles.
- Choques contra objetos móviles.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.
- Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.
- Incendios.
- Explosiones.
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
- Exposición a factores atmosféricos extremos.

1.3.1.3. *Riesgos específicos*

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el apartado correspondiente, más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

Acopio y manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados anteriormente 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.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Excavaciones

En esta actividad, además de los riesgos generales, 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.

Movimiento de tierras (terraplenes y rellenos)

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto correspondiente, son previsibles los siguientes:

- Caídas de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Polvo ambiental.

Trabajos con ferralla

En esta actividad, además de los riesgos generales, son previsibles los siguientes:

- 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.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

Trabajos de encofrado y desencofrado

En esta actividad son previsibles los siguientes riesgos particulares:

- 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.

Trabajos con hormigón

La exposición y manipulación del hormigón, además de los riesgos generales enumerados en el apartado correspondiente, son previsibles los siguientes:

- Caída de personas al vacío.
- Caída de materiales y/o herramientas.
- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocución por ambientes húmedos.
- Sobreesfuerzos.

Montaje de estructuras metálicas y prefabricados

Son previsibles los siguientes riesgos particulares:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Vuelco o desplome de piezas prefabricadas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

Maniobras de izado, situación en obra y montaje de equipos y materiales

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el punto correspondiente, 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 en operaciones de estrobado o desestrobado de las piezas.
- Contactos eléctricos.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Vuelco o caída del medio de elevación.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.). Caída o vuelco de los medios de elevación.

Conexionado de instalaciones eléctricas

En esta actividad, además de los riesgos generales enumerados en el apartado correspondiente, son previsibles los siguientes:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de tendido o fallo mecánico de equipos.
- Contactos eléctricos.
- Golpes de equipos, en su izado, contra otras instalaciones.

Acabados

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos especialmente peligrosos tales como riesgo eléctrico, pues los trabajos de acabado se realizarán siempre con la instalación fuera de servicio, y en caso contrario, se deberán tomar las medidas oportunas, como es el cumplimiento del Real Decreto 614/2001 para los trabajos eléctricos, y los de trabajos en altura para los que se tengan que hacer en estas circunstancias.

1.3.1.4. Maquinaria y medios auxiliares

Analizamos en este apartado los riesgos, que además de los generales descritos en el punto correspondiente, pueden presentarse en el uso de maquinaria y los medios auxiliares relacionados en el punto correspondiente.

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los grupos que siguen.

Maquinaria de Movimiento de Tierras en General

- Son los ya reflejados en los riesgos generales y para movimiento de tierra.

Máquinas fijas y herramientas eléctricas

Los riesgos más significativos son:

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Las características de trabajos en elementos con tensión eléctrica en los que pueden producirse accidentes por contactos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.

Equipos de soldadura oxiacetilénica - oxicorte y por arco eléctrico

En el trabajo con estos equipos, son previsibles los siguientes riesgos:

- Derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras
- Explosión (retroceso de la llama).
- Contacto con energía eléctrica.

Medios de Elevación

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobado o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Contactos eléctricos.

Andamios, Plataformas y Escaleras

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas del andamio por falta de estabilidad o exceso de acopio de materiales en la plataforma de trabajo.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades, no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

1.3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los caminos atravesados por la obra producen 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 animales en los mismos.

1.4. MEDIDAS PREVENTIVAS

1.4.1. GENERALIDADES

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, 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, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales, será analizada con mayor detenimiento en otros puntos del Estudio.

Por lo que respecta a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos:

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

Basándonos en los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

1.4.2. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA MEDIOS PROFESIONALES

1.4.2.1. Protecciones colectivas

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. Sin excluir el uso de estas últimas. Las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son los siguientes:

1.4.2.2. Riesgos Generales

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades, son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Las zonas de peligro deberán estar acotadas y señalizadas.
- La iluminación de los puestos de trabajo deberá ser la adecuada para el desarrollo correcto del trabajo.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de al menos un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán estos o se protegerán con lona ignífuga.
- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- En actividades con riesgo de proyecciones a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Se protegerá a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

1.4.2.3. Riesgos Específicos

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto correspondiente son los siguientes:

<u>Para la manipulación de materiales</u>

- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Manejo / acopio de materiales tóxicos / peligrosos.

Para el transporte de materiales y equipos dentro de la obra

- 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 banderolas o luces rojas 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.
- 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.

En excavaciones

- Antes de comenzar los trabajos deberán de tomarse medidas para localizar y eliminar los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.
- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,3 m.
- 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.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m, y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes 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 sobrepasan 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 solo 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.
- Deberá cumplirse la NTP 278 “Zanjas: prevención del desprendimiento de tierras”.

En movimiento de tierras

- 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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

interiores de la obra a 20 km/h.

- En caso necesario y a criterio del Técnico de Seguridad se procederá al regado de las pistas para evitar la formación de nubes de polvo.

<u>En trabajos con ferralla</u>

- 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.

<u>En trabajos de encofrado y desencofrado</u>

- 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.

<u>En trabajos con hormigón</u>

<u>Vertidos mediante canaleta:</u>

- 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.

<u>Vertido mediante cubo con grúa:</u>

- 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, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

<u>Hormigonado de pilares y vigas:</u>

- Durante el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable, es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos protegidos con disyuntor y toma a tierra a través del cuadro general.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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.

Para el montaje de estructuras metálicas y prefabricados

- 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 resistentes 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.
- La zona de trabajo, sea de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos / estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montajes hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Para todos los trabajos en altura que se tengan que realizar se seguirán las recomendaciones de seguridad reflejadas más adelante.

De cualquier forma dado que estas operaciones y maniobras están muy condicionadas por el estado real de la obra en el momento de ejecutarlas, en el caso de detectarse una complejidad especial, se elaborará un estudio de seguridad específico al efecto.

Para maniobras de izado y ubicación en obra de materiales y equipos

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 en el momento del acoplamiento.
- Para todos los trabajos en altura que se tengan que realizar se seguirá las recomendaciones de seguridad reflejadas más adelante.

En trabajos en altura

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a los mismos serán tratadas conjuntamente con el resto de las que afectan a cada cual.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que estas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de 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:

- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si estos son accesibles o están a menos de 1,5 m del suelo.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fijadores para sujeción de los arneses anticaída en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán arnés anticaída, provistos de absorción de energía.
- En cuanto andamios, escaleras de mano, y equipos de trabajo para trabajos temporales en altura, se cumplirán las recomendaciones dadas en el REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre
- Del Real decreto anterior y otras normas destacaremos, para las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
    - No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes.
    - Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
    - 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.
    - Colocarla con la inclinación adecuada.
    - 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.
    - Con las escaleras de tijera, ponerles tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.
- Los andamios cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
    - Se apoyarán sobre superficies planas y resistentes.
    - Si la base del andamio es de ruedas, estas deben de estar bloqueadas antes de acceder al mismo, y no se desplazan con personas sobre las mismas.
    - Bajo ningún concepto se manipularán los elementos de la estructura de seguridad.
    - Se mantendrá un perfecto orden y limpieza de las plataformas de trabajo.
    - Se arriostrarán a partir de cierta altura.
    - Las plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, poseerán

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio o rodapié.

- Tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Se prohíbe correr o saltar sobre los andamios y saltar de la plataforma andamiada al interior del edificio o viceversa. El paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Se limitará el acceso a cualquier andamiada, exclusivamente al personal que haya de trabajar en él.
- No sobrecargar los andamios.

- La plataforma elevadora autopropulsada cumplirá:
  - Se utilizará siempre el equipo de protección personal y la ropa de trabajo apropiada para cada tarea u operación. Es obligado 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.
  - Los mandos inferiores de control prioritario sólo deben utilizarse en caso de emergencia.

Conexionado de instalaciones eléctricas

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:

- 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.
- Sujeción de los conductores durante toda la fase de tendido hasta que no se efectúe la sujeción definitiva.
- Medidas preventivas dadas en el punto anterior para los trabajos en altura.
- Medidas preventivas dadas en el apartado de riesgos generales, en particular, sobre cortes, atrapamientos, golpes y descargas eléctricas.

Durante la ejecución de obras se prevé que no existan riesgos eléctricos, pues los trabajos se realizarán antes de la puesta en tensión de la instalación. No obstante, en caso contrario, se deberán tomar las medidas preventivas oportunas durante la fase de obra, de acuerdo con el 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. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001, reflejando parte en el apartado siguiente en trabajos con riesgo eléctrico.

Trabajos con riesgo eléctrico

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614/2.001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos, se elaborará un plan específico para ello.

Trabajos sin tensión ANEXO II. Trabajos sin tensión (R.D. 614/2001)

A. 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. 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.

1. Desconectar.

La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación. El aislamiento estará constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.

Los condensadores u otros elementos de la instalación que mantengan tensión después de la desconexión deberán descargarse mediante dispositivos adecuados.

2. 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.

3. 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.

4. Poner a tierra y en cortocircuito.

Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito:

a. En las instalaciones de alta tensión.
b. 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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.

5. 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:

1. La retirada, si las hubiera, de las protecciones adicionales y de la señalización que indica los límites de la zona de trabajo.
2. La retirada, si la hubiera, de la puesta a tierra y en cortocircuito.
3. El desbloqueo y/o la retirada de la señalización de los dispositivos de corte.
4. El cierre de los circuitos para reponer la tensión.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión en condiciones de seguridad, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

B. Disposiciones particulares

Las disposiciones particulares establecidas a continuación para determinados tipos de trabajo se considerarán complementarias a las indicadas en la parte A de este anexo, salvo en los casos en los que las modifiquen explícitamente.

B.1 Reposición de fusibles:

En el caso particular de la reposición de fusibles en las instalaciones indicadas en el primer párrafo del apartado 4 de la parte A.1 de este anexo:

1. 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.
2. 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:

1. Para trabajos específicos en los que no hay corte de conductores durante el trabajo,

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

es admisible la instalación de un solo equipo de puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo.

2. 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:

1. En los puntos de la desconexión, todos los conductores están puestos a tierra y en cortocircuito de acuerdo con lo indicado anteriormente.
2. 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.
3. 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.
4. 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.

B.3 Trabajos en instalaciones con condensadores que permitan una acumulación peligrosa de energía:

Para dejar sin tensión una instalación eléctrica con condensadores cuya capacidad y tensión permitan una acumulación peligrosa de energía eléctrica se seguirá el siguiente proceso:

1. Se efectuará y asegurará la separación de las posibles fuentes de tensión mediante su desconexión, ya sea con corte visible o testigos de ausencia de tensión fiables.
2. Se aplicará un circuito de descarga a los bornes de los condensadores, que podrá ser el circuito de puesta a tierra y en cortocircuito a que se hace referencia en el apartado siguiente cuando incluya un seccionador de tierra, y se esperará el tiempo necesario para la descarga.
3. Se efectuará la puesta a tierra y en cortocircuito de los condensadores. Cuando entre éstos y el medio de corte existan elementos semiconductores, fusibles o interruptores automáticos, la operación se realizará sobre los bornes de los condensadores.

B.4 Trabajos en transformadores y en máquinas en alta tensión:

1. Para trabajar sin tensión en un transformador de potencia o de tensión se dejarán sin tensión todos los circuitos del primario y todos los circuitos del secundario. Si las características de los medios de corte lo permiten, se efectuará primero la separación de los circuitos de menor tensión. Para la reposición de la tensión se procederá inversamente.
2. Para trabajar sin tensión en un transformador de intensidad, o sobre los circuitos que alimenta, se dejará previamente sin tensión el primario. Se prohíbe la apertura de los circuitos conectados al secundario estando el primario en tensión, salvo que sea necesario por alguna causa, en cuyo caso deberán cortocircuitarse los bornes del secundario.
3. Antes de manipular en el interior de un motor eléctrico o generador deberá comprobarse:
    a. Que la máquina está completamente parada.
    b. Que están desconectadas las alimentaciones.
    c. Que los bornes están en cortocircuito y a tierra.
    d. Que la protección contra incendios está bloqueada.
    e. Que la atmósfera no es nociva, tóxica o inflamable.

Trabajos en proximidad de elementos en tensión ANEXO V. Trabajos en proximidad (R.D. 614/2001)

A. Disposiciones generales

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

A.1 Preparación del trabajo:

1. 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.

2. De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

   a. El número de elementos en tensión.
   b. 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.

3. Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

   a. 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.
   b. 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.

4. Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

A.2 Realización del trabajo:

1. Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el apartado A.1.2 no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el apartado A.1.3, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.
2. 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.

B. Disposiciones particulares

B.1 Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico:

1. 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.
2. 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.
3. La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4. El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que estos trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas:

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como ocurre a menudo, por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o determinados trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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:
    a. Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.
    b. Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

Para prueba y puesta en servicio de instalaciones

Al igual que para la fase anterior no se prevé la existencia de alguna parte de la instalación en tensión. De todas maneras por si no fuera así, y para los trabajos a realizar durante esta fase, además de las medidas de prevención generales ya mencionadas, y del cumplimiento del 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. BOE núm. 148 de 21 de junio de 2001, se tomarán las siguientes medidas:

- Durante la puesta en servicio de cualquier instalación eléctrica de M.T. y A.T., los trabajadores suspenderán cualquier trabajo que se realice en las proximidades de dicha instalación y se alejarán lo suficiente, de forma que no queden expuestos a riesgos derivados del mal funcionamiento de dicha instalación.
- Los encargados de las contratas presentes en la obra serán conocedores del estado de las instalaciones en cada momento, de manera se garantice que todos los trabajos se realicen de forma segura.
- Los subcontratistas y trabajadores autónomos que dependan de las contratas serán informados del estado de las instalaciones, de manera que se delimite su zona de actuación y de tránsito en la obra para que los trabajos se realicen de forma segura. Durante la ejecución de los trabajos de estas empresas deberá de estar presente un encargado de la contrata principal que supervise el cumplimiento de las condiciones de seguridad indicadas en este plan.
- Ante cualquier riesgo no contemplado en el plan de seguridad, se deberá de informar al Coordinador de Seguridad y Salud, el cual establecerá las medidas a tomar. En ningún caso se actuará si se tienen dudas o no se conoce con seguridad el estado de alguna instalación que suponga un riesgo para la realización de los trabajos.
- Todo el personal de la obra deberá de llevar casco homologado para la realización de cualquier trabajo en el interior de la SET, además de los equipos de protección

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

individual necesarios para cada tipo de trabajo.

1.4.2.4. Protecciones personales

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de estas prendas de protección.

Para no extendernos demasiado, y dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos. Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco de seguridad para todas las personas que intervienen en la obra, incluidos los visitantes a esta.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Pantalla de soldadura de cabeza.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, aislante, goma, etc.).
- Manguitos, polainas y delantales para soldar.
- Cinturón de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Gafas de varios tipos (contra impactos, sopletero, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

1.4.2.5. 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. Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad, cuyo asesoramiento puede ser de gran valor.

1.4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA RIESGOS A TERCEROS

Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los cruces con carreteras y caminos, tomándose las medidas de seguridad que cada caso requiera, los accesos naturales a la pista de trabajo, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma.

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. Estos elementos serán vallas metálicas del tipo de contención de peatones, que podrán ser sustituidas por el contratista por otros dispositivos de análoga eficacia.

1.4.4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN MAQUINARIA

1.4.4.1. Maquinaria de movimiento de tierras en general

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.).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Utilizar las máquinas de acuerdo con las instrucciones del fabricante y sólo en aquellos para los que han sido diseñadas.
- El maquinista se encontrará en perfecto estado de salud antes de subir a la máquina.
- Estará prohibido circular con cualquier tipo de maquinaria que no disponga de matriculación, por carreteras abiertas al tráfico rodado. Cuando la circulación afecta a viales públicos, las máquinas llevarán en zona visible una luz giratoria, siendo aconsejable llevar encendidas las luces de posición en todo momento.
- La máquina se revisará antes de iniciar los trabajos, para que esté en condiciones de realizar su tarea.
- Se respetarán las cargas admisibles para las que está diseñada la máquina.
- No se realizarán maniobras bruscas ni se frenará de repente.
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas a personal sin la debida preparación y conocimientos de los riesgos a los que puede estar expuesto.
- Cuando abastezca de combustible no lo haga cerca de un punto caliente ni fume.
- No guarde material combustible ni trapos grasientos en la máquina, puede ser el origen de un incendio.
- Si debe arrancar la máquina, mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los electrólitos emiten gases inflamables y se puede producir una explosión.
- Para acceder a la máquina se tomarán las siguientes precauciones:
    - Utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, se evitará lesiones por caída.
    - Suba y baje de la máquina de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos; lo hará de forma segura.
    - No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.
- Previo al comienzo de la jornada:
    - Realizar los controles y verificaciones previstas en el libro de instrucciones de la máquina.
    - Comprobar visualmente el estado de la máquina. Limpiar cristales y espejos para así tener una mejor visión.
    - Verificar el panel de mandos y el buen funcionamiento de los diversos órganos de las máquinas, así como frenos, dirección, etc.
    - Comprobar antes de arrancar que los mandos están en posición neutra. Tocar el claxon.
    - Asegurarse del perfecto estado de las señales ópticas y acústicas.
- Durante el desarrollo de la jornada:
    - No subir o bajar del vehículo en marcha.
    - No abandonar la máquina cargada, con el motor en marcha ni con la cuchara subida.
    - Queda terminantemente prohibido el transportar pasajeros, bien en la cabina o en cualquier otra parte de la máquina.
    - Si se detecta cualquier anomalía en la máquina, se parará y se dará parte a su superior. No se reanudará los trabajos hasta que se halla subsanado la avería.
    - Si por cualquier circunstancia se debe abandonar la máquina, se parará el motor y se accionará el mecanismo de frenado.
    - Se respetarán los límites de velocidad, la señalización en la obra y de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

carreteras así como las prioridades y prohibiciones fijadas en el Plan de Seguridad.

- Al final de la jornada:
  - Estacionar la máquina en las zonas previstas para ello (en ningún caso a menos de 3 metros del borde de zanjas y vaciados).
  - Apoyar el cazo o la cuchara en el suelo.
  - Accionar el freno de estacionamiento, dejar en punto muerto los diversos mandos, cortar la llave de la batería y sacar la llave de contacto. Desconectar todos los mecanismos de transmisión y bloquear las partes móviles.
  - Cerrar la cabina bajo llave.

Factor mecánico

- Se usará la máquina más adecuada el trabajo a realizar.
- Sólo se usarán máquinas cuyo funcionamiento sea correcto, comprobadas por personal competente.
- Los resguardos y protecciones de partes móviles estarán colocados correctamente. Si se procediera a quitar alguno, se parará la máquina.
- La cabina estará dotada de extintor timbrado y con las revisiones al día.
- Si las máquinas afectan a viales públicos, durante el trabajo dispondrán en su parte superior de luces giratorias de advertencia.
- El maquinista deberá ajustar su asiento para que de este modo pueda alcanzar los controles sin dificultad.
- Para evitar el peligro de vuelco ningún vehículo podrá ir sobrecargado, especialmente aquellos que han de circular por caminos sinuosos.
- También se evitará el exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.
- Los dispositivos de frenado han de encontrarse en perfectas condiciones, para lo cual se realizarán revisiones frecuentes.

Factor trabajo

- Las zonas de trabajo se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas. Tendrán además la suficiente iluminación para los trabajos a realizar.
- Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en donde los trabajos puedan producir polvaredas.
- Delimitar los accesos y recorridos de los vehículos, siendo estos independientes (siempre que se pueda) de los delimitados para el personal a pie.
- Cuando sea obligatorio el tráfico por zonas de trabajo, estas se delimitarán convenientemente y se indicarán los distintos peligros con sus señales indicativas de riesgo correspondientes.
- La distancia del personal a una máquina que esté trabajando en el mismo tajo vendrá determinada por la suma de la distancia de la zona de influencia de la máquina más 5 metros.
- Existirá una separación entra máquinas que estén trabajando en el mismo tajo de al menos 30 metros.
- Las maniobras de marcha atrás se realizarán con visibilidad adecuada. En caso contrario se contará con la ayuda de otra persona que domine la zona. En ambos casos funcionará en la máquina el dispositivo acústico de marcha atrás.
- Los movimientos de máquinas durante la ejecución de trabajos que puedan producir accidentes serán regulados por personal auxiliar.
- Cualquier máquina o vehículo que vaya cargado tendrán preferencia de paso en pista.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- 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.
- 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.

1.4.4.2. Grúa autopropulsada y camión grúa

Formación y condiciones del operador

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor (se estará en posesión de las acreditaciones exigidas por la legislación vigente).
- No operar la grúa si no se está en perfectas condiciones físicas. Avisar en caso de enfermedad.

Comprobaciones previas (precauciones)

- La grúa que se utilice será la adecuada, en cuanto a su fuerza de elevación y estabilidad, a la carga que deba izar.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- Antes de la utilización de la grúa habrán de haberse revisado los cables, desechando aquellos que presenten un porcentaje de hilos rotos igual o superior al 10%.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará el correcto funcionamiento de los 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.
- 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.
- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Estabilizadores (apoyos telescópicos)

- Posicionada la máquina, obligatoriamente se extenderán completamente y se

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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.

- Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones o traviesas de reparto.
- Extendidos los estabilizadores se calculará el área que encierran, comprobando con los diagramas que debe llevar el camión, que es suficiente para la carga y la inclinación requerida.
- Sólo en aquellos casos en donde la falta de espacio impida el uso de los apoyos telescópicos se procederá al izado de la carga sin mediación de estos cuando se cumpla:
- Comprobación de la posibilidad de llevar a cabo el transporte de la carga (verificación diagramas, peso carga, inclinación, etc.).
- Antes de operar con la grúa se dejará el vehículo frenado, calzadas sus ruedas y los estabilizadores.
- No desplazar la carga por encima del personal.
- Se transportará la carga evitando oscilaciones pendulares de la misma.

Peso de la carga

- Con anterioridad al izado se conocerá con exactitud o, en su defecto, se calculará el peso de la carga que se deba elevar.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Medios de protección

- El gancho de la grúa 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.
- 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- 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 operado 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).

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 D_{prox-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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
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.

1.4.4.3. Camión hormigonera

Condiciones generales

- El manejo lo realizará personas con formación específica y práctica en esta labor.

  El ascenso y descenso al camión hormigonera se realizará frontalmente al mismo, haciendo uso de los peldaños y asideros dispuestos para tal fin, evitando el ascenso a través de las llantas y el descenso mediante saltos.

Vuelco de la máquina

- Se evitará que las zonas de acceso o circulación de los camiones se haga por rampas que superen una pendiente de 20% (como norma general), en prevención de atoramientos o vuelco de los camiones hormigoneras.

Operación de vertido

- Para evitar la aproximación excesiva de la máquina a bordes de taludes y evitar vuelcos o desprendimientos se señalizarán dichos bordes, no permitiendo el acercamiento de maquinaria pesada a menos de 2 metros.
- La puesta en estación y los movimientos del camión-hormigonera durante las operaciones de vertido, serán dirigidas por un señalista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Durante las operaciones de vertido se calzarán todas las ruedas, con el fin de evitar deslizamientos o movimientos por fallo de los frenos.

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.

1.4.4.4. Cabrestantes

- Situar el cabrestante correctamente buscando una buena salida de los cables y respetando la distancia horizontal entre la máquina y el apoyo, que debe ser mayor

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

a dos veces la altura de este.

- Nivelar correctamente la máquina y bajar las patas traseras y delanteras hasta la suspensión de la misma. El anclaje de la máquina se realizará con estrobos sujetos a los ojales posteriores de esta.
- La máquina se conectará a un electrodo de puesta a tierra.
- No se repostará combustible con la máquina en funcionamiento.
- Mientras la máquina está en marcha, queda prohibido tocar las partes móviles de esta, y se evitará acercarse a ella con ropas anchas o sueltas.
- No arrancar la máquina en lugares cerrados o poco ventilados.
- No tocar el escape de la máquina ni las partes cercanas al mismo.

1.4.4.5. Máquina de compresión

- 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.

1.4.4.6. Grupos electrógenos

- Los equipos estarán situados en lugares ventilados, alejados de los puestos de trabajo (dado el ruido) y, en cualquier caso, alejados de bocas de pozos, túneles y similares.
- Se asentará sobre superficies planas y niveladas y si dispone de ruedas estas se calzarán.
- Todos los órganos de transmisión (poleas, correas,...) estarán cubiertos con resguardos fijos o móviles.
- Los bordes de conexión estarán protegidos ante posibles contactos directos.
- Se dispondrá de extintor de polvo químico o CO2 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 20 Ω.
- Cada vez que se utilice o cambie de situación y diariamente se comprobará que existe una correcta puesta a tierra de las masas.

1.4.4.7. Máquinas herramientas en general

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Los motores eléctricos de las máquinas-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar operaciones o manipulaciones en la máquina accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante "montacorreas" (o dispositivos similares), nunca con destornilladores, las manos, etc., para el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidas mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de una malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería, que no respondan a todas las órdenes recibidas como se desea, pero si a algunas, se paralizarán inmediatamente quedando señalizadas mediante una señal de peligro con la leyenda: "NO CONECTAR, EQUIPO (O MÁQUINA) AVERIADO", retirando la manguera de alimentación, y si los lleva quitando los fusibles o contadores.
- Los letreros con leyendas de "MÁQUINA AVERIADA", "MÁQUINA FUERA DE SERVICIO", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Toda maquinaria a emplear en esta obra dispondrá de los medios de protección (en todos los sentidos) originales de fábrica. Aquella máquina que por su antigüedad o por cualquier otra razón no disponga de los medios de protección exigibles según Normativa, Plan de Seguridad y Salud o del Responsable de Proyecto (Dirección Facultativa), será rechazado.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de obra.
- Las máquinas-herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidos mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- El transporte aéreo mediante grúa de las máquinas-herramienta (mesa de sierra, tronzadora, dobladora, etc.) se realizará ubicándola flejada en el interior de una batea emplintada resistente, para evitar el riesgo de caída de la carga.
- En prevención de los riegos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas-herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Siempre que no sea posible lo indicado en el punto anterior, las máquinas-herramienta con producción de polvo se utilizarán a sotavento, para evitar el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- Las máquinas herramientas de alta sonoridad (ruidosas) se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10 metros (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico (compresores, grupos electrógenos, etc.).
- Se prohíbe en esta obra la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Se prohíbe el uso de máquinas herramientas el personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas-herramienta a utilizar en esta obra mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalizarán mediante cuerdas de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riegos de tropiezo o corte del circuito de presión.

1.4.4.8. Herramientas manuales

Prescripciones 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.
- 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.
- Usar herramientas 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.
- Usar herramientas 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1.5. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

1.5.1. GENERALIDADES

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.

1.5.2. 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.

1.5.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes:

Cuadros de Distribución

- Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:
- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 Ω.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados, tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

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.

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).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Máquinas y Equipos Eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 Ω de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

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.

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.

1.6. CONDICIONES AMBIENTALES

1.6.1. GENERALIDADES

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros ni a factores externos nocivos (gases, vapores, etc.).

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.

1.6.2. 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.

1.6.3. 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.

1.6.4. FACTORES ATMOSFÉRICOS

Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud.

1.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1.7.1. GENERALIDADES

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo y Gas en número suficiente para

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones y oficinas, almacenes, vehículos etc.

Estos extintores deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Los locales destinados a descanso de los trabajadores, comedores y vestuarios estarán en perfecto estado de limpieza y en ellos se prohíbe hacer fuego.

1.7.2. 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.

1.8. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES

1.8.1. 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 acoplaran, 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.

1.8.2. 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 purgaran individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- 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 emplearan nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios ni para ventilar personas.

1.9. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DEL PERSONAL

1.9.1. GENERALIDADES

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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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.

1.9.2. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, deberá asistir a una charla en la que será informado de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

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.

1.9.3. 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 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.

1.10. REUNIONES DE SEGURIDAD

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

1.11. MEDICINA ASISTENCIAL Y PRIMEROS AUXILIOS

1.11.1. GENERALIDADES

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.

1.11.2. 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.

1.11.3. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

1.11.4. 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.

1.12. VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas. Montarán casetas prefabricados de aseos, vestuarios y local para comedor, de acuerdo al número de personas previstas por cada contratista, según las condiciones mínimas establecidas en el capítulo III de la O.G.S.H.T.

Los vestuarios tendrán dimensiones suficientes, dispondrán de asientos, armarios para guardar la ropa y efectos personales. Estos armarios estarán provistos de 2 llaves, una de las cuales se entregará al trabajador, y otra quedará en la oficina para casos de emergencia.

A los vestuarios se acoplaran salas de aseo, que dispondrán de lavabos y duchas, con agua corriente fría y caliente, contando al menos de 1 por cada 10 trabajadores. Estos locales se equiparan con número suficiente de retretes.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

1.13. RECURSOS PREVENTIVOS

Según se indica en el artículo 4 de la Ley 54/2003, la presencia de Recursos Preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será de obligación en las diferentes fases de la obra en los siguientes casos:

- Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

- Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
- Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
- Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa. Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Además, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos de la obra y cuenten con la 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.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. OBJETO

El objeto éste 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.

2.2. DISPOSICIONES LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Será de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de 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. 39/1997, de 17 de Enero, de los Servicios de Prevención.
- 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, u otras normativas referidas.
- Ordenanza laboral de la Construcción (O.M. de 28 de Julio de 1970).
- Ordenanza General Siderometalúrgica (O.M. de 29 de Julio de 1970).
- Ley General de la Seguridad Social (D.2065/74 de 30 de Mayo).
- R.D. Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1561/1995, de 21 de Septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo.
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 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 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE núm. 274 de 13 noviembre
- R.D. 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual.
- R.D. 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.
- 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.
- R.D. 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse a obras de construcción.
- Resolución de 18 de Febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo.
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación (Disposición Adicional Cuarta: Requisitos del Coordinador 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 RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 1630/1992, de 29 de Diciembre, por el que se distan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción.
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de la legislación de los estados miembros sobre máquinas.
- R.D. 71/1992, de 31 de Enero, por el que se amplía el ámbito de aplicación del RD 245/1989 y se establecen nuevas especificaciones técnicas de determinados materiales y maquinaria de obra.
- R.D. 1513/1991, de 11 de Octubre, por el que se establecen las exigencias sobre los certificados, las marcas de los cables, cadenas y ganchos.
- R.D. 7/1988, 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.
- Orden de 13 de Enero de 1988, 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 para uso en atmósferas explosivas.
- R.D. 3275/1982, de 12 de Noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- Reglamento de Líneas de Alta Tensión.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (R.D. 842/2002, de 2 de agosto).
- Documento Básico SI Seguridad en caso de incendios del CTE sobre protección de incendios.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (R.D. 2414/61 de 22 de Diciembre).
- Reglamento de aparatos Elevadores para Obras (O.M. de 23 de Mayo de 1977, y Ordenes Complementarias).
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/86 de 26 de Mayo)
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 1244/79 de 4 de Abril).
- Instrucción Técnica Reglamentaria sobre extintores de incendios (O.M. de 31 de Mayo de 1982).
- Normas sobre señalización (R.D. 1403/86 de 9 de Mayo).
- Estudios y Planes de Seguridad (R.D. 555/86 de 21 de Febrero).
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de Diciembre de 1987).
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Medios de Protección Personal (R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre y modificaciones posteriores).
- Normativa de seguridad específica de las compañías eléctricas de la zona.
- Convenios Colectivos Provinciales.

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.

2.3. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.3.1. PROTECCIONES PERSONALES

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán lo establecido en el R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre, y modificaciones posteriores (Orden de 16 de Mayo de 1994, R.D. 159/1995, Orden de 20 de Febrero de 1997, etc.), por el que se adopta en todos los Equipos de Protección Individual (EPI) el cumplimiento de las exigencias mínimas establecidas en los criterios de la Normativa Europea (Directiva 89/656/CE).

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) dispondrán del consiguiente certificado y

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

2.3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

- Redes (según Norma UNE 81-65680).
- Mamparas.
- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Plataformas,
- Líneas o cuerdas de vida, etc.

Algunas de estas han sido ya descritas en la Memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras. Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

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.).

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.

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

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.

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.

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.

2.4. SERVICIO DE PREVENCIÓN

Servicio Técnico de Seguridad e Higiene

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en seguridad e higiene.

Servicio Médico

La empresa constructora dispondrá de un servicio médico de empresa propio o mancomunado.

2.5. VIGILANTE DE SEGURIDAD Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará el vigilante de seguridad de acuerdo con lo previsto en la ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Se constituirá el comité cuando proceda, según la ordenanza laboral de construcción o, en su caso, lo que disponga el convenio colectivo provincial.

2.6. INSTALACIONES MÉDICAS

Tanto el botiquín de oficina como el de los tajos, en caso de que exista, se revisarán semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

En función del personal de oficina, almacenes y taller, se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- Para la limpieza y conservación de estos locales, se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

2.8. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un plan de seguridad e higiene adaptando este estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Será también obligación del contratista, el cumplimiento del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en lo referente al libro de incidencias a llevar en la obra.

2.9. REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD

Tal como hemos indicado a lo largo del presente Estudio, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

3. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

3.1. OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Plan de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo, se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales.
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc., por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- Las protecciones para las instalaciones eléctricas provisionales.
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costes, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de higiene y bienestar.

3.2. PROTECCIONES PERSONALES

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Casco de seguridad homologado	15	5,00 €	75,00 €
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	12	7,40 €	88,80 €
Ud.	Gafa sopletero	3	6,50 €	19,50 €
Ud.	Pantalla de soldador	3	22,50 €	67,50 €
Ud.	Cristal pantalla de soldador	7	1,26 €	8,82 €
Ud.	Pantalla facial	7	8,40 €	58,80 €
Ud.	Mascarilla antipolvo	150	1,50 €	225,00 €
Ud.	Protector auditivo (tapón)	150	0,40 €	60,00 €
Ud.	Protector auditivo (casco)	6	16,50 €	99,00 €
Ud.	Arnés para trabajos en altura con dispositivo de anticaída móvil y línea de vida	4	546,20 €	2.184,80 €
Ud.	Grupo de respiración autónomo	1	350,00 €	350,00 €
Ud.	Mono o buzo de trabajo	15	32,00 €	480,00 €
Ud.	Impermeable	15	25,30 €	379,50 €
Ud.	Guantes dieléctricos	6	32,50 €	195,00 €
Ud.	Guantes de uso general	75	3,50 €	262,50 €
Ud.	Guantes de cuero	15	4,23 €	63,45 €
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	15	22,40 €	336,00 €
Ud.	Botas de seguridad de cuero	15	28,40 €	426,00 €
Ud.	Botas dieléctricas	6	26,14 €	156,84 €
Ud.	Mandil soldador	3	19,83 €	59,49 €
Ud.	Manguitos soldador	3	7,82 €	23,46 €
Ud.	Chaleco reflectante	15	17,50 €	210,00 €
			TOTAL PROTECCIONES PERSONALES	**5.829,46 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

3.3. 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	2	27,20 €	54,40 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	2	5,63 €	11,26 €
Ud.	Cartel indicativo de riesgo sin soporte metálico, incluida la colocación	2	4,30 €	8,60 €
Mts.	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	50	0,50 €	25,00 €
Mts.	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	50	0,20 €	10,00 €
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	5	9,43 €	47,15 €
Ud.	Jalón de señalización, incl. colocación	5	1,00 €	5,00 €
Ud.	Señalización y protección de zanjas con chapas en cruces y caminos	4	29,15 €	116,60 €
Hrs.	Camión de riego, incluido el conductor	20	28,85 €	577,00 €
Ud.	Mampara antiproyecciones	2	67,63 €	135,26 €
M^2	Entibado excavación	10	5,00 €	50,00 €
Hrs.	Mano de obra de señalización	50	5,71 €	285,50 €
Hrs.	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	50	13,82 €	691,00 €
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	1	600,00 €	600,00 €
Ud.	Extintor de polvo polivalente de 6 Kg, incluido el soporte	2	214,00 €	428,00 €
			TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	**3.044,77 €**

3.4. PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Instalación de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	75,13 €	75,13 €
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300 mA), incluida instalación	2	87,16 €	174,32 €
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), incluida instalación	2	93,16 €	186,32 €
			TOTAL PROTECCIONES INSTALACIÓN ELÉCTRICA	**435,77 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

3.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Botiquín	2	90,00 €	180,00 €
Ud.	Reposición material sanitario durante el transcurso de la obra	2	60,10 €	120,20 €
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	15	30,05 €	450,75 €
	TOTAL MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			**750,95 €**

3.6. VIGILANCIA Y FORMACIÓN

No se han valorado las horas de dedicación de los mandos a funciones de vigilancia y asesoramiento de seguridad por considerarlas integradas en sus funciones de producción.

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Reunión semanal de la Comisión de seguridad de la obra	40	90,15 €	3.606,00 €
Hrs.	Formación de Seguridad e Higiene en el trabajo	10	21,04 €	210,40 €
Ud.	Control y asesoramiento de seguridad (visitas técnicas)	20	300,51 €	6.010,20 €
	TOTAL VIGILANCIA Y FORMACION			**9.826,60 €**

3.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

UD.	DENOMINACION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Ud.	Recipiente para recogida de basuras	1	21,04 €	21,04 €
Mese	Alquiler de barracón para vestuarios	10	270,46 €	2.704,60 €
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	15	35,60 €	534,00 €
Ud.	Banco de madera capacidad 5 personas	1	30,05 €	30,05 €
Ud.	Radiador de infrarrojos	1	39,07 €	39,07 €
Mese	Alquiler de barracón para aseos con dos duchas, dos lavabos y un WC	10	408,69 €	4.086,90 €
Hrs.	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	50	12,02 €	601,00 €
Ud.	Suministro de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos totalmente terminados	1	300,00 €	300,00 €
	TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			**8.316,66 €**

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

3.8. PRESUPUESTO TOTAL

CONCEPTO	TOTAL
PROTECCIONES PERSONALES	5.829,46 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	3.044,77 €
PROTECCIONES INSTALACION ELECTRICA	435,77 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIIOS	750,95 €
VIGILANCIA Y FORMACION	9.826,60 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	8.316,66 €
PRESUPUESTO TOTAL DE SEGURIDAD Y SALUD	**28.204,21 €**

Asciende el presente presupuesto de Seguridad y Salud para la realización de la ampliación del Centro de Seccionamiento "Los Vientos" 220 kV, en el término municipal de Muel (Zaragoza) a la cantidad de VEINTIOCHO MIL DOSCIENTOS CUATRO EUROS Y VEINTIUN CENTIMOS. (28.201,21 Euros)

Zaragoza, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

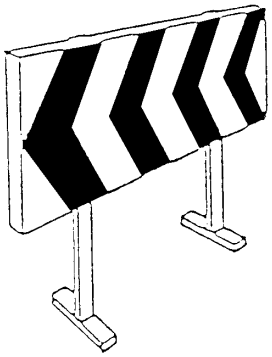
4. PLANOS Y CROQUIS

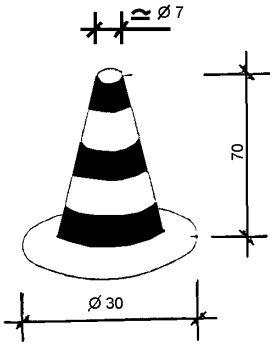
4.1. SEÑALIZACIÓN I

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

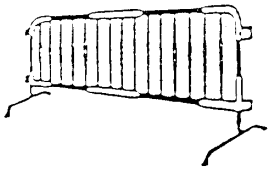
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.2. SEÑALIZACIÓN II

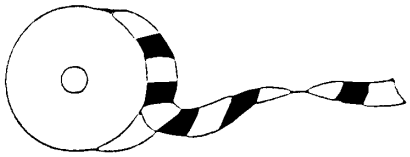




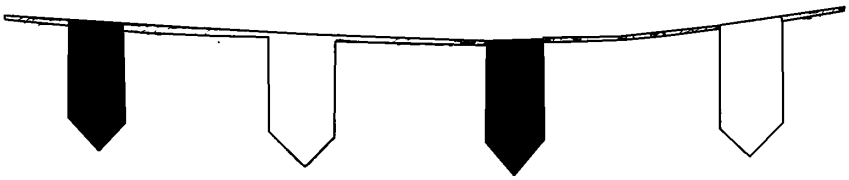
CONO BALIZAMIENTO



VALLAS DESVIO TRAFICO



CINTA BALIZAMIENTO

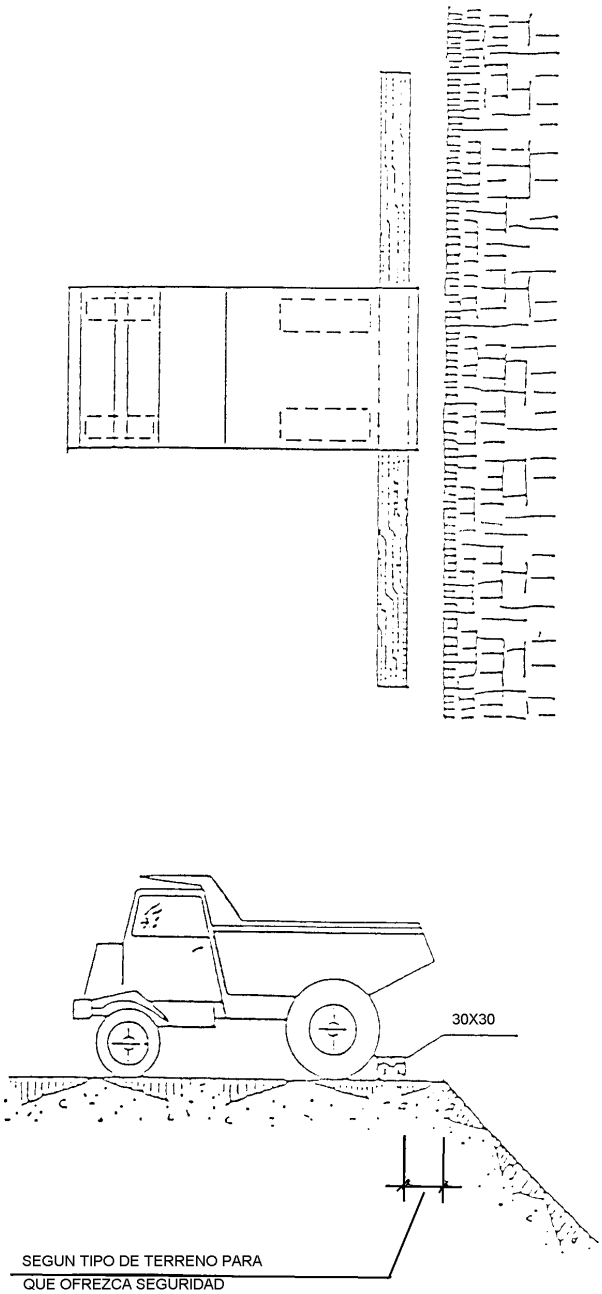


CORDON BALIZAMIENTO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

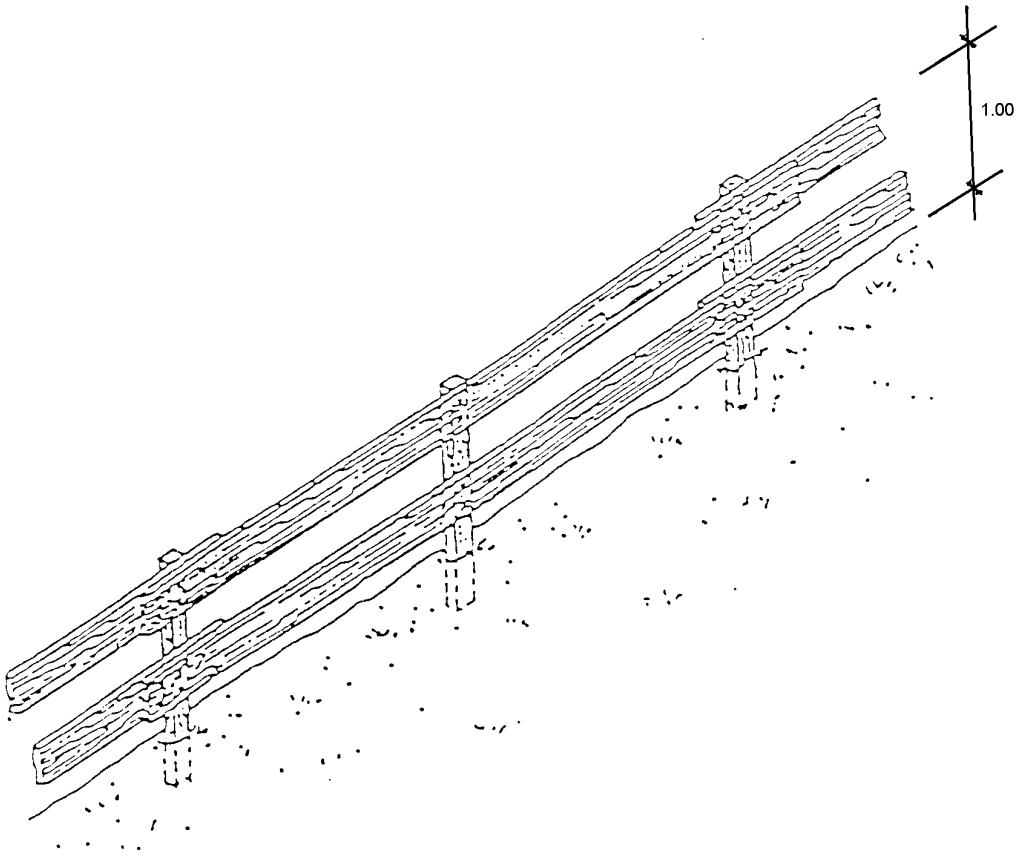
4.3. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

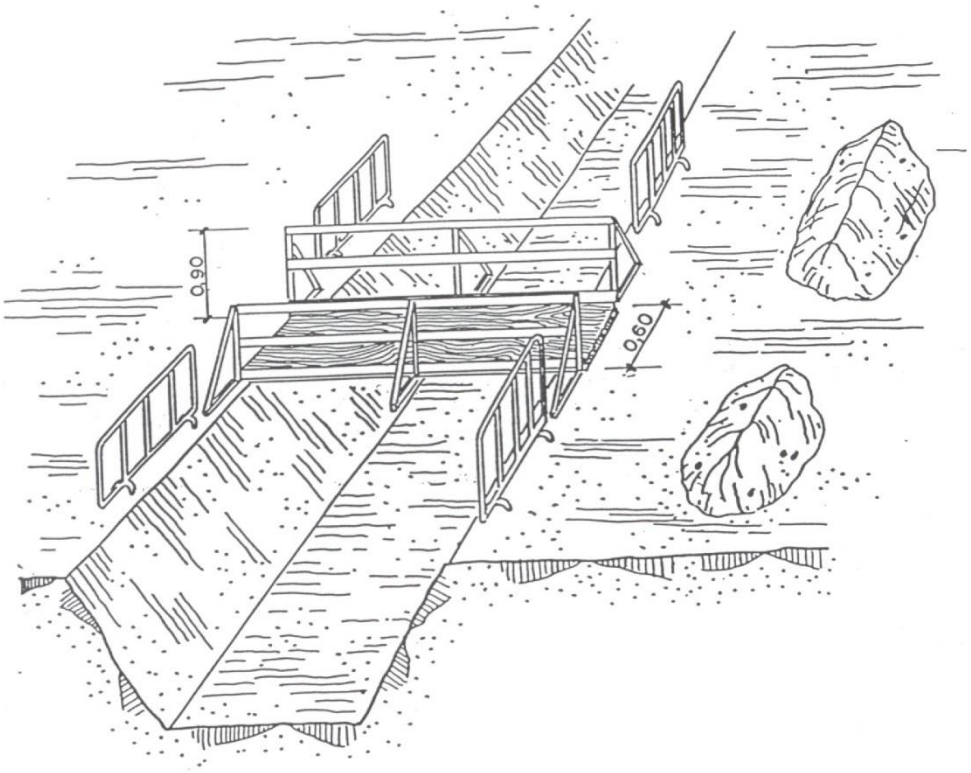
4.4. BARANDILLA DE PROTECCIÓN



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

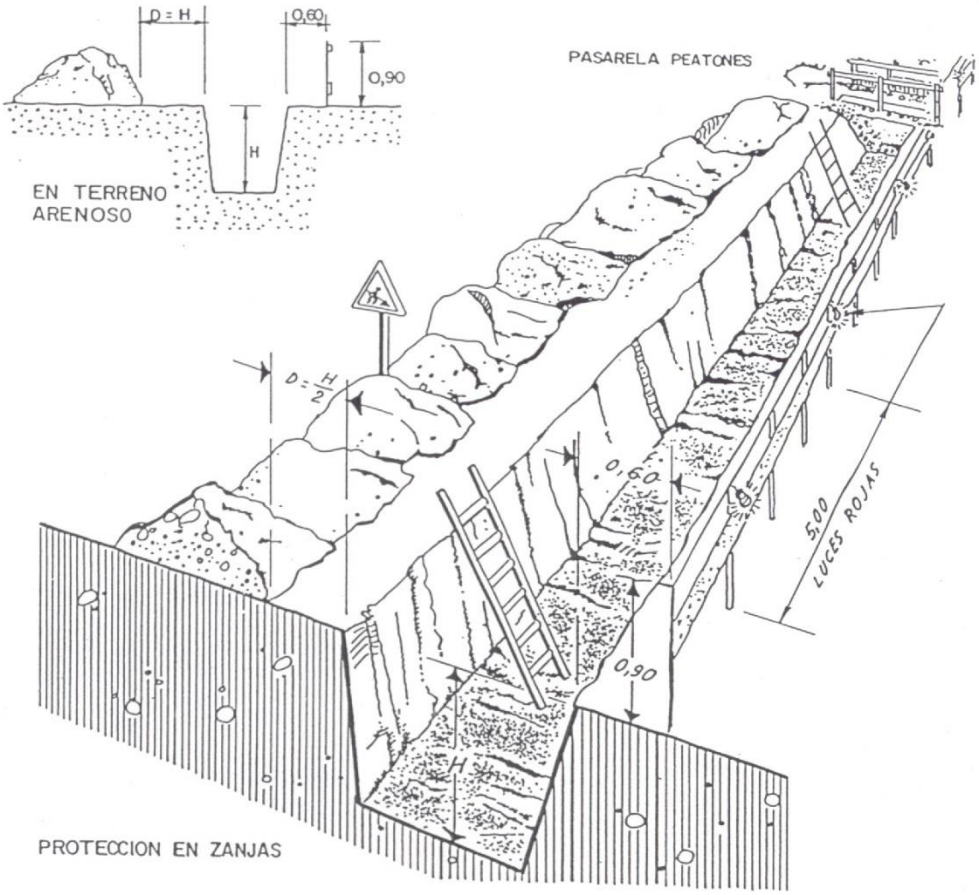
4.5. PROTECCIÓN EN ZANJAS I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

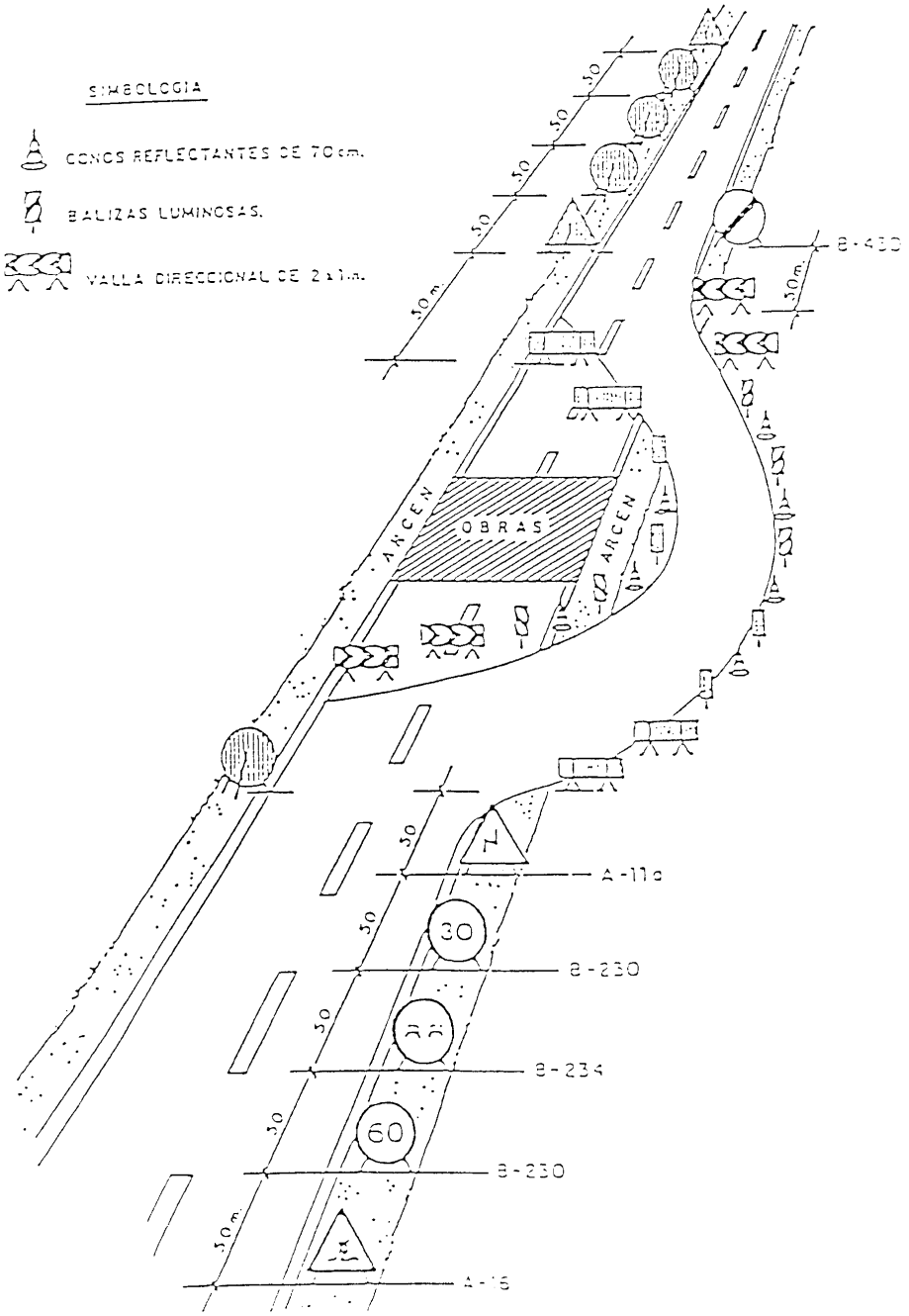
4.6. PROTECCIÓN EN ZANJAS II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

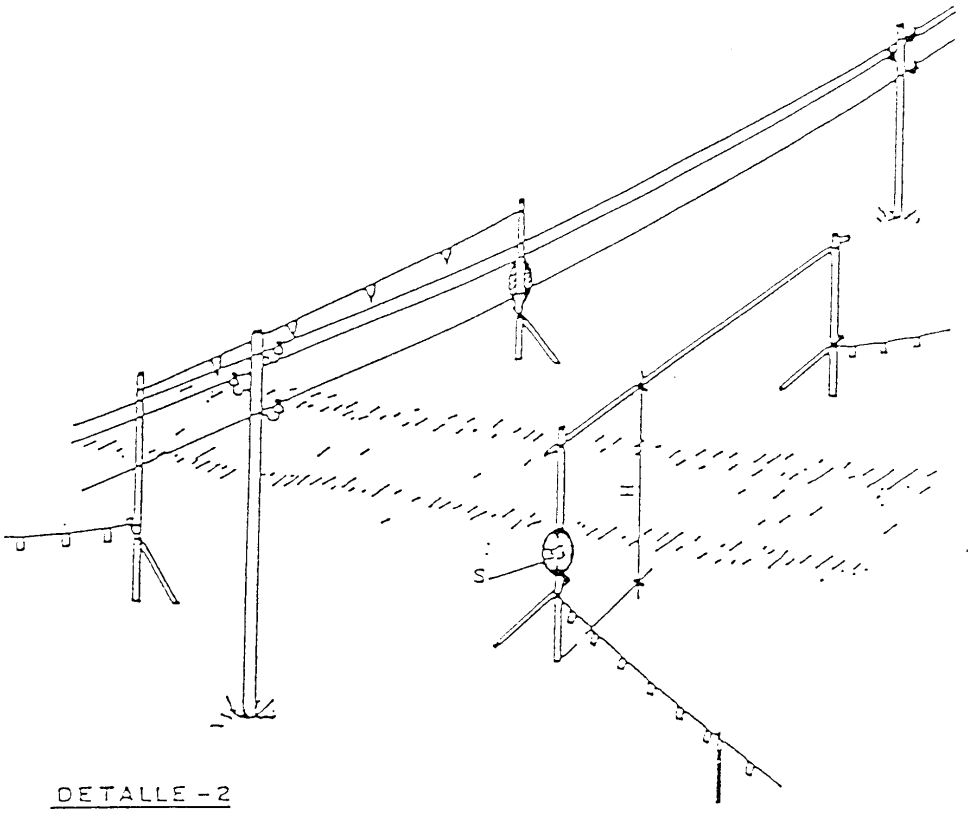
4.7. BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO



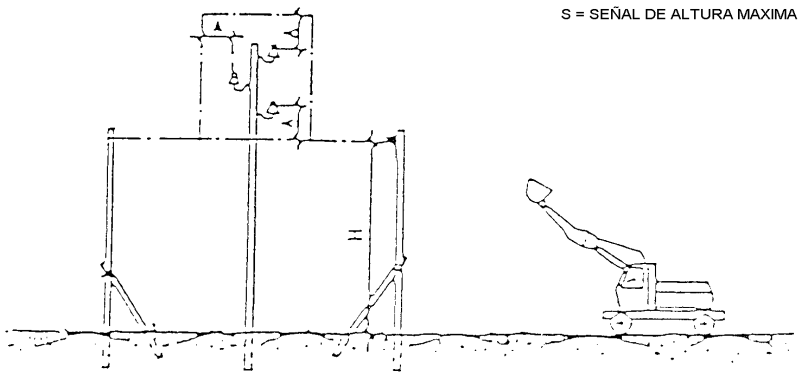
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.8. PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS



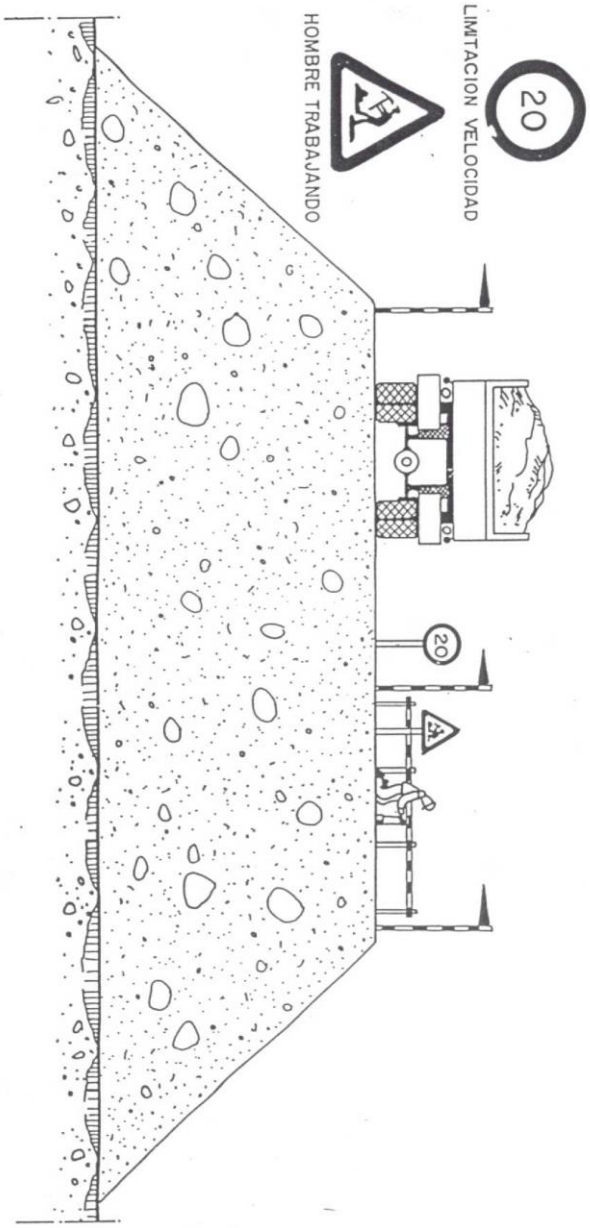
H = PASO LIBRE
S = SEÑAL DE ALTURA MAXIMA



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.9. TERRAPLENES Y RELLENOS



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.10. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS I

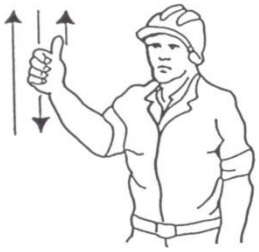
CODIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

Si se quiere que no haya confusiones peligrosas cuando el maquinista o enganchador cambien de una máquina a otra y con mayor razón de un taller a otro, es necesario que todo el mundo hable el mismo idioma y mande con las mismas señales.

Nada mejor para ello que seguir los movimientos que para cada operación se insertan a continuación.

1 Levantar la carga

2 Levantar el aguilón o pluma



3 Levantar la carga lentamente

4 Levantar el aguilón o pluma lentamente

5 Levantar el aguilón o pluma y bajar la carga

6 Bajar la carga

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

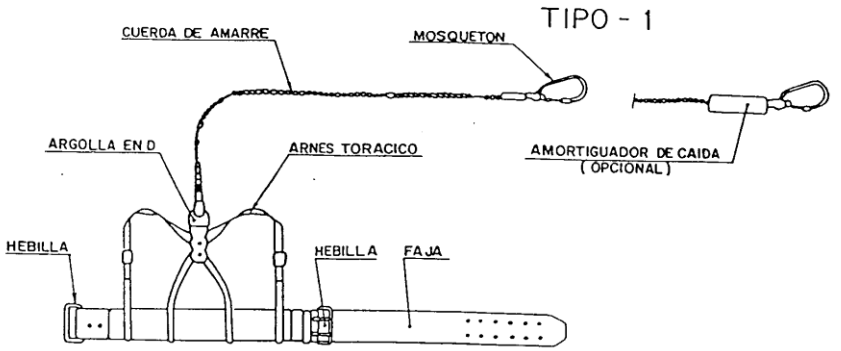
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

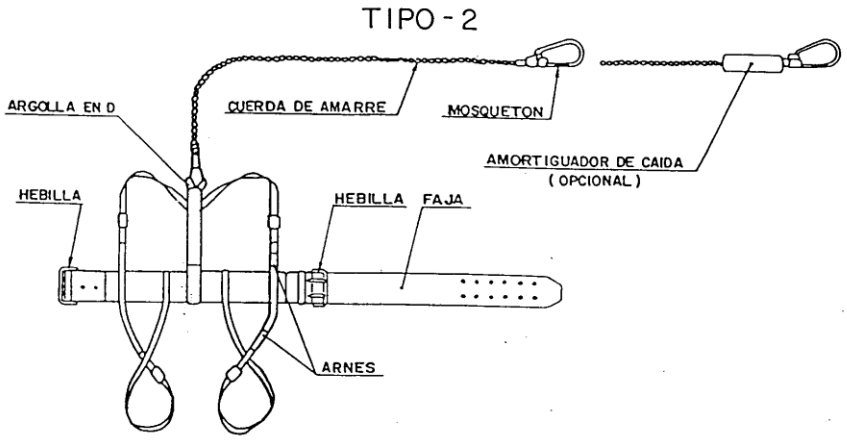
4.11. CÓDIGO DE SEÑALES PARA MANIOBRAS II

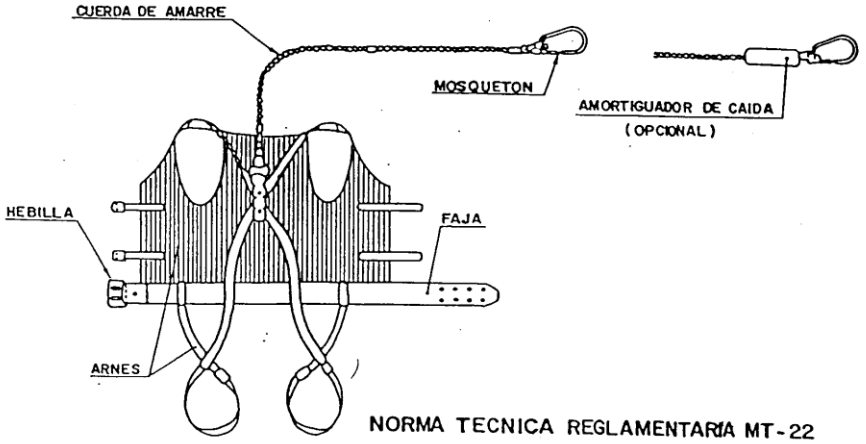
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.12. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA I





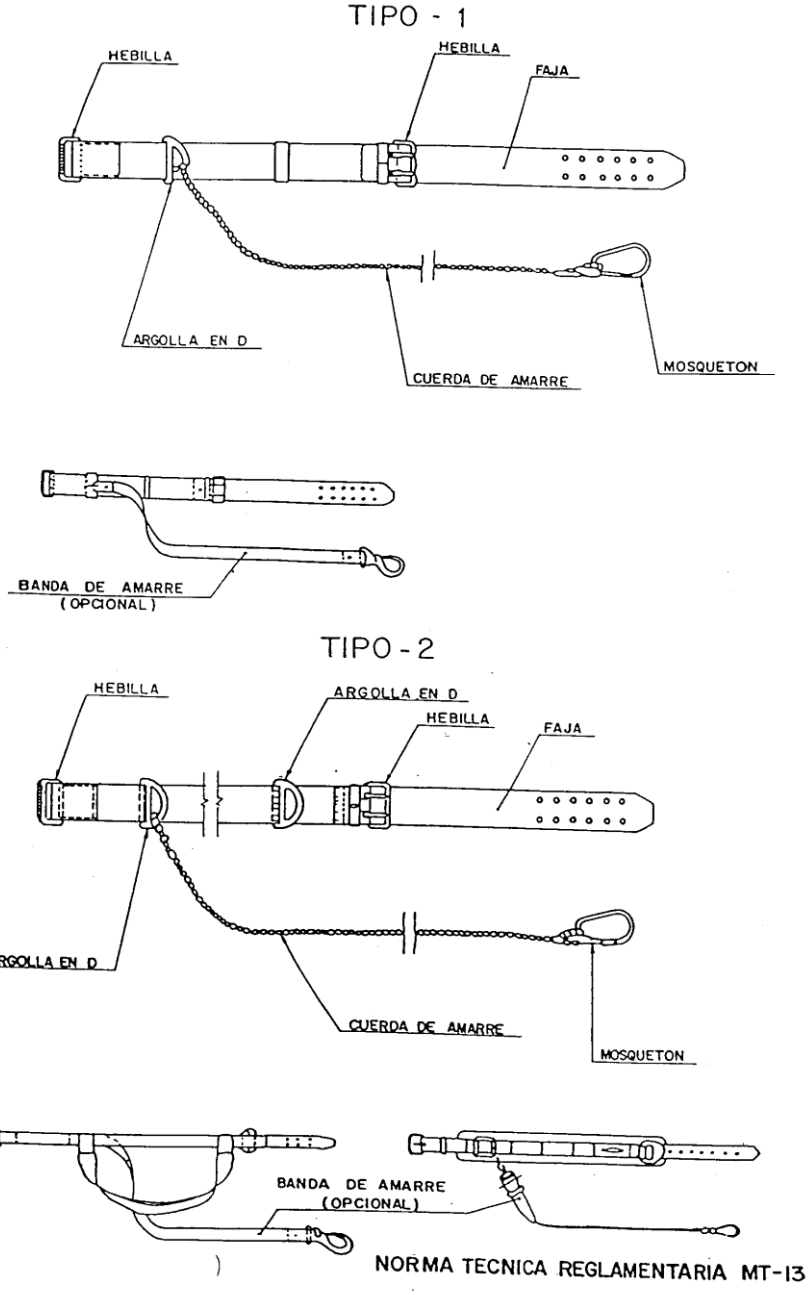


NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-22

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

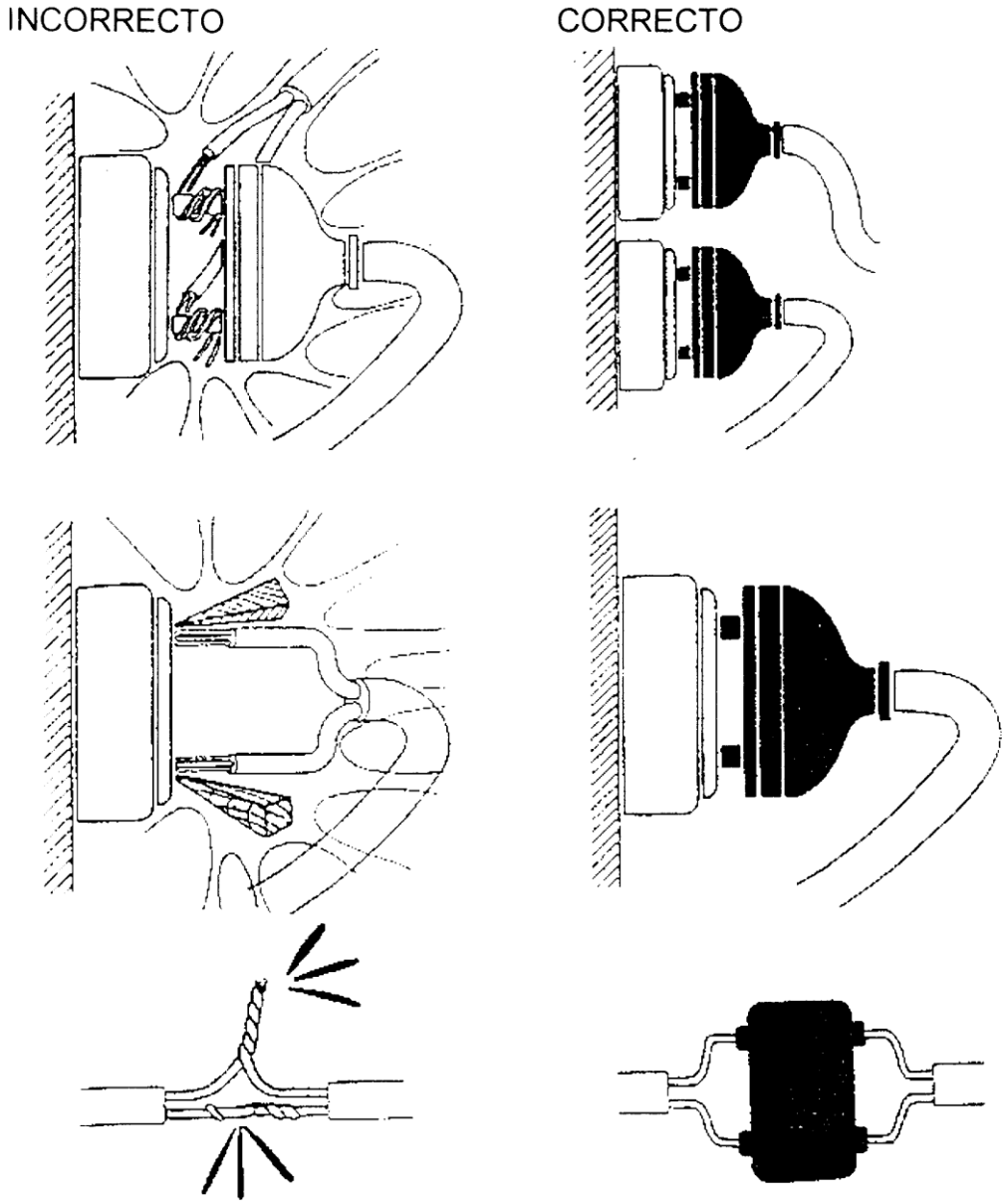
4.13. EQUIPOS PARA TRABAJOS EN ALTURA II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

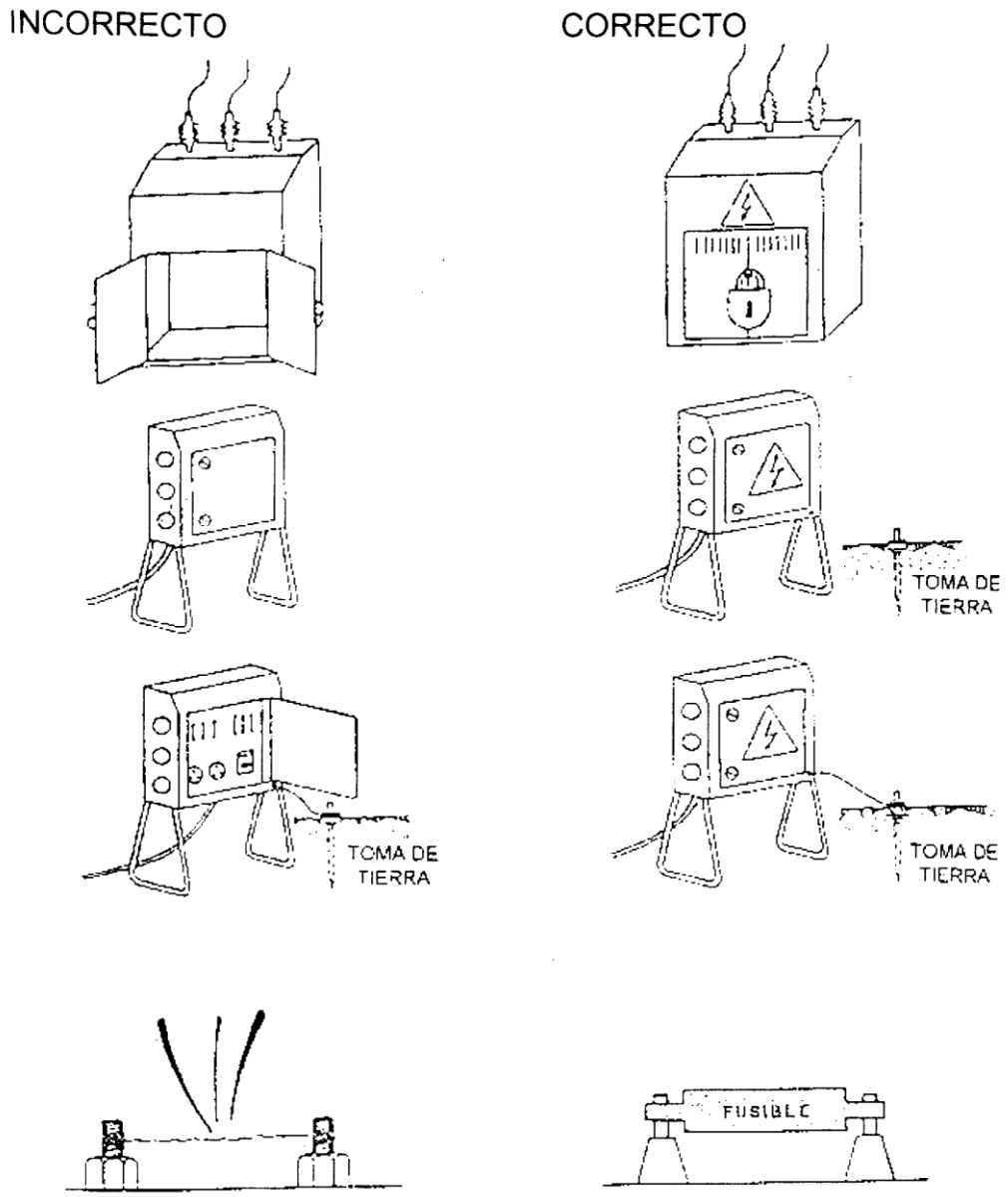
4.14. RIESGOS ELÉCTRICOS I



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

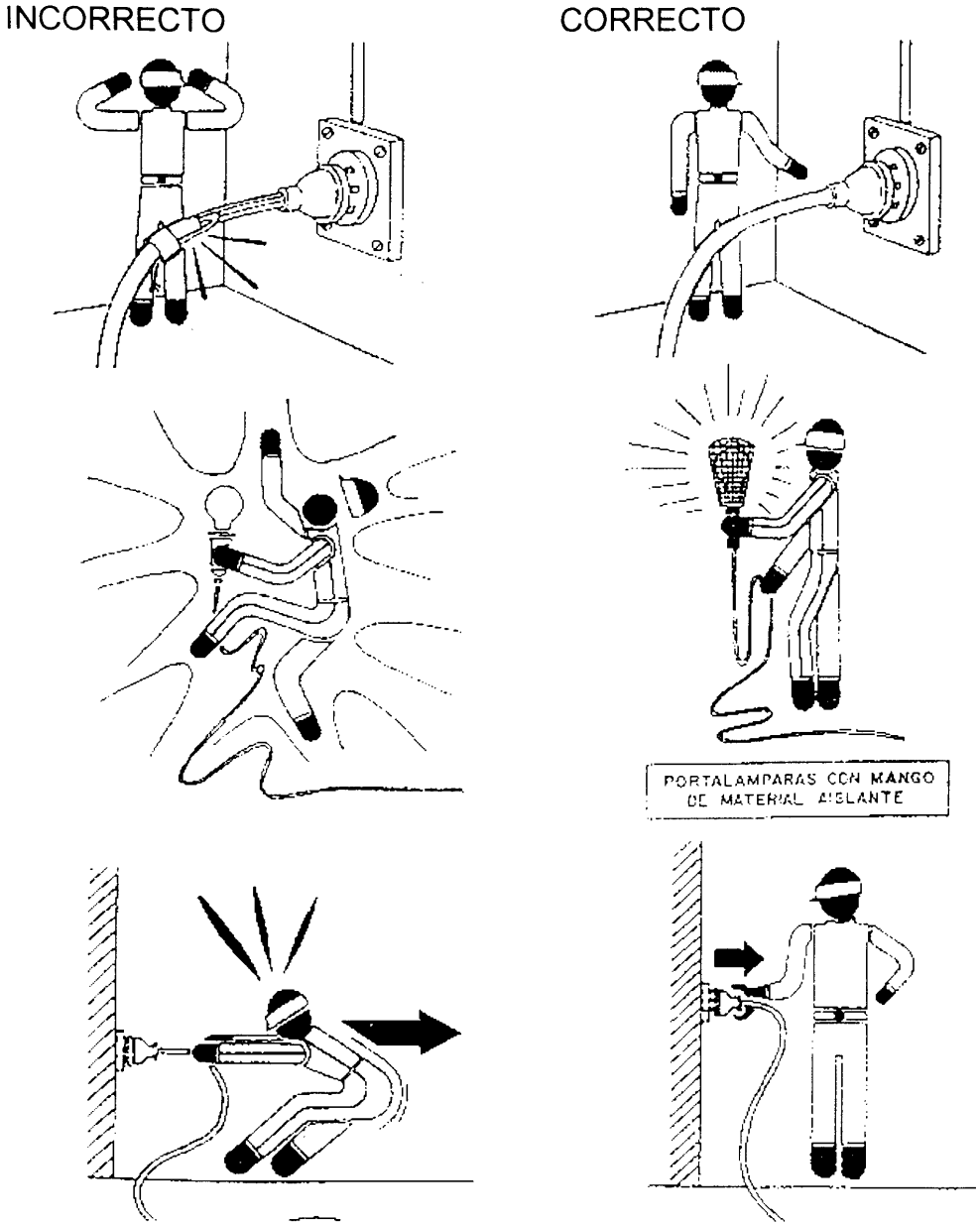
4.15. RIESGOS ELÉCTRICOS II



Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.16. RIESGOS ELÉCTRICOS III

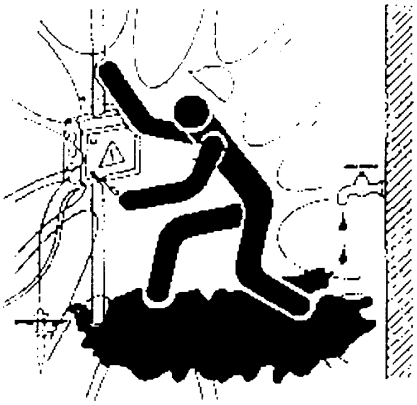


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

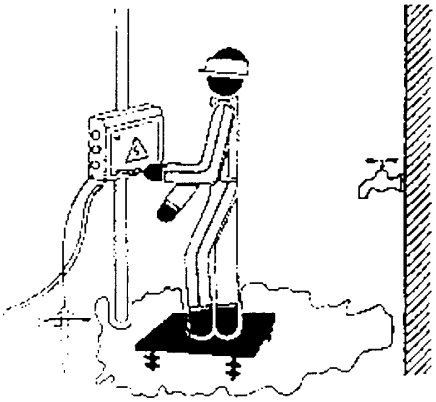
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

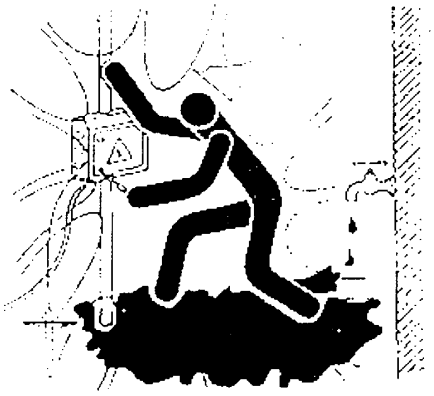
4.17. RIESGOS ELÉCTRICOS IV

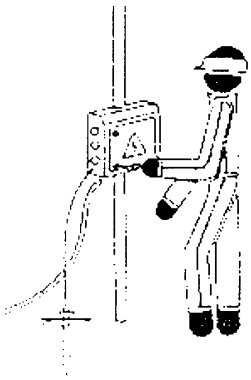
INCORRECTO



CORRECTO





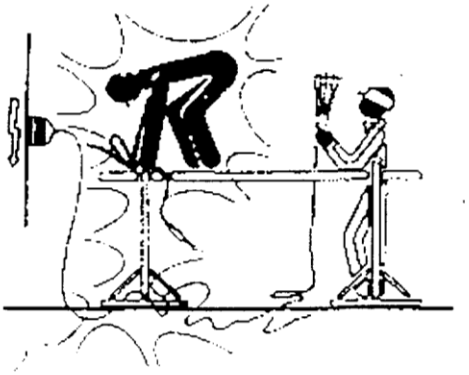


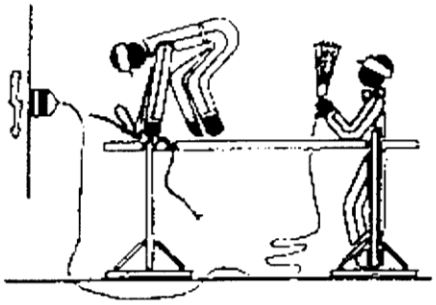
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4.18. RIESGOS ELÉCTRICOS V

INCORRECTO **CORRECTO**



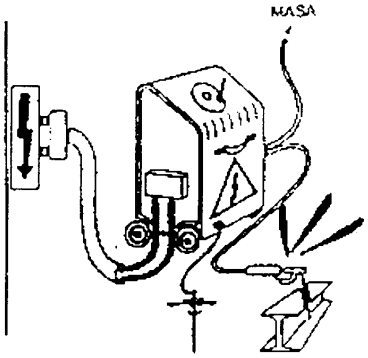


Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

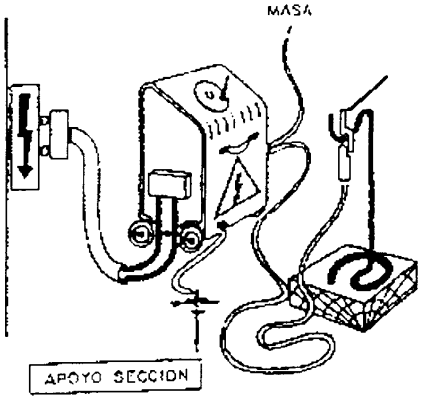
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

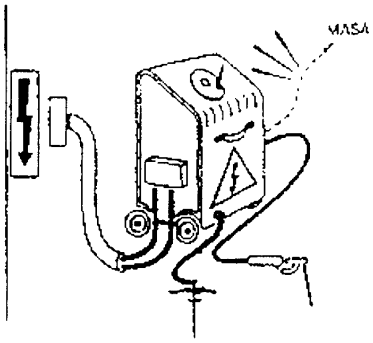
4.19. TRABAJOS DE SOLDADURA

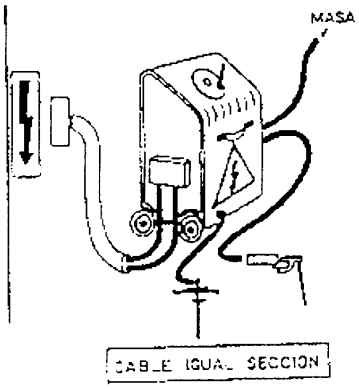
INCORRECTO

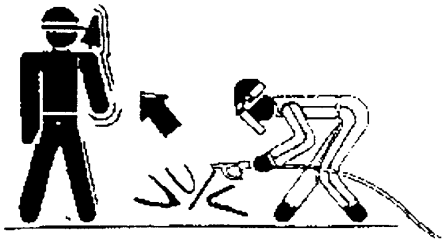


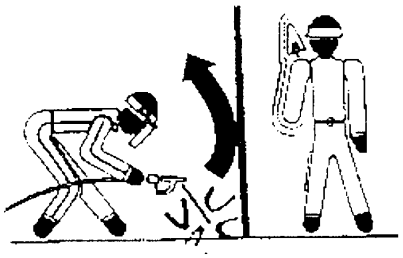
CORRECTO











Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE:

AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

PLIEGO DE CONDICIONES

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.183.00_Pliego de condiciones_CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV

EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	3	0	0

CLASSIFICATION

UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE DOCUMENTO

1. OBJETO 5
2. DEFINICIONES 5
3. NORMATIVA APLICABLE 5
4. DESCRIPCION GENERAL 7
4.1. Generalidades 7
5. ALCANCE DEL SUMINISTRO 7
5.1. Alcance de los trabajos 7
5.2. Organigrama general de obra 8
5.3. Requisitos mínimos de cualificación del personal de obra 9
6. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE 9
7. OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA 10
7.1. Características técnicas que han de satiSfacer los materiales 10
7.1.1. RELLENOS EN EXPLANACIÓN GENERAL 10
7.1.2. SUBBASES GRANULARES 10
7.1.3. BASES DE MACADAM 10
7.1.4. DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL 10
7.1.5. RELLENOS LOCALIZADOS 10
7.1.6. RELENO DE MATERIAL GRANULAR 10
7.1.7. CEMENTOS 10
7.1.8. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES 10
7.1.9. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 10
7.1.10. MADERA 11
7.1.11. HIERROS Y ACEROS LAMINADOS 11
7.1.12. ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS 11
7.1.13. LADRILLOS 11
7.1.14. YESOS 11
7.1.15. TUBOS DE FIBROCEMENTO 11
7.1.16. TUBOS DE HORMIGÓN VIBRADO 11
7.1.17. BOVEDILLAS CERÁMICAS 11
7.1.18. VIGUETAS PREFABRICADAS 12
7.1.19. CARPINTERÍA DE MADERA 12
7.1.20. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN 12
7.1.21. CERRAJERÍA 12
7.1.22. VIDRIERÍA 13
7.1.23. PAVIMENTOS 13
7.1.24. PINTURAS 13
7.1.25. VENTILACIÓN 14
7.1.26. LÁMINA IMPERMEABLE PARA CUBIERTAS 14
7.1.27. CANALES DE CABLES PREFABRICADOS 15
7.1.28. TUBERÍAS DE PEHD 15
7.1.29. TUBERÍAS DE PVC 16
7.1.30. EQUIPOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS 17
7.1.31. OTROS MATERIALES 17
7.2. Condiciones que deben cumplirse en la Ejecución de las Obras 18

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.2.1. REPLANTEO 18
7.2.2. DESBROCES Y LIMPIEZA DEL TERRENO 18
7.2.3. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO 18
7.2.4. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 19
7.2.5. RELLENOS EN EXPLANACIÓN GENERAL 19
7.2.6. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN 19
7.2.7. CAPAS GRANULARES 20
7.2.8. BASES DE MACADAM 20
7.2.9. DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL 20
7.2.10. EXCAVACIÓN Y RELLENOS EN ZANJAS Y CIMIENTOS 20
7.2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES 20
7.2.12. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN 20
7.2.13. ENCOFRADOS 20
7.2.14. FÁBRICAS DE HORMIGÓN EN MASA 21
7.2.15. FÁBRICAS DE HORMIGÓN ARMADO 21
7.2.16. HORMIGONADO 22
7.2.17. Cunetas 24
7.2.18. Estructuras metálicas 24
7.2.19. FÁBRICAS DE LADRILLO 26
7.2.20. FORJADOS 26
7.2.21. GUARNECIDOS 26
7.2.22. ENLUCIDOS Y ENFOSCADOS 26
7.2.23. CARPINTERÍA DE MADERA 27
7.2.24. CERRAJERÍA 27
7.2.25. VIDRIERÍA 27
7.2.26. PAVIMENTOS 27
7.2.27. PINTURAS 27
7.2.28. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 28
7.2.29. ALUMBRADO Y FUERZA EN EDIFICIOS 28
7.2.30. MATERIALES Y/O UNIDADES DE OBRA QUE NO CONTEMPLA EXPRESAMENTE ESTE PLIEGO 28
7.2.31. LIMPIEZA DE OBRAS 28
7.3. Pruebas y Ensayos 28
7.4. Normativa Aplicable 29
7.5. Información a entregar por el Suministrador 29
7.6. Registros de Calidad 29
7.7. Garantías 29
8. MONTAJE ELECTROMECÁNICO 29
8.1. Descripción del Suministro 29
8.2. Características Técnicas, Mecánicas y Constructivas 30
8.2.1. GENERALIDADES 30
8.2.2. IMPLANTACIÓN DE OBRA 32
8.2.3. ESTRUCTURA METÁLICA 32
8.2.4. APARELLAJE Y EQUIPOS 32
8.2.5. EMBARRADOS 33
8.2.6. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA 33

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

8.2.7. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES 34
8.2.8. CONTRAINCENDIOS 35
8.2.9. ANTI INTRUSISMO 35
8.2.10. RESIDUOS 36
8.2.11. LUMINARIAS 36
8.3. Pruebas y Ensayos 37
9. PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO 37
9.1. Secuencia a seguir antes de la Puesta en Marcha 38
9.1.1. VERIFICACIONES PREVIAS A LA ENERGIZACIÓN EN A.T. 38
9.1.2. VERIFICACIONES PREVIAS A LA ENERGIZACIÓN EN ARMARIOS Y CIRCUITOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN 38
9.2. Secuencia a seguir para la p.e.m. circuito control y protección 39
10. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA 39
10.1. Documentación As-built 39
10.2. Registros de Calidad 40
10.3. Garantías 40

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. OBJETO

El presente Pliego tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de la ejecución de la obra civil y montaje de la ampliación del Centro de Seccionamiento objeto del presente proyecto.

2. DEFINICIONES

El término **"Concursante"** significa en este documento la firma que, estando legalmente capacitada, y aceptando las condiciones del presente concurso y demás disposiciones vigentes, haya presentado la documentación necesaria para licitar en el mismo.

El término **"Adjudicatario"** será aquel licitador cuya oferta sea definitivamente aceptada por **LA PROPIEDAD**.

El término **"Obra"** designará el lugar donde se construirá la ampliación o modificación.

El término **"Gestor"** será la persona que designará **LA PROPIEDAD** como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término **"Director Técnico"**, será la persona que designará el **Adjudicatario**, como su representante, a fin de actuar con las facultades que se determinan en este documento.

El término **"Suministro"** contempla el conjunto de suministros y servicios ofertados por el concursante para la realización del proyecto, suministro de materiales, montaje, pruebas, puesta en marcha y puesta en servicio de todas las instalaciones de la subestación.

El término **"Oferta"** significará la documentación presentada por el concursante de acuerdo con lo exigido en los distintos Pliegos de Condiciones.

3. NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se relacionan las normas y reglamentos que serán de aplicación en las distintas facetas para la realización del **"Suministro**" sin menoscabo de aquellas otras de obligado cumplimiento dictadas por la Administración:

- R.D. 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- R.D. 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.
- R.D. 223/2008 de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en las líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- R.D. 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. (exceptuando los Capítulos II, IV, V y el anexo I derogados por el REAL DECRETO 123/2017).
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en el Sistema Eléctrico.
- Real Decreto 2267/2004. Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- R. D. 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 470/2021, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural.
- Normas relativas a la Seguridad y Salud en el Trabajo, Construcción y Protección contra incendios en las instalaciones eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Normas CENELEC, Comité Europeo para la Normalización.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 24 de marzo, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborables.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Ley 25/1988 de 29 de julio, de Carreteras.
- Legislación Medio Ambiental (Residuos Industriales, Jardinería, Ruidos, Aceites, Estudio Impacto Ambiental e Integración en el entorno, etc.)
- Estándares de Ingeniería de **LA PROPIEDAD**, en su defecto, los criterios funcionales de la instalación.
- Legislación Municipal y Urbanística.
- Real Decreto 470/2021, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural.
- R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- R.D. 1027/2007 de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- R.D. 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- R.D. 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias.

La edición de las Normas y Reglamentos aplicables al Contrato, será la vigente en la fecha del mismo.

En caso de discrepancia entre las Normas o Reglamentos y esta Especificación, prevalecerá el criterio más restrictivo.

El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que respecto a la ejecución del montaje señale el Director de Obra durante el transcurso de la misma.

Es obligación del Contratista limpiar la zona de la obra y sus inmediaciones de residuos y materiales que no sean necesarios, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos que sean necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

De los accidentes que pudieran originarse como consecuencia de las obras, durante su ejecución o durante el plazo de garantía de las mismas, será enteramente responsable el Contratista de ellas, siempre que no se hayan derivado de las disposiciones ordenadas por el Director de Obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

4. DESCRIPCION GENERAL

Requisitos y Condiciones del proyecto, suministro y montaje de las instalaciones.

4.1. GENERALIDADES

El Adjudicatario será responsable de la adaptación del proyecto tipo a las necesidades de cada caso, en sus aspectos de obra civil, estructuras, montaje, instalaciones, control, telecontrol y protección de la/s subestación/es que formará/n parte del concurso, así como del suministro, transporte, carga y descarga de los materiales, y por supuesto de la construcción de la obra civil, estructuras y soportes metálicos, contemplando igualmente el montaje de todos los equipos que intervienen en las instalaciones, a excepción de los propios equipos de MT, que serán responsabilidad del propio fabricante.

Formará también parte del suministro las instalaciones de todo tipo que sean necesarias, tales como las de alumbrado, fuerza, insonorización, aislamiento, red de tierras superior e inferior, contra intrusismo, contra incendios, etc, así como la construcción e instalación de todos los armarios eléctricos, como por ejemplo cuadros de control, servicios auxiliares, contaje, protecciones, alumbrado, comunicaciones, etc, a excepción de los correspondientes al aparellaje de AT facilitado por los propios fabricantes.

Igualmente será competencia del Adjudicatario la Puesta en Marcha y Puesta en Servicio de la totalidad de las instalaciones, así como la garantía del Suministro, hasta la Recepción Definitiva.

También será obligación del Adjudicatario facilitar Asistencia Técnica a los necesarios servicios de mantenimiento durante el período de garantía.

Todos los elementos necesarios para el funcionamiento y control de las instalaciones de la/s Subestación/es, aunque el Adjudicatario los hubiese omitido en la adaptación del Proyecto tipo, por error u olvido, se considerarán incluidos en la oferta y por lo tanto se exigirá su construcción a cargo del Adjudicatario.

El Suministro deberá satisfacer la mejor y moderna práctica corriente en ingeniería mecánica, eléctrica, instrumentación y control, comunicaciones, fluidos, medioambiente, anti intrusismo, seguridad y salud, etc.

Se emplearán materiales de primera calidad de las marcas de prestigio, tanto nacionales como extranjeras. Estas deberán mencionarse, reservándose LA PROPIEDAD el derecho a escogerlas y su empleo será obligado para el Adjudicatario.

La selección de una marca y modelo no podrá considerarse como motivo de modificación de contrato.

Las instalaciones deberán reunir las condiciones máximas de seguridad en cuanto a incendios, inundaciones, distancias reglamentarias, tensiones de paso y contacto en caso de defectos a tierra, etc...

Se dispondrán todos los dispositivos de protección necesarios respetando íntegramente las normativas legales vigentes, que serán de obligado cumplimiento.

5. ALCANCE DEL SUMINISTRO

5.1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance de los trabajos a realizar consistirá en:

1. Aceptación del proyecto de detalle entregado por LA PROPIEDAD.
2. Durante el desarrollo de la obra, indicación de los cambios realizados en el Proyecto de Detalle. Estas indicaciones se entregarán al final de la obra para que el servicio de Ingeniería pueda realizar la documentación As-built de la instalación.
3. Suministro de materiales no estratégicos.
4. Ejecución de la Obra Civil.
5. Suministro, transporte y montaje de la Estructura Metálica.
6. Ejecución del montaje electromecánico.
7. Control, protección y telecontrol.
8. Pruebas y puesta en marcha.
9. Dirección de Obra.

En definitiva, la construcción y realización de todas las actividades relacionadas con la puesta en explotación de la subestación/es motivo de la licitación.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.2. ORGANIGRAMA GENERAL DE OBRA

a) En el proceso de diseño y construcción de Subestaciones podrán participar tres servicios distintos:

A. Ingeniería.
B. Construcción y montaje.
C. Control de Calidad, Seguimiento y Activación, Seguridad y Salud y Seguimiento certificaciones contratistas.

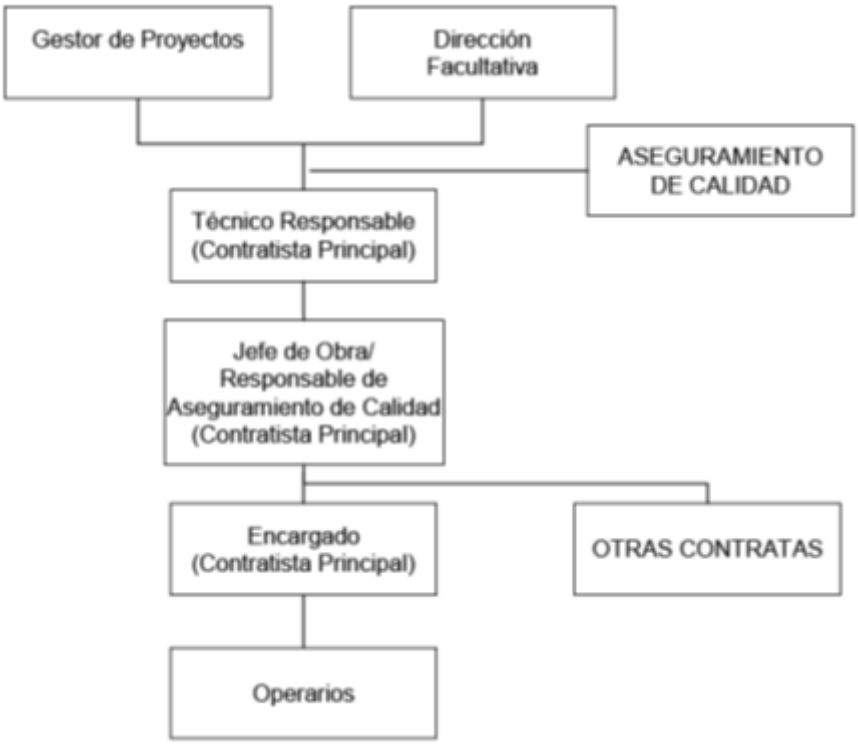
En principio, un mismo contratista puede conjuntamente asumir los servicios A y B ó A y C.

En todos los casos los contratistas del grupo B deben tener su propio sistema de aseguramiento de calidad.

La Dirección Facultativa será la entidad responsable de la obra, con las atribuciones definidas por la legislación, normativa y reglamentación vigentes, siendo la representante de LA PROPIEDAD ante la Administración y otros entes en materias relativas a la obra.

La jefatura de la obra debe ser asumida por un técnico de la contrata principal que cumpla los requisitos mínimos de cualificación indicados en el apartado 5.3. Esta jefatura de obra puede ser asumida por el Técnico Responsable de la contrata principal. La jefatura de obra lleva asociada las funciones del responsable de Aseguramiento de Calidad, aunque si se considera oportuno, estas funciones puede asumirlas una persona distinta al Jefe de Obra (esta circunstancia debe indicarse en el organigrama de la obra).

La contrata principal debe adjuntar al PAC un organigrama de la obra que muestre las dependencias jerárquicas dentro de la misma. A continuación, se incluye un organigrama tipo que puede usarse como modelo para el desarrollo del organigrama específico de la obra.



b) En el PAC, junto a este organigrama se deben indicar los nombres y apellidos de las personas que ocupan los distintos puestos y su teléfono de contacto.

La Dirección Facultativa de la obra será nombrada por LA PROPIEDAD y se identificará en el PAC.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

5.3. REQUISITOS MÍNIMOS DE CUALIFICACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

a) Los requisitos mínimos de cualificación para los diferentes puestos identificados en el organigrama son los siguientes:

> **Nota:** Los requisitos de experiencia laboral son complementarios a los de formación, es decir hay que cumplir los requisitos de formación y los de experiencia laboral de cada puesto.

Técnico Responsable de la Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos.

Jefe de Obra

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial). Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 1 año como técnico redactor de proyectos eléctricos o como jefe de obras de tipo eléctrico.

Responsable de Aseguramiento de Calidad

Formación: Titulado en alguna carrera técnica (preferiblemente en Ingeniería Técnica Industrial).

Experiencia Laboral: 1 año de experiencia en gestión de Sistemas de Calidad, o de Planes de Aseguramiento de Calidad en obras.

Encargado

Formación: Graduado Escolar. Nivel Básico de Prevención de Riesgos Laborales (50 horas).

Experiencia Laboral: 3 años de experiencia en obras de tipo eléctrico como encargado u oficial de 1ª.

b) El Responsable de Aseguramiento de Calidad de la obra debe disponer de copia de los registros de formación y experiencia laboral que demuestren el cumplimiento de cada persona con los requisitos del puesto que ocupa. Estos registros estarán a disposición del Gestor de Proyectos.

6. ACEPTACIÓN DEL PROYECTO DE DETALLE

Tras la recepción del Proyecto de Detalle, es obligación del Contratista revisar y notificar los problemas que puedan detectarse, y realizar las modificaciones indicadas por LA PROPIEDAD.

La aceptación del proyecto implica necesariamente que el Contratista ejecutará los trabajos de manera tal que resulten enteros, completos y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de la documentación contractual, aunque en esta documentación no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto y sin que por ello tenga derecho al pago de adicional alguno.

El Contratista tendrá a su cargo la provisión, transporte y colocación en obra de todos los materiales no estratégicos, como así también de la mano de obra y todo personal necesario para la realización correcta y completa de la obra contratada y para el mantenimiento de los servicios necesarios para la ejecución de las obras, el almacenamiento del material sobrante de las excavaciones, rellenos y cualquier otra provisión, trabajo o servicio detallados en la documentación contractual o que sin estar expresamente indicado en la misma, sea necesario para que las obras queden total y correctamente terminadas, de acuerdo a su fin y a las reglas del arte de construir.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7. OBRA CIVIL Y ARQUITECTURA

7.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS QUE HAN DE SATISFACER LOS MATERIALES

7.1.1. RELLENOS EN EXPLANACIÓN GENERAL

Los materiales a emplear en la formación de rellenos cumplirán con lo prescrito en el ART. 330 "Terraplenes", del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3 2.000), del Ministerio de Fomento; en lo sucesivo: P.P.T.G.

7.1.2. SUBBASES GRANULARES

Los materiales a emplear en subbases deberán cumplir lo prescrito en el Art. 500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales", según corresponda, del P.P.T.G.

7.1.3. BASES DE MACADAM

Los materiales a emplear en bases de macadam deberán cumplir lo prescrito en el Art.502 "Macadam", del P.P.T.G.

7.1.4. DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Todos los materiales a emplear deberán ajustarse a las exigencias impuestas en el Art. 533 "Tratamientos superficiales mediante riegos con gravilla", del P.P.T.G.

Como ligante bituminoso se utilizará emulsión asfáltica u otro autorizado por el Ingeniero Encargado.

7.1.5. RELLENOS LOCALIZADOS

Los materiales a emplear se obtendrán de las excavaciones realizadas en la obra o de préstamos, estarán exentos de áridos mayores de diez centímetros (10 cm),si no se indica en los planos otra cosa, su cernido por el tamiz 0,080 UNE será inferior al 35% en peso, su límite liquido será inferior al 40% (LL< 40), el índice C.B.R, será superior a 5, el hinchamiento medido en dicho ensayo será inferior al 2% y se compactarán hasta conseguir una densidad ≥ al 100% del Proctor normal en la coronación (últimos 60 cm) y ≥ al 95% en el resto.

7.1.6. RELENO DE MATERIAL GRANULAR

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, exentos de arcilla, marga y otros materiales extraños.

7.1.7. CEMENTOS

En la obra se empleará el cemento Portland artificial que resulte más adecuado de acuerdo con las recomendaciones generales para la utilización de cementos (Real Decreto 470/2021), siempre que sea necesario se utilizará cemento sulforresistente (SR).

El cemento se sujetará en todo a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (Rc97) y Real Decreto 470/2021.

7.1.8. AGUA PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Como norma general podrán utilizarse, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones todas aquellas que hayan sido sancionadas como aceptables por la práctica, es decir, que no hayan producido eflorescencias, agrietamientos o perturbaciones en el fraguado y endurecimiento de hormigones similares.

7.1.9. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para la confección de morteros y hormigones cumplirán las condiciones que señala el vigente Real Decreto 470/2021.

Antes de dar comienzo a las obras, por el Director de Obra se fijará, a la vista de la granulometría de los áridos, la proporción y tamaños de los mismos a mezclar para conseguir la curva granulométrica más conveniente para el hormigón, adoptando como mínimo una clasificación de tres tamaños de áridos y sin que por la contrata pueda solicitarse pago suplementario alguno por este concepto.

Así mismo se fijará el tamaño máximo de árido a emplear para cada tipo de obra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.1.10. MADERA

Cualquiera que sea de su procedencia, la madera que se emplee en encofrados, deberá reunir las condiciones siguientes:

a) Estará desprovista de vetas o irregularidades en sus fibras.

b) En el momento de su empleo, estará seca.

c) No se podrá emplear madera cortada fuera de la época de paralización de la savia.

7.1.11. HIERROS Y ACEROS LAMINADOS

Los aceros laminados, piezas perfiladas y palastros, deberán ser de grano fino y homogéneo, sin presentar grietas o señales que puedan comprometer su resistencia, estará bien calibrado cualquiera que sea su perfil y los extremos escuadrados y sin rebabas.

Los aceros laminados cumplirán con todo lo preceptuado en el Código Técnico de la Edificación DB-SE-A.

7.1.12. ACERO EN REDONDOS PARA ARMADURAS

Tanto la superficie como la parte interior de las barras y varillas para armar el hormigón, deberán estar exentas de toda clase de defectos, como grietas, oquedades y pelos.

Las barras y varillas deben ser rectas, de sección circular bien dibujada y de las dimensiones que se fijan en los planos.

Todo el acero para armaduras cumplirá las condiciones que señala el Real Decreto 470/2021

7.1.13. LADRILLOS

El ladrillo que se emplee habrá de ser duro, compacto y homogéneo, de sonido claro y fractura concoidea. Estará limpio de tierras y sustancias extrañas, bien moldeado y cocido y sin vitrificaciones en su masa, no conteniendo tampoco ni grietas ni oquedades. Las dimensiones serán generalmente las usadas en la localidad y su forma la paralepipédica perfecta.

Tanto los ladrillos como las fábricas construidas con ellos, cumplirán con lo preceptuado el Código Técnico de la Edificación DB-SE-F.

7.1.14. YESOS

Se ajustará a las condiciones fijadas para el yeso designado Y-12 en el Pliego General de Condiciones para le Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de la Construcción.

7.1.15. TUBOS DE FIBROCEMENTO

Estarán bien terminados, con espesores regulares y cuidadosamente trabajados, de manera que tanto las paredes exteriores como las interiores quedan regulares y lisas, presentando una textura compacta y homogénea. Tendrán un sonido claro y campanil, estando las piezas perfectamente calibradas para obtener su ajuste óptimo.

Estarán fabricados por enrollamiento continuo y compresión simultánea, sobre soporte de hacer, de capas sucesivas muy delgadas de amianto y cemento, siendo almacenados después de su fabricación a temperaturas y humedad constante, para su fraguado hidráulico.

7.1.16. TUBOS DE HORMIGÓN VIBRADO

Serán de espesor uniforme, estancos, sin grietas ni roturas y de superficie interior lisa.

Las uniones se harán por el sistema de enchufe y cordón con junta tórica de estanqueidad.

7.1.17. BOVEDILLAS CERÁMICAS

Deberán ser homogéneas, de grano fino y uniforme, de textura compacta.

Deberán carecer de manchas, eflorescencias, grietas, coqueras y materias extrañas, que puedan disminuir su resistencia y duración. Darán sonido campanil al ser golpeadas con un martillo y serán inalterables al agua.

Deberán tener suficiente adherencia a los morteros.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.1.18. VIGUETAS PREFABRICADAS

Cualquier tipo de vigueta o placa alveolar utilizada ha de ser de fabricante de solvencia, tener la correspondiente licencia de uso aprobada por el Ministerio de Fomento y deberá ser aprobada, previamente a su colocación, por el Director de Obra.

Deberá preverse que la sobrecarga de servicio no sea inferior a cuatrocientos kilogramos por metro cuadrado (400 kg/m^2) salvo que en los planos se indique otra cosa.

Las viguetas y placas alveolares serán de hormigón pretensado, admitiéndose viguetas de perfil completo y semi-viguetas.

7.1.19. CARPINTERÍA DE MADERA

La madera deberá estar bien seca y cepillada. El trillaje de las puertas, cercos, molduras, y contracercos, serán de pino de primera calidad.

Las hojas serán lisas, del tamaño indicado en los planos, y de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de grosor.

El contrachapado será encolado y prensado al armazón y no se permitirá el uso de clavos.

Serán construidas a escuadra, planas y sin alabeos. Serán colgadas en sus marcos de madera y que no rocen en ningún punto al abrirlas.

La carpintería para pintar será de pino de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras con chapa de madera de pino Valsain, Soria, Flandes (2ª) o similar, llevará una capa de protección, incolora, y dos manos de pintura.
La carpintería para barnizar será de madera de primera calidad, maciza de tablero aglomerado cubierta por ambas caras de chapa de madera de Guinea (Embero, Abebay, Sapelly, etc.) llevará una capa de protección y dos manos de barniz.

Tanto los herrajes de colgar como de seguridad, que deberán ser aprobados por el Ingeniero Encargado, los instalará el Contratista, quien inspeccionará y ajustará cada uno y todos los herrajes antes de la recepción de la unidad.

Todas las cerraduras podrán amaestrarse.

7.1.20. FÁBRICA DE BLOQUES DE HORMIGÓN

Los bloques de hormigón para las fábricas de cara vista, deberán ser perfectamente paralepipédicos. Las aristas y esquinas no presentarán roturas o desportillamientos, la textura o dibujo de las caras vistas estarán de acuerdo con lo indicado en los planos; se realizará con árido de machaqueo obtenido de mármol blanco y cemento blanco, al que podrá añadirse el colorante que proceda.

La gama de fabricación deberá contar con piezas accesorias para zunchos, semibloques, etc. Se colocarán en hiladas perfectamente horizontales. El mortero de agarre estará formado por arena de río y cemento en la proporción 3:1.

Cualquier corte que sea necesario, deberá ser realizado con máquina radial de disco de carborumdun o diamante. Durante el enfoscado de aleros y revoco de piñones o pintado de ambos, se protegerá con plásticos al objeto de no manchar los paramentos.

En las fábricas de bloques de cara no vista, se admitirán, en un porcentaje reducido, ligeros desportillamientos, que serán fijados discrecionalmente por el Director de Obra.

7.1.21. CERRAJERÍA

La carpintería metálica de puertas estará formada por perfiles de acero galvanizado y chapas de acero galvanizadas. Las chapas exteriores grecadas de e=0,7 mm y las interiores lisas de e=2 mm.

Los herrajes de colgar y seguridad deberán ser de primera calidad y disposición adecuada. Deberán presentarse para su aprobación por el Director de Obra, los modelos de herrajes que hayan de ser utilizados.

En ventanas la carpintería será metálica de chapa de acero galvanizado o aluminio resistente.

Todas las ventanas serán del tipo practicable de corredera. Cuando sea necesaria la instalación de rejas, estas serán fijas y estarán formadas por barras de acero galvanizado F1120, como mínimo, y cumplir lo prescrito en la norma UNE 108-142-88.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.1.22. VIDRIERÍA

Los vidrios deberán resistir la acción de los agentes atmosféricos sin experimentar variación alguna, careciendo de manchas, burbujas, grietas o cualquier otro defecto.

Serán completamente planos y transparentes y de espesor uniforme, debiendo estar perfectamente cortados, presentando bordes rectos sin ondulación de ninguna clase.

En caso de ser requerido vidrio laminar, éste estará constituido por dos o más hojas de vidrio estirado o de luna, íntimamente unidas por una película o solución plástica incolora o coloreada. Será resistente al impacto de piedras (tipo Stapid o similar).

7.1.23. PAVIMENTOS

Las baldosas de terrazo estarán formadas por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero ordinario y la capa superior o huella será de terrazo propiamente dicho de 40 x40 cm, color claro, cuyo árido será trozos de mármol de grano medio.

La capa exterior deberá tener un espesor superior al cuarenta por ciento (40%) del grueso total de las baldosas que no será inferior a tres centímetros (3cm).

Las piezas deberán estar perfectamente canteadas y escuadradas. Antes de ser colocadas deberán haber sufrido un desbastado y tener un tiempo de curado superior a dos (2) meses. El pulido definitivo se efectuará una vez realizado el solado.

En el momento de ser colocadas no presentarán desportillamientos, manchas, grietas u otros defectos, presentando las aristas vivas siendo las tolerancias admitidas en las dimensiones de los lados más o menos medio milímetro (0,5 mm).

Los rodapiés de igual calidad y de la misma forma de fabricación que las baldosas que formen el pavimento al cual acompañan, terminarán de forma que la superficie vista debe volver sobre el borde superior, serán biselados, rebajados de espesor, y tendrán una altura de 80 mm aproximadamente.

Los pavimentos de baldosa de gres estarán formados por dos capas superpuestas. La capa base será de mortero M-40 sobre cama de arena limpia y la capa superior será de baldosa de gres de 15 a 20 mm de espesor.

7.1.24. PINTURAS

Las pinturas deberán ser de primera calidad con colores fijos inalterables y con tiempo de secado inferior a doce (12) horas. Solamente se utilizarán pinturas que puedan ser utilizadas directamente al ser desenvasadas, sin tener que añadir ninguna clase de disolvente, pigmento, fijador, etc.

Todas las pinturas utilizadas han de ser de marca garantizada aprobadas, previamente a su aplicación, por el Director de Obra. El pigmento para la pintura de la primera mano de las estructuras metálicas deberá estar constituido por minio de plomo electrolito o imprimación antioxidante equivalente.

Las pinturas a utilizar serán las que se describen a continuación:

Planta Baja

- Techo Sala Cabinas:
  - Previo sellado de las juntas de las placas , RAL 9010
- Techo Cuadro de Mando:
  - Placas para falso techo de 120x60 para integración de luminarias (no precisan ser pintadas).
- Paredes:
  - RAL 1015
- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares)
  - RAL 8011

Planta Sótano

- Techo:
  - RAL 7038
- Paredes:
  - RAL 7038
- Estructura de hormigón prefabricado (jácenas y pilares):
  - RAL 8011

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Solera:
  - Aplicación de pintura antipolvo de color a determinar por la D.F.

Elementos Comunes

- Puertas metálicas: Previa imprimación de minio
  - Interior hoja de salida de emergencia (provista de barra antipático)
    - RAL 3000
  - Interior hoja normal
    - RAL 8011
- Exterior
  - Toda la puerta RAL 8011

    (Este color de puerta, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido)
- Ventanas: Marcos metálicos
  - RAL 8011

    (Este color de los marcos de ventanas, es para edificios cuyos revestimientos exteriores, tienen la tonalidad beige claro, bien sean lisos o con árido)
- Barandillas
  - RAL 8011

7.1.25. VENTILACIÓN

En la sala de cuadros de control, protecciones y telecontrol, deberá disponer de una instalación de aire acondicionado.

En el edificio estándar de control se instalarán dos bombas de calor, tipo Split, en la sala principal. Dichos equipos tendrán una potencia calorífica de 3.000 frigorías cada uno.

La instalación de aire acondicionado diseñada podrá funcionar en las modalidades de frío o calor.

El sistema de aire acondicionado proporcionará en el interior de la instalación las siguientes temperaturas:

- En verano, entre 22 y 28 ºC.
- En invierno, entre 18 y 24 ºC.

La humedad relativa en el interior del edificio durante todo el año deberá mantenerse entre el 30 y 65%.

El nivel de ruido de la maquinaria no sobrepasará los niveles exigidos por la "Norma de Seguridad e Higiene en el Trabajo".

La ventilación de la sala de celdas de Media Tensión se realizará de manera natural, mediante unas rejillas que permitirán la entrada y salida de aire de forma natural. Estas rejas estarán situadas en fachadas opuestas, para facilitar la circulación del aire en el interior. Si así se estima necesario, podrán instalarse ventiladores para facilitar la renovación de aire.

7.1.26. LÁMINA IMPERMEABLE PARA CUBIERTAS

La capa impermeable de la cubierta, será una lámina de PVC armada de al menos doce décimas de milímetro (1,2 mm) de espesor. Deberán emplearse hojas de mayor tamaño posible, a fin de minimizar el número de soldaduras, que se realizarán siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante. Los puntos delicados de la impermeabilización, como calderetas, canalones, etc., no se taparán hasta que el Director de Obra de su autorización.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- Resistencia al calor: Podrá resistir eventualmente temperaturas del orden de 150 ºC
- Resistencia dinámica al frío: -15 ºC
- Resistencia estática al frío: -20 ºC

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Resistencia a los agentes químicos: Resistirá prácticamente todos los agresivos químicos, exceptuando algunas cetonas aromáticas
- Resistencia a la abrasión después de 1.700 fricciones de abrasamiento: Menos de 0,05 gr/10 cm^2 de superficie
- Resistencia al punzonamiento con carga permanente: 1,2 kg/ mm^2
- Resistencia al desgarro: 65 Nw
- Resistencia al fuego: Auto extinguible
- Impermeabilidad: Absoluta
- Resistencia a la tracción: 170 kg/ cm^2
- Resistencia a la tracción tras 5 ciclos de envejecimiento artificial acelerado: 165 kg/cm^2
- Alargamiento: 220%
- Alargamiento tras 5 ciclos de envejecimiento acelerado: 250%
- Dureza Shore A: 83 grados
- Resistencia a la dobladura después de 200.000 ciclos: Inalterada
- Resistencia a tracción de solape soldado: Romperá fuera de la zona soldada

La lámina cumplirá con la norma UNE 13956 titulada "Láminas flexibles para impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características".

La lámina llevará protección pesada consistente en cinco centímetros (5 cm) de gravilla rodada. Entre la gravilla y la lámina de PVC se intercalará una capa de fieltro geotéxtil de 100 g/m2 como protección mecánica.

Será obligatorio el empleo de calzado adecuado (sin clavos ni partes duras) para colocar la lámina o acceder a la cubierta, mientras aquella no esté totalmente protegida.

7.1.27. CANALES DE CABLES PREFABRICADOS

Los canales de cables prefabricados serán de hormigón armado, excepto en aquellas partes singulares (encuentros, derivaciones, etc.), que se realizarán de hormigón armado "in situ" una vez que los canales prefabricados se encuentren colocados.

Se realizarán con moldes metálicos de rigidez adecuada a los esfuerzos que han de soportar (tanto los estáticos del hormigón, como los de vibrado y manejo de las piezas).

Los elementos prefabricados se colocarán sobre camas perfectamente enrasadas y que no impidan el paso del agua al sistema de drenaje. En principio se prohíbe su almacenamiento en obra; y su descarga, que a la vez será colocación, se realizará con brazo mecánico de potencia adecuada.

El transporte de la fábrica a la obra se realizará disponiendo separadores de madera adecuados para evitar desportillamientos.

La superficie de los elementos prefabricados será plana, compacta y exenta de coqueras. Al objeto de reducir el tiempo de permanencia en molde se autoriza el empleo de cemento de alta resistencia inicial (no aluminoso).

7.1.28. TUBERÍAS DE PEHD

El material empleado se obtendrá mediante un proceso de polimerización del etileno a presiones relativamente bajas (1-200 atm.), con catalizador alquilmetálico (catálisis de Ziegler-Natta) o un óxido metálico sobre sílice o alúmina (procesos Phillips y Stardard Oil).

El polietileno de alta densidad se producirá normalmente con un peso molecular que se encuentra en el rango entre 200.000 y 500.000, con un bajo nivel de ramificaciones, por lo cual su densidad será alta (0.941 g/cm^3 aprox.) así como las fuerzas intermoleculares.

Estas características confieren al producto final, en tubería, una excelente resistencia térmica, química y mecánica, muy buena opacidad, flexibilidad, y tenacidad, y además de presentar una procesabilidad excelente el PE-AD es impermeable, es inerte al contenido (baja reactividad) y no es tóxico.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Las características físicas del material de polietileno de alta densidad en tuberías serán las siguientes:

- Densidad: 0.94 – 0.97 (g/cm^3)
- Grado de cristalinidad: 60 – 90 (%)
- Propiedades ópticas: Debido a su alta densidad es opaco.
- Resistencia Química: Excelente frente a ácidos, bases y alcoholes.
- Temperatura de transición vítrea: Tiene 2 valores, a -30 ºC y a -80 ºC
- Rango de temperaturas de trabajo: Desde -100 ºC hasta +120 ºC
- Temperatura de fusión: 130 ºC hasta 135 ºC
- Temperatura de reblandecimiento 140 °C
- Estabilidad Térmica: En ausencia completa de oxígeno, el polietileno es estable hasta 290 ºC. Entre 290 y 350 ºC, se descompone y da polímeros de peso molecular más bajo, que son normalmente termoplásticos o ceras, pero se produce poco etileno. A temperaturas superiores a 350 ºC, se producen productos gaseosos en cantidad creciente, siendo el producto principal el butileno.
- Coeficiente de expansión lineal: 2 * 10-4 K-1
- Viscosidad: Índice de fluidez menor de 1g/10min, a 190 ºC y 16kg de tensión
- Módulo elástico E: 1000 N/mm²
- Esfuerzo de ruptura: 20-30 N/mm²
- Elongación a ruptura: 12 %
- Flexibilidad: Comparativamente, es más flexible que el polipropileno.
- Propiedades Eléctricas: Conductividad eléctrica pequeña, baja permisividad, un factor de potencia bajo (9,15) y una resistencia dieléctrica elevada.

Los tubos de PE-AD se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

7.1.29. TUBERÍAS DE PVC

El material empleado se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquél que no tenga plastificantes, ni una proporción superior al uno por ciento de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%) y colorantes estabilizadores y materiales auxiliares, siempre que su empleo sea aceptable en función de su utilización.

Las características físicas del material de policloruro de vinilo en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico de uno con treinta y siete a uno con cuarenta y dos (1,37 a 1,42 kg/dm^3) (UNE 1183).
- Coeficiente de dilatación lineal de sesenta a ochenta (60 a 80) millonésimas de metro por metro y grado centígrado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Temperatura de reblandecimiento no menor de ochenta grados centígrados (80º C), siendo la carga del ensayo de un (1) kilogramo (UNE ISO 306).
- Módulo de elasticidad a veinte grados (20º C) veintiocho mil (28.000 kg/cm^2).
- Valor mínimo de la tensión máxima (s) del material a tracción quinientos (500) kg/cm^2, realizando el ensayo a veinte más menos un grado centígrado (20± 1º C) y una velocidad de separación de mordazas de seis milímetros por minuto (6 mm/min) con probeta mecanizada. El alargamiento a la rotura deberá ser como mínimo el ochenta por ciento (80%) (UNE 1452).
- Absorción máxima de agua cuatro miligramos por centímetro (4mg/cm^2) (UNE 1452).
- Opacidad tal que no pase más de dos décimas por ciento (0,2%) de la luz incidente (UNE 13468).

Los tubos de PVC se fabricarán en instalaciones especialmente preparadas con todos los dispositivos necesarios para obtener una producción sistematizada y con un laboratorio necesario para comprobar por muestreo al menos las condiciones de resistencia y absorción exigidas al material.

No se admitirán piezas especiales fabricadas por unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos.

Los tubos se marcarán exteriormente y de manera visible con los datos mínimos exigidos por la normativa vigente y con los complementarios que juzgue oportuno el fabricante.

El material de los tubos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Las condiciones de funcionamiento y resistencia de las juntas y uniones deberán ser justificadas con los ensayos realizados en un laboratorio oficial, y no serán inferiores a las correspondientes al propio tubo.

7.1.30. EQUIPOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS

Todos los equipos y materiales serán de primera calidad, fabricados por una firma de reconocida garantía y responderán a las características especificadas en el Documento de Mediciones. Todos los materiales deberán ser aprobados, previamente, por la Dirección de Obra.

Las luminarias para lámparas de descarga estarán equipadas con equipos auxiliares de alto factor de potencia.

Los mecanismos serán de tipo basculante, cerrados, con base de melanina o material similar. Tanto los mecanismos como las bases de toma de corriente irán alojados en cajas, que serán de tipo hermético en intemperie o locales húmedos.

Los conductores serán de cobre electrolítico con doble capa de aislamiento y cumplirán las normas UNE aplicables.

Los tubos de PVC serán de tipo rígido, reforzado, para instalaciones eléctricas, con uniones roscadas y de acuerdo con lo especificado en el Documento de Mediciones.

Las cajas de derivación y conexiones serán de PVC, provistas de conos o racores para el paso de tubos e irán equipadas con bornas de tipo tornillo para conexión de los cables.

7.1.31. OTROS MATERIALES

Los demás materiales que sin especificarse en el presente pliego hayan de ser empleados en obra, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin antes haber sido reconocidos por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen, a su juicio, las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objeto que motiva su empleo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.2. CONDICIONES QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

7.2.1. REPLANTEO

El replanteo de las obras se efectuará dejando sobre el terreno señales o referencias, que tengan suficientes garantías de permanencia para que, durante la construcción, pueda fijarse con relación a ellas la situación en planta o altura de cualquier elemento o parte de las obras.

Se tendrá especial cuidado en comprobar "a priori" que la parte más alta del alero o cubierta de los edificios cumple con las distancias de seguridad, rectificándose en caso necesario las elevaciones que figuran en los planos. En caso de que sea preciso modificar alguna elevación, debe comunicarse Director de Obra.

La demolición y reconstrucción o la adaptación, si ésta fuera obligada a juicio del Director de Obra, de todas las partes de las obras que no se ajusten a las cotas y rasantes señaladas, tanto por error involuntario como por haber sido movida alguna referencia, será por cuenta Contratista, con la única excepción de que los planos constructivos y demás información técnica de partida que le hayan sido facilitados fuesen erróneos.

7.2.2. DESBROCES Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Consiste en extraer y retirar de las zonas asignadas, todos los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas, escombros, basuras, broza o cualquier otro material de desecho o no apto como material.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daños a las construcciones afectadas. Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de la limpieza.

El arranque de material se realizará con la ayuda de pala o retroexcavadora, vertido sobre camión basculante y llevado hasta lugar de acopio (si lo hubiera) o a vertedero autorizado.

A medida que se vaya excavando, se irá inspeccionando el material resultante, para dictaminar visualmente cuando se ha retirado la capa vegetal, lo cual se cumplirá cuando el contenido de materia orgánica sea inferior al 10%, así como para conocer la profundidad de la misma.

Los tocones con raíces grandes, se retirarán hasta una profundidad de por lo menos un metro por debajo del nivel de explanación final, excepto donde el relleno vaya a tener una altura mayor de un metro. En este caso los tocones se retirarán una profundidad de por lo menos 150 cm.

Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste a las cotas del proyecto.

7.2.3. EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO

Las excavaciones a cielo abierto se efectuarán de acuerdo con los planos y hasta la profundidad indicada por el Director de Obra, a la vista de la naturaleza y clase de terreno encontrado.

El arranque de material se realizará con maquinaria adecuada para cada caso (retroexcavadora, pala cargadora, etc), vertido en camión basculante y se desplazará hasta vertedero autorizado o lugar de acopio, según se estime.

Se adoptarán todas las medidas necesarias para evitar la entrada de agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose, ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Si se tuvieran que realizar entibaciones y/o apuntalamientos, estos cumplirán las siguientes condiciones:

- Será realizada por encofradores u operarios de suficiente experiencia como entibadores, dirigidos por un encargado con conocimientos sobre dicho tema.
- Se realizará un replanteo general de la entibación, fijando puntos y niveles de referencia.
- En terrenos buenos, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales hasta una altura entre 60 y 80 cm, colocándose una vez alcanzada esta

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

profundidad una entibación horizontal compuesta por tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales, apuntalados por maderas u otros elementos.

- En terrenos buenos con profundidades de más de 1,80 m, con escaso riesgo de derrumbe, se colocarán tablas verticales de 2,00 m., quedando sujeto por tablas horizontales y codales de madera u otro material.
- Si los terrenos son de relleno, o tienen una dudosa cohesión, se entibarán verticalmente a medida que se procede a la excavación de tierras.
- Se protegerá la entibación frente a filtraciones y acciones de erosión por parte de las aguas de escorrentía.

Se regularizará y compactará el fondo de excavación, para evitar las ondulaciones del mismo y obtener un mejor asiento del material a terraplenar.

Los fondos se comprobarán mediante la realización de densidades in situ, según lo establecido en el plan de ensayos, y se limpiarán de todo material suelto o flojo, así mismo serán rellenadas las grietas y hendiduras.

La separación entre el tajo de la máquina y la entibación, no podrá ser mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

Si durante la ejecución de las obras se comprobase la necesidad de variar la excavación prevista, el Director de Obra tomará las resoluciones oportunas, siendo obligación del contratista ejecutar, a los precios ofertados para cada unidad de obra, las excavaciones que se consideren necesarias.

7.2.4. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

La ejecución se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Art. 320 "Excavación de la explanación y préstamos" del P.P.T.G. del Ministerio de Fomento.

7.2.5. RELLENOS EN EXPLANACIÓN GENERAL

Los materiales de relleno, salvo si se indica lo contrario, procederán de las excavaciones y serán aprobados por la Dirección de Obra, que podrá ordenar la colocación de materiales de préstamo si aquellos resultasen inadecuados.

Cuando el relleno se asiente sobre un terreno con presencia de aguas superficiales o subterráneas, se desviarán las primeras y se captarán y conducirán las segundas, antes de comenzar la ejecución.

Esta se llevará a cabo por tongadas de material con características homogéneas, las cuales no superan los 20 cm y en las que se rechazarán los terrones que superen el 40 % del espesor de la tongada. Una vez extendida, cada tongada, se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el grado de humedad sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, se procederá a su desecación, bien por oreo o por mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas.

El relleno de los trasdós de los muros se realizará cuando éstos tengan la resistencia requerida y no antes de los 21 días, si es de hormigón.

La ejecución de las obras se realizará según lo dispuesto en el Art.330 "Terraplenes" del P.P.T.G.

7.2.6. ESCARIFICACIÓN Y COMPACTACIÓN

El grado de compactación de cualquiera de las tongadas será como mínimo igual al mayor que posea el terreno y los materiales adyacentes situados en el mismo nivel.

La densidad que se alcance no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Próctor normal. (UNE 103500:1994).

Cuando se utilicen, para compactar, rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar aquellas.

No se realizará nunca la compactación cuando existan heladas o esté lloviendo.

Se evitará el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y en todo caso se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie dejando huella.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

La ejecución de estos trabajos se realizará según lo dispuesto en el Art. 302 "Escarificación y compactación" del P.P.T.G.

7.2.7. CAPAS GRANULARES

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de la ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art.500 "Zahorras naturales" o en el Art. 501 "Zahorras artificiales" del P.P.T.G.

7.2.8. BASES DE MACADAM

La ejecución de las obras, tolerancia de la superficie y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, se realizarán de acuerdo con lo especificado en el Art. 502 "Macadam" del P.P.T.G.

7.2.9. DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL

El equipo necesario, realización de las obras y limitaciones de ejecución de esta unidad de obra, estará de acuerdo con lo especificado en el Art. 533 "Tratamientos Superficiales mediante riegos con gravilla" del P.P.T.G.

7.2.10. EXCAVACIÓN Y RELLENOS EN ZANJAS Y CIMIENTOS

La excavación de zanjas y cimientos, se ajustará a lo prescrito en el Art. 321 "Excavación en zanjas y pozos", del P.P.T.G.

7.2.11. CARACTERÍSTICAS DE LOS HORMIGONES

El hormigón a emplear será el indicado en planos. Cumplirá lo especificado en el Real Decreto 470/2021.

7.2.12. FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

El hormigón se hará a ser posible con máquina, pudiendo el Contratista realizarlo en el tajo o transportarlo desde estaciones centralizadas, siempre que el tiempo que transcurra desde el amasado a la puesta en obra sea inferior al cincuenta por ciento (50%) del tiempo necesario para iniciarse el fraguado. Queda totalmente prohibido añadir agua a las cubas de hormigón fabricado en central.

Los vibradores, cuyo empleo es obligatorio siempre, serán suficientemente revolucionados y enérgicos para que actúen en toda la tongada del hormigón que se vibre. Se someterá el sistema de vibrado a la aprobación del Director de Obra.

A la salida de las hormigoneras se tomarán muestras, cuando lo disponga el Director de Obra, con las que se confeccionarán probetas cúbicas de veinte centímetros (20 cm) de lado que han de dar cargas de rotura a los veintiocho (28) días que no sean inferiores a las que se indican en los planos.

El hormigón cumplirá las condiciones que señala la vigente normativa para el proyecto y ejecución de las obras de Hormigón Real Decreto 470/2021.

7.2.13. ENCOFRADOS

La función de estos elementos es servir de moldes para verter hormigón y dar forma al elemento resultante, hasta su endurecimiento. Dada la función que realizan, su resistencia y estanqueidad debe estar contrastada, a fin de no provocar deformaciones que inutilizarían el elemento resultante.

Estos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Se prohíbe el aluminio en contacto con el hormigón.
- Se humedecerán para que no absorban agua del hormigón depositado.
- Las paredes estarán limpias y no impedirán la libre retracción del hormigón.
- Deberán permitir el correcto emplazamiento de armaduras y tendones.
- Deberán poderse retirar sin provocar sacudidas ni daños en el hormigón
- Los productos de desencofrado han de ser expresamente autorizados.

En elementos de más de 6 m. se recomiendan disposiciones que produzcan una contraflecha en la pieza hormigonada.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, así como tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones, según las siguientes tolerancias:

Espesor (m)	Tolerancia (mm)
≤ 0,10	2
0,11 ÷ 0,20	3
0,21 ÷ 0,40	4
0,41 ÷ 0,60	6
0,61 ÷ 1,00	8
≥ 1,00	10

El montaje se realizará siguiendo un orden determinado, dependiendo de la pieza que se vaya a hormigona. Si se trata de un muro, primero se coloca una cara, después la armadura y, por último, la otra cara; en el caso de pilares, primero la armadura y después el encofrado, y si es en vigas, primero el encofrado y a continuación la armadura.

Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.

El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.

Antes de colocar las armaduras se aplicarán los desencofrantes.

No se dejarán elementos separadores o tirantes en el hormigón después de desencofrar, sobre todo en ambientes agresivos.

No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos y siempre con la aprobación de la dirección facultativa

Los encofrados en general serán preferentemente de madera o metálicos con rigidez suficiente para que no sufran deformaciones con el vibrado del hormigón, ni dejen escapar morteros por las juntas. No se procederá a la retirada de encofrados antes del tiempo que fije el Director de Obra, como mínimo el contratista se atendrá a lo estipulado en el Real Decreto 470/2021

7.2.14. FÁBRICAS DE HORMIGÓN EN MASA

Las superficies sobre las que haya de ser vertido el hormigón estarán limpias y humedecidas, pero sin agua sobrante. Antes de reanudar el trabajo, después de una interrupción admitida por el Director de Obra se limpiarán perfectamente las superficies y se procederá como se indica en el vigente Real Decreto 470/2021.

7.2.15. FÁBRICAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las altas prestaciones del hormigón, se deben a sus características para soportar grandes esfuerzos a compresión. Por el contrario, este material soporta mal los esfuerzos de tracción, hecho por el cual existen los hormigones armados. Éstos consisten básicamente en la inclusión, dentro del hormigón en masa, de barras de acero con características geométricas particulares y adaptadas para obtener una alta adherencia con el hormigón.

Los encofrados que hayan de emplearse en las obras de hormigón armado tendrán en cada caso las formas y dimensiones precisas, además de la solidez necesaria para soportar, sin deformación sensible, no sólo el peso y la presión del hormigón que hayan de contener, sino también el de la fábrica que haya de ir elevándose encima.

Los encofrados de todos los elementos se alinearán con gran cuidado y tendrán la forma geométrica que le corresponda sin alabeos ni deformaciones.

Las armaduras pasivas estarán exentas de pintura, grasa o cualquiera otra sustancia que afecte negativamente al acero o a su adherencia al hormigón.

La sujeción podrá realizarse por soldadura cuando esta se elabore en taller con instalación

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

industrial fija, con acero soldable y por personal y procedimiento debidamente cualificados.

Para la sujeción de los estribos, es preferible el simple atado, pero se acepta la soldadura por puntos, siempre que se realice antes que la armadura esté colocada en los encofrados.

Los separadores se colocarán de la siguiente forma:

- En elementos superficiales horizontales (losas, forjados y zapatas):
  - Emparrillado inferior, cada 50 diámetros o 100 cm.
  - Emparrillado superior, cada 50 diámetros o 50 cm.
- En muros:
  - Por emparrillado, cada 50 diámetros o 50 cm.
  - Separación entre emparrillados, cada 100 cm.
- En vigas: Cada 100 cm.
- En soportes: Cada 100 diámetros o 200 cm.

Estos no podrán estar constituidos por material de desecho, sino que serán elaborados ex profeso para esta función.

El doblado de armaduras se realizará, en general, en frío. No se admite el enderezamiento de codos.

El enderezamiento de esperas, se podrá hacer, si se cuenta con experiencia y no se producen fisuras ni grietas en la zona afectada. No debe doblarse un número elevado de barras en una misma sección.

Los diámetros de los mandriles para el doblado de las armaduras, son los siguientes:

- Para ganchos, patillas y ganchos en U:
  - Diámetro de la barra < 20 mm.
  - B 400 S y B 500 S diámetro 4.
  - Diámetro de la barra > 20 mm
  - B 400 S y B 500 S diámetro 7.
- Para barras dobladas y barras curvadas:
  - Diámetro de la barra < 20 mm.
  - B 400 S diámetro 10
  - B 500 S diámetro 12
  - Diámetro de la barra > 20 mm.
  - B 400 S diámetro 12
  - B 500 S diámetro 14

Las barras para el armado tendrán la calidad y el diámetro indicado en los planos del Proyecto. El Director de Obra determinará en cada caso la forma y dimensiones a dar a las uniones de las barras, así como instrucciones referentes a la manera de ejecutarse dichos enlaces.

7.2.16. HORMIGONADO

7.2.16.1. Generalidades

El hormigón es un producto formado de diferentes componentes a saber: agua cemento, áridos y aditivos. Aunque su función principal es la resistencia a compresión (en la que intervienen los tres primeros) también es necesario tener en cuenta otras variables relativas a las condiciones de vertido y/o ambientales.

Por todo ello, el Proyecto debe definir los tipos de hormigones permitidos en cada elemento constructivo y la Dirección Facultativa definirá, en función de las condiciones de la obra, aquellas características adicionales a cumplir por el suministrador del mismo.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.2.16.2. Condiciones generales de ejecución

Salvo indicación en contra en el Pliego de Condiciones del Proyecto, se cumplirán los siguientes aspectos:

- El hormigonado deberá ser autorizado por la Dirección de Obra.
- Los modos de compactación recomendados serán:
  - Vibrado enérgico – para hormigones de consistencia SECA.
  - Vibrado normal – para consistencias PLASTICA y BLANDA
  - Picado con barra – para consistencia FLUIDA.
- Sea cual sea el modo de compactación, se evitará la segregación de los diferentes componentes del hormigón.
- Las juntas de hormigonado se situarán en dirección normal a las tensiones de compresión.
- Cuando se emplee vibrador de superficie, el espesor de la tongada no será mayor de 20 cm.
- No se hormigonará sobre las juntas de hormigonado sin la aprobación de la Dirección de Obra ni sin su previa limpieza.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO FRIO:

- La temperatura del hormigón antes del vertido no será menor de 5º C, ni se verterá sobre encofrados o armaduras a temperatura inferior a 0º C.
- Se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que la temperatura ambiente bajará de 0º C en las 48 horas siguientes.
- El empleo de aditivos anticongelantes, precisará la autorización expresa de la Dirección de Obra.
- Se demolerá toda la fábrica en que se compruebe que el mortero se encuentra deteriorado a consecuencia de las heladas. En cualquier caso el Contratista cumplirá lo especificado en el Real Decreto 470/2021.

Cuando esta actividad se desarrolle en TIEMPO CALUROSO:

- Se evitará la evaporación del agua de amasado.
- Una vez vertido el hormigón se protegerá del sol.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura sea mayor de 40º C o haya viento excesivo.
- El Contratista cumplirá siempre lo prescrito en el Real Decreto 470/2021.

El hormigonado se continuará una vez que el director de Obra o representante suyo, haya comprobado que el hormigón anteriormente colocado no haya sufrido daño alguno o, en su caso, después de la demolición de la zona dañada.

En cualquier caso, no se permitirán interrupciones en el hormigonado de cimentaciones importantes, tales como cimentación del transformador, cimentación de pórticos de amarre, etc.

7.2.16.3. Condiciones de curado del hormigón

Tras el vertido el hormigón, este comienza a endurecerse hasta conseguir unos valores de resistencia nominales a los 28 días. Durante dicho periodo, el proceso producido, provoca un alto desprendimiento de calor y por consiguiente una rápida evaporación del agua contenida.

Para equilibrar el contenido de agua se somete al proceso de curado consistente básicamente en el lavado o riego de su superficie durante un periodo no inferior a los 3 días y con las siguientes condiciones:

- Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse un curado intensivo (riego intenso).
- Se podrá efectuar por riego directo sin que se produzca deslavado.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- El agua empleada cumplirá con el Real Decreto 470/2021, aunque en general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- Como alternativa, se podrán utilizar protecciones que garanticen la retención de la humedad inicial y no aporten sustancias nocivas.
- Se deberán tener presente las condiciones ambientales para que la humedad relativa no sea inferior al 80%.

7.2.17. Cunetas

La ejecución de cunetas se hará de conformidad con los planos del proyecto. La excavación se ejecutará según lo dispuesto en el Art. "Excavación y relleno de zanjas y cimientos" del presente Pliego.

7.2.18. Estructuras metálicas

7.2.18.1. Generalidades

Las estructuras están formadas por elementos metálicos, de formas variadas, que unidas entre sí forman un conjunto resistente que lo hace adecuado a diferentes usos, de acuerdo con las características y condiciones de funcionamiento del componente que soportan.

A continuación, se describen los diferentes pasos que conforman la prefabricación y el montaje de tales elementos.

7.2.18.2. Requisitos previos

Con anterioridad al inicio de los trabajos se habrán cumplido los siguientes requisitos:

- Replanteo topográfico: Se verificará las existencia y características de los apoyos (cantidad, alineaciones y nivelaciones, pernos embebidos, etc.) que posteriormente van a servir de sustentación de las diferentes estructuras a instalar.
- Control dimensional: Se verificarán que los pernos de las placas base coinciden en distancias y dimensiones a los taladros de las estructuras correspondientes.

7.2.18.3. Condiciones de los materiales

Estos se ajustarán a los indicados en proyecto, debiendo ser aprobados específicamente en caso de alteración.

Las características mecánicas y químicas deben ser documentadas mediante certificado, debiendo poderse identificar esta, en todas las etapas de la fabricación y el montaje.

La identificación puede basarse en registros documentados para lotes de productos signados a un proceso común de producción, debiendo, cada componente tener una marca indeleble que no produzca daño y resulte visible tras finalizar la instalación.

Los elementos estructurales deben manipularse y almacenarse de forma segura, evitando que se produzcan deformaciones permanentes. Cada componente debe protegerse de posibles daños en los puntos de sujeción para manipulación y se almacenarán apilados sobre el terreno pero sin contacto con él.

7.2.18.4. Prefabricación de estructuras

a) Corte: Este se realizará por medio de sierra o cizalla. El corte térmico (oxicorte) solo se utilizará previa aprobación y siempre que este no produzca irregularidades y se hayan eliminado los restos de escoria producida.

Los ángulos entrantes y entallas tendrán un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Los cortes deberán realizarse normales a los perfiles a no ser que se indique lo contrario. Los bordes deberán quedar perfectamente planos y sin rebaba ni bordes salientes o cortantes. En el caso de estructuras galvanizadas, se volverá a galvanizar la parte afectada a menos que el Director de Obra autorice otra cosa.

b) Perforado: Los agujeros se realizarán mediante taladrado y no se permitirá el punzonado salvo aprobación explícita indicando lo contrario.

Se eliminarán las rebabas antes del ensamblaje, no siendo necesario separar las diferentes partes cuando los agujeros están taladrados en una sola operación, a través de dichas partes unidas firmemente entre sí.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

c) Empalmes: No se permitirán más empalmes que los establecidos en el proyecto.

Si la separación de las superficies de apoyo supera los valores establecidos, podrán utilizarse cuñas o forros adecuados, no debiéndose utilizar más de tres en cualquier punto y pudiéndose fijar su posición mediante soldaduras en ángulo o a tope con penetración parcial.

d) Soldeo: La realización del soldeo se llevará a cabo en las siguientes condiciones:

- Los procesos empleados serán homologados de acuerdo a la norma UNE EN 288 cualificados antes de la realización de los trabajos correspondientes.
- Los soldadores deben estar cualificados y certificados por un organismo acreditado de acuerdo con la norma UNE EN 287-1 y con las limitaciones que en la misma se indican.
- Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijados mediante dispositivos adecuados, así como ser accesibles para el soldador.

Se comprobará que las dimensiones finales están dentro de las tolerancias.

Los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza. Las soldaduras que se utilicen deben ejecutarse siguiendo las especificaciones generales y, si se cortan al final del proceso, la superficie del metal base debe alisarse por amolado.

e) Uniones atornilladas: Este tipo de unión se realizará, cuando esté indicada en proyecto y de acuerdo con los siguientes requisitos:

- La espiga del tornillo debe salir de la rosca de la tuerca después del apriete y entre la superficie de apoyo de la tuerca y la parte no roscada de la espiga, además de la salida de rosca, debe haber, al menos, un filete de rosca completo.
- Cuando la unión disponga tornillos en vertical, la tuerca se situará por debajo de la cabeza del tornillo.
- Para asegurar las tuercas, no serán precisas medidas adicionales al apriete normal, ni se deben soldar, salvo indicación en contra en el proyecto.

f) Tratamientos de protección: Todas las estructuras, salvo indicación en contra, serán tratadas mediante galvanizado en caliente de acuerdo con UNE EN ISO 1461:1999, para lo que dispondrán de un procedimiento específico y debidamente aprobado.

El espesor medio de galvanizado, medido por método magnético, no será inferior a 70 µm, no debiendo observarse ningún valor puntual inferior a 50 µm.

7.2.18.5. Montaje de estructuras

El montaje se iniciará con la nivelación de las placas base de los diferentes elementos estructurales.

Para este trabajo se utilizará un camión-grúa o similar, mediante la cual se estribará la cabeza del elemento hasta la posición de apoyo, teniendo en cuenta la orientación de la misma.

Una vez fijado el elemento con tuercas al anclaje soltaremos el estribado, comprobando la alineación y nivelación de la estructura y procediendo posteriormente al apriete definitivo del anclaje de la misma.

Como medida de seguridad, todos los extremos de los perfiles, hasta una altura de 1,80 m., se protegerán con elementos engomados o similar.

El material deberá transportarse y manejarse con cuidado para evitar torceduras o daños.

No podrán montarse sino siete (7) días después de colocar el hormigón. En tiempo excepcionalmente frío, la decisión de montar estructura la tomará el Director de Obra.

Todas las sales corrosivas y otros materiales extraños depositados o adheridos a la estructura con anterioridad o durante el montaje de ellas, deberán ser eliminadas, no pudiendo instalarse miembros doblados, torcidos, oxidados o dañados.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

7.2.19. FÁBRICAS DE LADRILLO

Antes de su colocación en obra los ladrillos deberán ser saturados de humedad, aunque bien escurridos del exceso de agua con objeto de evitar el deslavamiento de los morteros. Deberá demolerse toda la fábrica en que el ladrillo no hubiese sido regado o lo hubiese sido insuficientemente a juicio del Director de Obra.

El asiento del ladrillo se efectuará por hileras horizontales, no debiendo corresponder en una misma vertical las juntas de dos hileras consecutivas.

Para colocar los ladrillos una vez limpios y humedecidas las superficies sobre las que han de descansar, se echará un mortero de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg) de cemento Portland por metro cúbico de arena, y en cantidad suficiente para que comprimiendo fuertemente sobre ladrillo y apretando además contra los inmediatos, queden los espesores de juntas señalados y el mortero refluya por todas partes.

Las juntas en los paramentos que hayan de enlucirse o revocarse quedarán sin rellenar a tope, para facilitar la adherencia del enlucido que completará el relleno y producirá la impermeabilización de la fábrica de ladrillo.

7.2.20. FORJADOS

Los elementos integrantes serán suministrados por un fabricante de reconocida solvencia y que cuente con las preceptivas autorizaciones de uso, ajustándose las sobrecargas estrictamente a las empleadas en Proyecto.

Antes de su colocación en obra deberán someterse a las comprobaciones que a continuación se indican:

Se rechazarán aquellos elementos cuyas dimensiones transversales difieran de las previstas en más de cinco milímetros (5 mm) por exceso y dos milímetros (2 mm) por defecto. Igualmente se rechazarán cuando la longitud difiera de la solicitada en más de más / menos dos centímetros (2 cm). Asimismo serán desechadas aquellas piezas que presenten rebabas en algún borde, coqueras de más de un centímetro (1 cm) de dimensión máxima, aristas desportilladas, caras deterioradas, armadura visible en algún trozo, señales y fisuras.

7.2.21. GUARNECIDOS

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin posterior adición de agua, siempre se guarnecerá con yeso vivo.

Antes de comenzar los trabajos, se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

No se realizará el guarnecido, cuando la temperatura ambiente en el lugar de utilización de la pasta sea inferior a cinco grados centígrados (5° C).

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos. En los rincones, esquinas y guarniciones de huecos se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de yeso.

La distancia horizontal entre maestras de un mismo paño no será superior a tres metros (3 m).

Las caras vistas de las maestras de un paño estarán contenidas en un mismo plano vertical. A continuación se extenderá la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas.

La superficie resultante será plana, vertical y estará exenta de coqueras.

7.2.22. ENLUCIDOS Y ENFOSCADOS

El espesor mínimo para enlucidos será de milímetro y medio (1,5 mm), mientras que para los enfoscados será de veinte milímetros (20 mm) como mínimo.

Sobre ladrillo y mampostería se ejecutarán embebiendo previamente de agua la superficie de la fábrica. Los enfoscados sobre hormigones se ejecutarán, si es posible, cuando éstos se encuentren frescos todavía, rascando previamente la superficie para obtener una buena adherencia.

Los enfoscados con mortero de cemento se realizarán con mortero de doscientos cincuenta kilogramos (250 kg.) de cemento por cada metro cúbico de arena en interiores y de trescientos kilogramos (300 kg.) en exteriores.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Los enfoscados se mantendrán húmedos por medio de riegos muy frecuentes durante el tiempo necesario, para que no sea de temer la formación de grietas por desecación.

Se levantará, picará y rehará por cuenta del Contratista todo enfoscado que presente grietas, o que por el sonido que produzca al ser golpeado o por cualquier otro indicio, haga sospechar que está parcialmente desprendido del paramento de la fábrica.

7.2.23. CARPINTERÍA DE MADERA

Se ajustará a las dimensiones definidas en los planos.

Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de cinco centímetros (5 cm) para anclaje en el pavimento.

Los contracercos vendrán de taller montados, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las patillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de cincuenta centímetros (50 cm) y de los extremos de los largueros a veinte centímetros (20 cm), debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

En las hojas y cercos se realizarán las entalladuras necesarias para la colocación de los herrajes. La hoja quedará nivelada y aplomada mediante cuñas.

El cerco se fijará al contracerco mediante tornillos, utilizándose cuñas de madera o tiras de tablero contrachapado para su ajuste.

Los tapajuntas se fijarán con juntas de cabeza perdida botadas y emplastecidas. Los encuentros se realizarán a inglete.

7.2.24. CERRAJERÍA

Se ejecutarán con los perfiles indicados en los planos. Todas las uniones se realizarán a inglete o en ángulo recto, según proceda, utilizando herrajes al efecto.

Los cercos de puerta se fijarán a precercos metálicos anclados en la fábrica vista.

7.2.25. VIDRIERÍA

Los vidrios de toda clase de ventanas, puertas o bastidores diversos serán del tipo indicado en los planos y se montarán ajustándolos cuidadosamente al hueco en que hayan de encajar.

La fijación se llevará a cabo en la forma y con el material que se indica en los planos correspondientes.

La silicona de sujeción del cristal, se aplicará con pistola, rellenando perfectamente el ángulo entre cristal y bastidor a cuarenta y cinco (45) grados con la superficie, evitándose cualquier rebaba.

7.2.26. PAVIMENTOS

El mortero de agarre deberá extenderse sobre la superficie de la capa de nivelación, formando un lecho lo suficientemente denso para soportar el peso de las baldosas sin fluirse por las juntas. Terminada la colocación de baldosas se verterá en las juntas una pasta de igual coloración y calidad que las que forma la baldosa. Una vez seca esta pasta y nunca antes de los ocho (8) días de haberla extendido, se procederá al pulido y abrillantado del pavimento mediante máquina, dejándolo totalmente liso y brillante.

El solado deberá formar una superficie totalmente plana y horizontal con perfecta alineación de las juntas.

Se impedirá el paso por los solados hasta pasados cuatro (4) días de su ejecución.

Si fuera indispensable transitar sobre ellos, se tomaran las medidas precisas para evitar perjudicarlos, disponiendo tableros de paso sobre ellos.

7.2.27. PINTURAS

Todas las superficies sobre las que se ha de aplicar la pintura, deberán estar limpias de polvo, grasa, yeso, etc. y perfectamente secas. Las superficies de madera después de limpias serán lijadas, emplastecidas, y lijadas de nuevo para igualar la superficie. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas o tratadas a chorro de arena, según

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

se indique en los planos de Proyecto.

El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro (24) horas antes de aplicarse la siguiente.

Todo terminado será uniforme en cuanto a color y lustre.

Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio.

7.2.28. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

Todas las soldaduras de la red de tierra enterrada serán de tipo aluminotérmico y se realizarán de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes especializados. Las soldaduras entre pletinas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.

En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueras, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.

Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se secarán antes de obtener la primera soldadura con ellos, y después se conservarán en un lugar seco. El secado se realizará por llama, o encendido en ellos de un cartucho sin efectuar soldadura.

Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80 % del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.

Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con lima o cepillo de acero.

Aquellos conductores que hubieran sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.

Los conductores mojados deben secarse preferentemente con alcohol o soplete, teniendo en cuenta que la humedad puede producir soldaduras porosas, que serían rechazadas.

La conexión de pletina o de cable de Cu en derivación en T, en ángulo de 90°, en cruz o en empalme recto, mediante soldadura, incluye el suministro de equipos o moldes adecuados, cartuchos, corte, limpieza de superficies de contacto, preparación de la pletina o del cable, precalentado del molde previo a la iniciación de las soldaduras y, en general, la realización de todas las operaciones necesaria para la ejecución de la conexión. En el precio se incluyen todos los medios auxiliares y trabajos complementarios para su ejecución.

7.2.29. ALUMBRADO Y FUERZA EN EDIFICIOS

Se seguirán las indicaciones de los fabricantes de los equipos a instalar y el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y disposiciones complementarias.

7.2.30. MATERIALES Y/O UNIDADES DE OBRA QUE NO CONTEMPLA EXPRESAMENTE ESTE PLIEGO

Los materiales y/o unidades de obra no contemplados de manera expresa en este Pliego, deberán atenerse (en los diferentes apartados de construcción, control y valoración), a lo preceptuado en la Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) del Ministerio de Fomento.

7.2.31. LIMPIEZA DE OBRAS

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de Obra.

7.3. PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones fijadas en el presente pliego, se verificarán por el Director de Obra, o bien si éste lo considera conveniente, por el laboratorio que estime adecuado.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista y se hallan comprendidos en los precios del presupuesto.

La Propiedad se reserva el derecho de inspeccionar las obras e instalaciones mientras se realizan los trabajos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

El hecho de que La Propiedad o sus Representantes hayan realizado inspecciones o testificado pruebas o no hayan rechazado cualquier parte de la obra no eximirá al Contratista la responsabilidad de realizar los trabajos de acuerdo con los requisitos del contrato.

7.4. NORMATIVA APLICABLE

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluirá en el proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución.

Todas las instalaciones eléctricas cumplirán las Normas UNE, las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI) y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

El Contratista cumplirá fielmente todas las indicaciones que respecto a la ejecución de las obras, dimensiones, etc. señale el Director de Obra durante él transcurro de las mismas.

7.5. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL SUMINISTRADOR

Una vez terminado las obras y cuando así se especifique en el alcance, el contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán "plano de obra ejecutada".

7.6. REGISTROS DE CALIDAD

Las obras estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondientes, definidas por LA PROPIEDAD.

7.7. GARANTÍAS

El Contratista garantizará todo su trabajo y los suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.

La obligación del Contratista, bajo estas garantías, será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de su puesta en marcha, al primer requerimiento escrito que LA PROPIEDAD realice. Si parte de la instalación, después de ser investigada, resulta ser defectuosa, serán por cuenta del Contratista todos los gastos que origine la reparación del defecto.

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea reemplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las condiciones comerciales.

8. MONTAJE ELECTROMECÁNICO

8.1. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

Este Capítulo comprende los trabajos de suministro, transporte, carga o descarga en obra, desmontaje, montaje, instalación y pruebas de los materiales y equipos que se indican, según aplique a cada caso.

El aumento o disminución en el alcance del trabajo no afectará a los precios unitarios.

A efectos de la realización de los trabajos de montaje, el Contratista suministrará:

- Todos los materiales necesarios que no sean proporcionados por LA PROPIEDAD, según figure en el documento de Mediciones que acompañe a los planos constructivos.
- Toda la mano de obra directa e indirecta para la ejecución del trabajo.
- Toda la maquinaria y medios auxiliares para la completa ejecución del trabajo.
- Cualquier otro elemento adicional que fuese necesario para la ejecución total del trabajo, no incluido específicamente en las Mediciones.
- También se realizarán todos los trabajos, aparte de los indicados, que sean necesarios para la terminación del trabajo, según los planos constructivos.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

En el alcance del montaje se incluyen:

- En materiales suministrados por el Contratista, el transporte, descarga, almacenamiento, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En materiales suministrados por LA PROPIEDAD, la descarga, almacenamiento, control, desembalaje, instalación en su posición definitiva y pruebas.
- En este Capítulo se incluyen los siguientes trabajos en el Parque y edificios auxiliares:
    - Implantación en obra.
    - Montaje de la estructura metálica.
    - Montaje de aparellaje.
    - Montaje de embarrados y conexiones entre aparatos.
    - Puesta a tierra de aparellaje y estructura metálica.
    - Instalación de los sistemas de detección de incendios y anti intrusismo en edificio de mando.
    - Montaje de cuadros y bastidores de control, protección y servicios auxiliares.
    - Instalación de las comunicaciones por telefonía y fibra óptica.
    - Montaje de instalaciones de alumbrado y fuerza en el parque intemperie y edificio de mando.
    - Montaje de grupo electrógeno.
    - Montaje de transformadores.

En el alcance del montaje no se incluyen las preparaciones especiales de la obra civil, que serán realizadas por otros.

En el desmontaje de equipos se incluye la identificación, clasificación y traslado a la zona de almacenamiento dispuesta para este fin, dejándolos en las condiciones adecuadas para evitar su pérdida o deterioro.

El Contratista dispondrá de maquinaria, utillaje y en general de toda clase de medios auxiliares, adecuados a la realización de su función en el desmontaje o montaje. Dichos equipos estarán en buenas condiciones de funcionamiento, serán de calidad reconocida y estarán dotados de las máximas condiciones, de seguridad en cuanto a posibles accidentes.

El Contratista se responsabilizará de facilitar cualquier material, trabajo o servicio complementario, que sea razonablemente necesario para la realización del montaje y buen funcionamiento de las instalaciones, se encuentre o no indicado explícitamente en el Proyecto.

Aquellos materiales que hayan de ser empleados en obra, y no estén incluidos explícitamente en el Proyecto, serán de primera calidad y no podrán utilizarse sin haber sido aprobados por el Director de Obra, que podrá rechazarlos si no reuniesen a su juicio las condiciones exigibles para conseguir debidamente el objetivo que motiva su empleo.

8.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, MECÁNICAS Y CONSTRUCTIVAS

8.2.1. GENERALIDADES

- Los montajes de toda la instalación se efectuarán de acuerdo con las recomendaciones de fabricantes, planos de la Ingeniería y siguiendo las recomendaciones de esta Especificación.
- Antes del inicio de los trabajos, el Contratista examinará las condiciones en que se encuentran las instalaciones que afectan a su trabajo, indicando a la Dirección de Obra cualquier anomalía que encuentre. Las modificaciones, ajustes, etc, que se deben efectuar por la omisión de este requisito, será por cuenta del contratista.
- Si el contratista pretende utilizar los servicios de otros subcontratistas, será requisito imprescindible la aprobación por parte de LA PROPIEDAD.
- Todo el tiempo que sea necesario utilizar para la asistencia a reuniones de

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

planificación, coordinación y preparación de los trabajos comprendidos en el alcance del Proyecto, por parte del Contratista, se efectuará sin cargo alguno para LA PROPIEDAD.

- El Contratista deberá facilitar a la Dirección de Obra para su aprobación, toda la documentación técnica de equipos y materiales objeto de su suministro, indicando características, dimensiones, marcas, modelos, planos, etc, antes de proceder a su compra.
- El Contratista se responsabilizará, al finalizar las diferentes fases de montaje, de proteger y limpiar adecuadamente, los equipos ya instalados y las zonas de trabajo rematadas. Asimismo, diariamente, deberá dejar las áreas en curso de montaje en perfecto orden y limpieza. En caso de detectar anomalías o deterioros en equipos o materiales, cuyas causas sean imputables al Contratista, éste se hará cargo de todos los costes económicos que conlleve su desmontaje y reparación.
- En caso de que el Contratista necesite efectuar taladros en estructuras o fundaciones, taladros en muros, soldaduras, etc, para la colocación de andamios, soportes provisionales y operaciones adicionales para el montaje, necesitará la previa autorización de la Dirección de Obra.
- En los trabajos de desmontaje de elementos que vayan a ser reutilizados, todo el pequeño material, tornillos, etc, que se deteriore deberá ser tenido en cuenta para su reposición y suministro por el Contratista para su utilización en futuras operaciones de montaje.
- Queda expresamente prohibido para la realización de ajustes de alineación, nivelación, aplanado, etc, en montaje de estructuras o equipos, la aplicación de calor o aprietes excesivos, debiendo quedar todas las uniones libres de tensiones.
- Toda la tornillería, tuercas y arandelas que se utilicen en el montaje serán de acero inoxidable, salvo indicación expresa en contra.
- En conexiones y piezas de conexión se empleará pasta conductora de características apropiadas, que deberá previamente ser aprobada por La Dirección de Obra. El apriete de las piezas de conexión se realizará con llave dinamométrica siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Todas las superficies sobre las que haya que aplicar pintura, deberán estar limpias de polvo, grasa o yeso y perfectamente secas. Las superficies metálicas quedarán perfectamente lijadas y tratadas. Toda superficie metálica deberá estar protegida con dos manos de minio. El trabajo de pintura no se hará durante tiempo de extrema humedad. Cada mano deberá dejarse secar por lo menos veinticuatro horas antes de aplicar la siguiente. La superficie tendrá un acabado uniforme en cuanto a color y lustre.
- No se considerará recepcionado por parte de LA PROPIEDAD ningún equipo o material suministrado por el Contratista, hasta su puesta en servicio.
- Con carácter general, el Contratista deberá:
    - Iniciar cualquier trabajo, que dentro del alcance del Contrato encomiende la supervisión de obra de LA PROPIEDAD.
    - El hecho de que un trabajo genere un coste extra no será justificación para no realizarlo.
    - Utilizar formatos para la presentación de certificaciones que previamente apruebe LA PROPIEDAD.
    - Presentar presupuesto, para cualquier otro trabajo no incluido en el Proyecto que pueda ser requerido.
- Cualquier trabajo de este tipo, que se realice sin previa autorización del presupuesto podrá ser no considerado como cargo extra.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

8.2.2. IMPLANTACIÓN DE OBRA

- El Contratista ubicará su taller y almacén en la zona de las dependencias que le asigne la Dirección de Obra.
- El Contratista suministrará una caseta para las oficinas de Dirección de Obra debidamente equipada.
- El Contratista deberá suministrar y montar toda la red de fuerza y alumbrado provisional, con todo el equipamiento necesario para la realización de los trabajos de montaje hasta la finalización de la obra, de acuerdo con la documentación adjunta.

8.2.3. ESTRUCTURA METÁLICA

Con carácter general, se tendrá presente:

- Las tolerancias admitidas en el montaje de estructura metálica de pórticos, soportes de aparellaje y aisladores soporte, serán los siguientes:
  - Alineación ± 5 mm
  - Nivelación ± 2,5 mm
  - Aplomado ± altura/1000
- El Contratista contemplará en el coste del montaje de estructura metálica la permanencia a pie de obra, durante todo el periodo que dure el montaje de la misma, de un topógrafo con taquímetro y nivel para conseguir una perfecta alineación, nivelación y aplomado de toda la estructura metálica. En caso de que se detecte alguna anomalía, deberá informar inmediatamente a la supervisión de montaje, antes del inicio de los trabajos. En caso contrario todos los costes de reparación serán a su cargo.

8.2.4. APARELLAJE Y EQUIPOS

- La nivelación de todo el aparellaje deberá hacerse sobre un mismo plano horizontal. Si fuera necesario, se emplearán suplementos metálicos, calibrados y adecuados, los cuales deberán ocupar la totalidad o la mayor parte de la superficie a corregir, una vez conseguida la nivelación correcta, los pernos se apretarán con llave dinamométrica hasta su posición definitiva, de forma que los equipos se sitúen libres de tensiones sobre los soportes o bancadas. Todos los suplementos utilizados deberán estar protegidos contra la corrosión.
- Todas las modificaciones (nuevos taladros, rasgado de los existentes, etc) que pudiesen exigir la sujeción de aparatos, el paralelismo entre fases, etc, deberán realizarse en el soporte metálico correspondiente. Si pareciera oportuno realizarlas en la bancada del aparato, corresponderá a la Dirección de Obra la resolución a tomar.
- Una vez terminada cada fase de montaje del aparellaje, LA PROPIEDAD realizará en los mismos, pruebas de funcionamiento que crea oportunas, especialmente en los accionamientos, sin que esto excluya al Contratista de haber realizado sus comprobaciones.
- Una vez finalizado el montaje de todo el aparellaje, el Contratista procederá a la limpieza del mismo debiendo emplear trapos limpios que no dejen residuos y un disolvente adecuado, como tricloroetileno o tetracloruro de carbono.
- A las cuchillas de los seccionadores se les aplicará una capa de vaselina y posteriormente se limpiarán con trapos limpios.
- Para el montaje en la primera unidad de cada aparato de un mismo tipo, si fuese necesario, se efectuará bajo la dirección de un Supervisor del Fabricante.
- El Contratista contemplará sin coste alguno para LA PROPIEDAD la prestación de oficiales capacitados, para ayuda a la puesta a punto de la aparamenta de alta tensión.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

8.2.5. EMBARRADOS

- Los cables aéreos serán de aluminio-acero o de aleación de aluminio, fabricados de acuerdo con las normas UNE aplicables.
- Los tubos de aluminio para los embarrados principales y conexiones entre aparatos serán aleación 6063.T6, según Norma UNE aplicable.
- Para enderezar los cables se empleará un tablón con guías y elementos de madera para golpear, siendo la Dirección de Obra, quien determine cuándo el cable se encuentra en perfectas condiciones para su instalación.
- Expresamente se prohíbe arrastrar los cables, así como acopiarlos en zonas de tránsito, por las deformaciones y erosiones que podrían ocasionarse en los mismos.
- La realización de curvatura de tubos, se hará mediante máquinas y procedimientos apropiados y deberán ser aprobados por la Dirección de Obra.
- En general, sólo se realizarán empalmes de tubos en los puntos que así lo marque el Proyecto.
- Las soldaduras de tubo se efectuarán según el método TIG o MIG, con junta soldada en Y, empleándose como material de aportación S-$AlSi_5$, no debiendo superarse los 30 N/mm como máximo en la sección de soldadura. El soldador será homologado y el coste de homologación será por cuenta del Contratista.
- Todos los empalmes de tubos serán inspeccionados por LA PROPIEDAD, quien podrá exigir la repetición de aquellos que considere que no reúnen las debidas condiciones mecánicas.
- El montaje de los embarrados flexibles se realizará de acuerdo con las tablas de tendido que se proporcionará en la documentación constructiva del proyecto.

8.2.6. SISTEMAS DE PUESTA A TIERRA

- El conductor del sistema de p.a.t. será de las características definidas en el Proyecto.
- En este montaje no se contempla la instalación de la malla enterrada que será efectuada por terceros.
- La conexión de cada punto de p.a.t. se efectuará de tal forma que al menos lleguen dos conductores de la malla enterrada.
- Las soldaduras entre tiradas serán de tipo aluminotérmico u oxiacetilénico.
- En ningún caso se admitirán soldaduras con coqueras, fisuras, derrames o cualquier otro fallo.
- Para la realización de las soldaduras aluminotérmicas se emplearán moldes que se precalentarán, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, antes de realizar la primera soldadura. Se conservarán en un lugar seco. El precalentamiento previo se realizará por llama o encendiendo en ellos un cartucho sin efectuar soldadura.
- Los moldes se usarán un número de veces que no sobrepase el 80% del máximo recomendado por el fabricante, y siempre que no hayan sufrido daños en su geometría.
- Antes de efectuar las soldaduras se limpiarán cuidadosamente los conductores a unir, con una lima o un cepillo de acero, que se usarán únicamente para este fin.
- Aquellos conductores que hubiesen sido tratados con aceite o grasas deberán desengrasarse previamente con un desengrasante adecuado.
- Los conductores mojados deben secarse, preferentemente con alcohol o soplete, para evitar soldaduras porosas a causa de la humedad. Las soldaduras que presente este defecto serán rechazadas.
- Si se trata de estructuras galvanizadas y piezas de conexión, la preparación de las superficies de contacto entre ellas deberá realizarse de forma que no se elimine el galvanizado de la estructura, ni siquiera una pequeña capa del mismo. Sin embargo, la limpieza de las superficies será lo suficientemente buena como para

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

producir una resistencia de contacto eléctrico máxima de 1 ohmio.

- Como criterio general, se pondrán a tierra todas las masas metálicas tales como soportes, estructuras, ferrallas, mallazos de forjados, bandejas metálicas, vallados metálicos, cajas accionamientos, transmisiones, etc, asegurando su continuidad eléctrica, mediante la realización de puentes adecuados, cuando así se requiera.
- En el caso de las estructuras soportes de equipos de alta tensión, la p.a.t. se efectuará uniendo los dos conductores del bucle, a la estructura mediante petaca atornillada con dos tornillos.
- La puesta a tierra de los transformadores de medida (Ti, TTc y TT), seccionadores de p.a.t. y neutro de los transformadores de potencia se realizará conectando directamente la borna de tierra correspondiente a la petaca de p.a.t. del soporte.
- Se situarán puntos fijos para p.a.t. temporal en aquellos lugares que se definan en los planos correspondientes, aunque como criterio general se localizarán en ambos lados de seccionadores e interruptores, en las proximidades de equipos conectados por medio de conductores de gran longitud, así como entre el transformador capacitivo de línea y la bobina de bloqueo si existe.
- En los juegos de barras principales se instalarán puntos fijos de p.a.t. en los extremos y a ambos lados de cada una de las conexiones flexibles. En el caso de existir cuchilla de p.a.t. en alguno de estos puntos, no se instalará punto fijo.
- Se conectarán a tierra todas las pantallas de los cables en ambos extremos (en el caso de subestaciones de 220 kV y para cables de control sólo será necesario conectar un extremo), utilizando conexiones lo más cortas posibles, evitando la formación de lazos o bucles.
- Se tenderá un conductor de acompañamiento, por los canales de cables. Este conductor se conectará a los mismos puntos que la p.a.t. de las pantallas, de modo que quede siempre en paralelo con las mismas.
- No se considerará válido a efectos de confinidad eléctrica el atado de ferralla mediante alambres, por lo que habrá que asegurar la continuidad mediante soldaduras.

8.2.7. TENDIDO Y CONEXIONADO DE CABLES

- El tendido de cables se efectuará de forma que las tensiones de tendido no produzcan la rotura del cable o el deterioro de su aislamiento. Se protegerán previamente con boquillas adecuadas todos los extremos de los conductos por donde hayan de pasar los cables. Donde sea necesario para facilitar el paso de cables por los conductos, se emplearán polvos de talco, estearina o parafina y las guías metálicas convenientes en cada caso. No se utilizarán grasas ni materiales que pudieran ser perjudiciales para el aislamiento de los cables.
- El Contratista efectuará a su cargo todas las operaciones de medida, corte y manipulación de las bobinas o rollos. Las longitudes indicadas en las especificaciones son sólo orientativas y no deberán usarse para determinar la medida de los trozos de cable a cortar. El Contratista deberá verificarlas sobre el terreno y realizar el troceado de acuerdo con las medidas reales obtenidas, indicando este valor en las listas de cables.
- Las características de los cables de fuerza y control serán la especificadas en el Proyecto Constructivo, y su composición, la definida en el documento de Mediciones de obra.
- El Contratista llevará un control de todas las bobinas o rollos de cables. A requerimiento del supervisor de LA PROPIEDAD, le será facilitado un informe de metros tendidos, por tipos, así como la longitud en reserva existente en el almacén.
- No se permitirán empalmes de cables. Todas las conexiones deberán efectuarse cortando trozos de longitud suficiente para que la conexión se haga sin intermedios. Para pelar los cables se emplearán medios adecuados, de modo que no resulten dañados.
- El número de conductores en un conducto será tal que la suma de las secciones rectas de dichos conductores no exceda del siguiente porcentaje del área de la

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

sección recta del conducto:

Nº de conductores	1	2	3	más de 3
Porcentaje (%)	53	31	40	35

- Todas las derivaciones se realizarán en cajas de conexión, utilizando bornas con tornillo de características adecuadas. No se permitirá otro tipo de conexión o derivación.
- Todos los cables se identificarán en cada extremo con porta etiquetas de material aislante y auto extinguibe con etiquetas rotuladas con el número del cable. Cuando los cables atraviesen conductos empotrados o paso en muros, que luego irán sellados, se identificarán en los dos extremos visibles del conducto o paso.
- Todos los conductores de cada cable, en su conexión a la borna correspondiente, se identificarán mediante manguitos de plástico cerrado con inscripciones indelebles, no admitiéndose rotulaciones realizadas sobre la cinta adhesiva.
- Todos los pasos a edificios, así como los conductos de interconexión entre salas (servicios auxiliares, comunicaciones, control, etc.), como protección contra el fuego y una vez tendidos todos los cables, serán sellados con material resistente al fuego, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Los pasos de cables en el parque de intemperie se sellarán, una vez instalados los cables, con mortero ligero "NOVASIT" o similar.

8.2.8. CONTRAINCENDIOS

Las medidas contraincendios deben cumplir, como mínimo, la normativa vigente con independencia de lo que se recoge en el Plan de Seguridad de LA PROPIEDAD. Se aplicara la normativa comunitaria y nacional así como la normativa autonómica y local que corresponda.

Las medidas generales a aplicar son:

a) MEDIDAS PASIVAS

- Compartimentación contra el fuego de las salas técnicas, sala de mandos y salas de baterías en su totalidad, es decir, tanto tabiques, techo y suelo. Dichas áreas tendrán una resistencia al fuego de RF- 120 como mínimo.
- Muros cortafuegos entre transformadores cuya altura debe ser, como mínimo, 1 metro superior a la altura del depósito de aceite del transformador y de nivel de estabilidad al fuego de RF-120.
- Sistema de ventilación en las salas técnicas, sala de baterías y sala de mandos.

b) MEDIDAS ACTIVAS

- Sistema automático de detección de incendios en ambiente en la totalidad del edificio y en los transformadores.
- Sistema de sirenas para avisar e informar a las personas presentes en la Subestación.
- Extinción manual portátil. El agente extintor será acorde con el empleo que se realizará de dichos dispositivos y la ubicación de los mismos.

8.2.9. ANTI INTRUSISMO

Las subestaciones rurales exteriores se encuentran en un recinto de parcela. Por lo tanto se aplicaran medidas de protección exteriores.

Las medidas generales a aplicar son:

a) MEDIDAS PASIVAS

La subestación se halla en una parcela exenta por lo que se aplicarán medidas de protección exteriores. El perímetro exterior debe disponer de:

- Vallado perimetral completo y homogéneo, con puerta automatizada.
- El acceso para personas y vehículos en el perímetro, deberá disponer de un nivel de resistencia de características similares con respecto al cerramiento perimetral.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

El perímetro del edificio debe de estar totalmente cerrado. Las medidas pasivas a considerar son las siguientes:

- Los muros que forman el edificio deben ser resistentes. El diseño de los mismos deberá tener en cuenta que su resistencia ante impactos horizontales debe ser al menos igual a la que ofrecen los enrejados y las puertas de acceso.
- En caso de que existan ventanas, se debe colocar un enrejado exterior en todas las plantas que den al exterior y, en caso de que no sea posible, el enrejado será interno. El enrejado se debe definir mediante la norma UNE-EN108-142.
- Las puertas de acceso a la Subestación deben ser puertas de seguridad con nivel de resistencia 4, según la norma UNE-ENV 1627 (1999) contra sierras, martillos, hachas, formones y taladros portátiles.
- El número de puntos de acceso tiene que ser el mínimo imprescindible para garantizar la fluidez y el buen funcionamiento del sistema de accesos, a ser posible único. Estos accesos deberán estar alarmados y controlados remotamente.
- En cuanto al número de salidas de emergencias, deberán ser las mínimas necesarias. El nivel de resistencia de estas puertas debe ser similar al del resto de puertas de acceso.
- Si las salas técnicas se encuentran fuera del perímetro del edificio de la subestación, los niveles de resistencia en estas salas serán similares a los determinados para los edificios existentes en las Subestaciones

b) MEDIDAS ACTIVAS

- Iluminación del área de transformación y del parque que servirá como elemento disuasorio.

A continuación, se determinan las medidas a tomar en el sistema de intrusión:

- Instalación de un sistema de detección volumétrica interior en la planta rasante del edificio. Este sistema puede será Activado/Desactivado por marcación de código. Dicho sistema se encontrará activo durante las 24 horas del día.
- Instalación de contactos magnéticos en las puertas de entrada y lo salida del perímetro exterior, edificio y trampillas.
- El sistema de intrusión tiene que estar conectado a una Central Receptora de Alarmas (CRA).

La apertura de puertas será comandada por un sistema de control de accesos para permitir el paso a personas autorizadas. Las medidas son las siguientes:

- Se instalará un control de accesos por sistema de llaves maestradas.
- Para el acceso a las salas técnicas, salas de mando y salas de batería se empleará el mismo sistema de llaves maestradas.

8.2.10. RESIDUOS

Con el fin de evitar el vertido involuntario de residuos industriales al terreno, alcantarillado o cauces públicos se realizará un depósito recolector de aceite.

El depósito recolector de aceite será estanco y con capacidad para contener el volumen total de aceite de un Transformador, más el volumen de agua que pueda recibir del sistema contra incendios y la propia de la lluvia. Este volumen adicional equivaldrá al 30% del volumen total del mayor transformador instalado, por tanto, el volumen total del depósito será el equivalente a 1,3 veces el volumen del Transformador.

El depósito recolector se construirá totalmente estanco sin desagüe. El vaciado del mismo se realizará mediante una bomba de accionamiento manual a un contenedor controlado

8.2.11. LUMINARIAS

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, se tendrá en cuenta el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, con el fin de mejorar la eficiencia y el ahorro energético, así como limitar el resplandor luminoso nocturno y reducir la luz molesta.

El alumbrado del parque de intemperie se realizará mediante proyectores estancos (grado

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

de protección IP-65), instalados en soportes independientes, con 2 proyectores por soporte, situados alrededor del parque a una altura de 3 m. Incorporarán equipo auxiliar de encendido y lámparas tubulares de 250 W de vapor de sodio de alta presión, la potencia máxima del conjunto lámpara y equipo auxiliar no superará los 277 W. Dichos proyectores tendrán un rendimiento superior al 55% y un factor de utilización mayor o igual a 0,25.

Los proyectores estarán distribuidos en dos grupos, con alimentación y protección independiente, de forma que el encendido de un grupo de un nivel medio de iluminación de 5 lux. El encendido de los dos grupos dará un nivel medio de iluminación de 20 lux.

El alumbrado del primer grupo de proyectores será permanente y será controlado mediante célula fotoeléctrica, teniendo la posibilidad de operar sobre ellos también de forma manual, el segundo grupo de proyectores se encenderán de forma manual cuando se precisen efectuar trabajos nocturnos.

Se pondrá especial cuidado en el diseño de las orientaciones de proyectores, incluyendo las recomendaciones para montaje perimetral, con objeto de evitar los deslumbramientos del personal en la realización de trabajos en las zonas, así como para las personas que circulen por los viales.

Al ser orientables, se situarán de tal forma que mediante el apuntamiento adecuado se puedan realizar trabajos de inspección y mantenimiento en cualquier zona dentro del parque intemperie. Mediante la orientación de los proyectores se podrá modificar la zona con mayor iluminación para que coincida con aquella donde se van a realizar los trabajos de mantenimiento con mayor frecuencia.

8.3. PRUEBAS Y ENSAYOS

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse, para comprobar si los materiales que han de emplearse en las obras reúnen las condiciones adecuadas, se verificarán por el Director de Obra, o bien, si éste lo considera conveniente, por el Laboratorio él designe.

Una vez terminado el montaje de cada uno de los materiales y equipos, se realizarán las pruebas o ensayos que se juzguen necesarios para asegurarse que aquél se ha realizado de acuerdo con las Normas y Reglamentos.

Los ensayos se realizarán en presencia de los representantes de LA PROPIEDAD y del Contratista, a menos que renuncien a ello por escrito.

El Contratista facilitará a LA PROPIEDAD dos copias certificadas de los resultados de los ensayos.

La no presencia de LA PROPIEDAD o sus representantes en los ensayos no libera al Contratista de la responsabilidad de cumplir plenamente con los requisitos de esta Especificación.

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

Se efectuarán las siguientes pruebas o ensayos, sin que esta relación sea limitativa:

- Comprobación general de las instalaciones: disposición, nivelación, verticalidad, conexionado, par de apriete de la tornillería, terminación de cables y apriete de bornas de cuadros, etc.
- Pruebas de funcionamiento mecánico de los equipos (manual).
- Comprobación de fases.
- Ensayos para localización de posibles cortocircuitos.
- Ensayos para localización de derivaciones a tierra o conexiones equivocadas.
- Pruebas necesarias para cumplir con la garantía de los fabricantes.

9. PUESTA EN MARCHA Y SERVICIO

El Adjudicatario de los servicios de puesta en marcha, deberá realizar las pruebas y la puesta en marcha de los equipos e instalaciones, basándose en la normativa anteriormente citada.

El Adjudicatario deberá realizar la Puesta en Marcha de los equipos de Protecciones, Telecontrol y Comunicaciones, con las empresas recomendadas por LA PROPIEDAD u otras, previa aprobación por el Gestor.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

El Adjudicatario deberá cumplimentar los distintos Protocolos de Recepción, de los equipos e instalaciones, antes de la Puesta en Servicio.

La Puesta en Servicio la realizará el Adjudicatario bajo la dirección del Gestor.

El Adjudicatario cumplimentará el permiso de Puesta en Marcha ante el Organismo Oficial. (Industria).

9.1. SECUENCIA A SEGUIR ANTES DE LA PUESTA EN MARCHA

De modo indicativo, no exhaustivo, se describen las principales actividades que deben realizarse antes de la puesta en marcha.

9.1.1. VERIFICACIONES PREVIAS A LA ENERGIZACIÓN EN A.T.

- Verificación de los tenses y flechas de las conexiones tensadas.
- Verificación del conexionado de la aparamenta de toda la instalación.
- Verificación el valor nominal de tensión en los equipos y demás características de la aparamenta que sean correctas.
- Comprobación, a muestreo, el apriete de la tornillería en las conexiones, aparamenta y estructura metálica.
- Verificación del ajuste y puesta a punto de los seccionadores:
  - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
  - Mandos locales.
  - Control de la resistencia de contacto.
  - Aislamiento.
  - Velocidad de apertura – cierre.
- Verificación del ajuste y puesta a punto de los interruptores:
  - Enclavamientos eléctricos y mecánicos.
  - Mandos locales.
  - Control de la resistencia de contacto.
  - Aislamiento.
  - Velocidad de cierre – apertura.
  - Tiempos de actuación cierre – apertura (bloques de contacto).
  - Sincronismo entre fases y entre los contactos cierre – apertura.

9.1.2. VERIFICACIONES PREVIAS A LA ENERGIZACIÓN EN ARMARIOS Y CIRCUITOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN

- Verificación del conexionado, de acuerdo con los esquemas correspondientes.
- Realización de las pruebas de aislamiento de cada uno de los aparatos.
- Verificación de la separación de las polaridades y respecto a tierra (cc y ca).
- Verificación del valor nominal de tensión y demás características sean correctas (aparatos y equipos).
- Identificación de circuitos (corrientes = rojo, tensión = azul o verde, cc = amarillo, etc).
- Comprobación de la ausencia de conexiones sueltas o bornes mal apretados.
- Comprobación del etiquetado de cables.
- Comprobación de la puesta a tierra de las pantallas de los cables y su etiquetado (longitud del rabillo de tierra).
- Comprobación de la relación de los transformadores auxiliares y su concordancia con la relación eledgida (T/T y T/I).

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

- Comprobación de la polaridad de los transformadores auxiliares (T/T y T/I).

9.2. SECUENCIA A SEGUIR PARA LA P.E.M. CIRCUITO CONTROL Y PROTECCIÓN

De un modo exhaustivo, se describen las principales actividades a realizar en la puesta en marcha "en caliente" de los circuitos de control y protección.

- **Generales:**
  - Comprobación Servicios Auxiliares ca.
  - Comprobación Servicios Auxiliares cc.
  - Comprobación independencia de los circuitos de baterías.
  - Sistema Integrado de Control y Protección: Comprobación local de todas las señales, mandos y medidas.
- **Para cada Posición:**
  - Maniobra: local, desde el armario de la propia celda; remota, desde el Terminal Local (PC) y telemando, desde el Centro de Control.
  - Enclavamientos.
  - Circuitos intensidad y tensión: inyección de corriente y tensión, comprobando los aparatos de medida, protección y convertidores.
  - Protecciones: protocolos de ajuste.
  - Protección embarrado.
- **Por cada celda unión de barras:**
  - Protección diferencial o modificación de corrientes de la misma.
- **Otras pruebas:**
  - SICOP modificación de la programación y pruebas funcionamiento.
  - Equipos de comunicación.
  - Programación Centro de Control.
  - Pruebas Comunicaciones.
  - Prueba desde Centro de Control.

10. INFORMACIÓN A ENTREGAR POR EL CONTRATISTA

10.1. DOCUMENTACIÓN AS-BUILT

Una vez terminadas las obras, el Contratista facilitará una colección completa de los planos del proyecto, sobre las que se indicarán las variaciones efectuadas durante las obras. Dichas colecciones serán "Plano de obra ejecutada".

A la Recepción Provisional deberá entregar una copia en soporte digital modificable y cuatro copias en papel de los documentos y planos, según:

- Documentos "as built", de acuerdo con lista de documentos.
- Colección de planos en formato DIN A-4, excepto los de escalas superiores a 1/100 que se realizarán en formato DIN A-3.
- Toda esta documentación se encuadernará en archivadores tamaño DIN A-4 con funda, tipo ELBA mod. 75407 ó similar, de dos taladros.
- Documentos de Control de Calidad. Deberán entregar una copia de la misma a medida que se realicen los controles de calidad solicitados en este Pliego.
- Documento de la Puesta en marcha.
- Cumplimentación de los protocolos de Puesta en marcha normalizados, suministrados por LA PROPIEDAD, si los hubiere, o los protocolos alternativos presentados por el Adjudicatario.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Deberán entregarse todos los originales debidamente archivados y clasificados en archivadores tamaño DIN A3 o A4, según corresponda.

10.2. REGISTROS DE CALIDAD

LA PROPIEDAD se reserva el derecho de inspeccionar las instalaciones mientras se realiza el montaje de los materiales.

El hecho de que LA PROPIEDAD o sus Representantes hayan inspeccionado el montaje o estado presentes en las pruebas y no hayan rechazado cualquier parte de la instalación, no eximirá al Contratista de la responsabilidad de instalar los equipos de acuerdo con los requisitos del Contrato.

Las instalaciones estarán sujetas a un programa de control de calidad de acuerdo con las Condiciones de Inspección correspondientes.

10.3. GARANTÍAS

El Contratista garantizará todo su trabajo y los suministros realizados contra cualquier clase de fallo o deterioro, por un período definido en las Condiciones Comerciales acordadas, desde la fecha de puesta en servicio de las mismas.

La obligación del Contratista, bajo estas garantías, será subsanar, en el menor tiempo posible, todos los defectos de las instalaciones realizadas que se produzcan dentro del período definido en las condiciones comerciales, desde la fecha de su puesta en marcha, al primer requerimiento escrito que LA PROPIEDAD realice. Si parte de la instalación, después de ser investigada, resulta ser defectuosa, serán por cuenta del Contratista todos los gastos que origine la reparación del defecto.

La garantía que cubra cualquiera de las partes de la instalación que sea reemplazada o reparada por el Contratista bajo las condiciones anteriores, se hará efectiva de nuevo por un período definido en las Condiciones Comerciales.

Zaragoza, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE*:** ***AVAILABLE LANGUAGE: **ES**

PRESUPUESTO

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.184.00_Presupuesto_CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
01	29/04/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ESCUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT	EGP CODE																			
	GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY		TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS"220 KV	GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	4	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. AMPLIACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS" 220 KV 3
2. PRESUPUESTO TOTAL 9

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

1. AMPLIACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS" 220 kV

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
01.00.00.00	**INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS**				
01.00.01.00	Levantamiento taquimétrico de la zona de la subestación	P.A.	1,00	1.950,00	1.950,00
01.00.02.00	Estudio Geoeléctrico para determinación de parámetros requeridos para diseñar sistema de p.a.t. de la subestación	P.A.	1,00	1.850,00	1.850,00
01.00.03.00	Ingeniería de detalle de obra civil, electromecánica y de control, Especificaciones Técnicas de Equipos y de Montaje y cálculos de la ampliación del Centro de seccionamiento 220 kV	P.A.	1,00	15.000,00	15.000,00
				TOTAL	18.800,00 €

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
02.00.00.00	**APARAMENTA 220 KV**				
02.00.01.00	Seccionador de línea, tripolar de 3 columnas, giratorio, con cuchillas de puesta a tierra y dispositivo de mando eléctrico para maniobra de las cuchillas principales. Tensión aislamiento 245 kV, intensidad nominal 2,000 A, intensidad asignada de corta duración (1 s) 40 kA.	ud	1,00	13.650,00	13.650,00
02.00.02.00	Seccionador de barras, tripolar de 3 columnas, giratorio, con dispositivo de mando eléctrico para maniobra de las cuchillas principales. Tensión aislamiento 245 kV, intensidad nominal 2.000 A, intensidad asignada de corta duración (1 s) 40 kA.	ud	1,00	12.650,00	12.650,00
02.00.03.00	Interruptor tripolar automático para 220kV de tipo intemperie y corte SF6. Con mando tipo resorte rearmable mediante motor eléctrico. Tensión aislamiento 245 kV, intensidad nominal 2.000 A. Poder de corte 40 kA.	ud	1,00	35.500,00	35.500,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
02.00.04.00	Transformador de intensidad unipolar relación de transformación primaria 250-500/5-5-5-5-5A, cinco secundarios: 1er secundario para medida fiscal, 10 VA, cl. 0,2s, 2º secundario para medida local, 50 VA, cl. 0,5 5P20 y 3er, 4º y 5º para protecciones, 50VA, 5P20. Tensión máxima 245kV.	ud	3,00	6.800,00	20.400,00
02.00.05.00	Transformador de intensidad unipolar relación de transformación primaria 1000-2000/5-5-5-5-5A, cinco secundarios: 1er y 2º secundario para medida fiscal, 10 VA, cl. 0,2s, 3er, 4º y 5º para protecciones, 50VA, 5P20. Tensión máxima 245kV. Incluido desmontaje de los existentes.	ud	3,00	7.800,00	23.400,00
02.00.06.00	Pararrayos autoválvula unipolar sistema 220 kV, tensión de servicio continuo Uc=152 kV, Ur=198 kV, intensidad de descarga 10 kA, clase 3. Se incluye contador de descargas	ud	3,00	1.850,00	5.550,00
02.00.07.00	Transformador de tensión inductivo, relación primaria 220.000/√3, tres secundarios, 1er secundario para medida, 110/√3, 20 VA, cl.0,2, 2º secundario para medida y protección, 110/√3, 50 VA, cl. 0,5-3P y 3er secundario para protección, 110/√3, 50VA, cl. 0,5-3P	ud	3,00	7.800,00	23.400,00
02.00.08.00	Desplazamiento de Transformador de tensión inductivo, relación primaria 220.000/√3, tres secundarios, 1er secundario para medida, 110/√3, 20 VA, cl.0,2, 2º secundario para medida y protección, 110/√3, 50 VA, cl. 0,5-3P y 3er secundario para protección, 110/√3, 50VA, cl. 0,5-3P	ud	3,00	550,00	1.650,00
				TOTAL	136.200,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
03.00.00.00	**CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA**				
03.00.01.00	Armarios de control y protecciones.	ud	1,00	27.500,00	27.500,00
03.00.02.00	Equipamiento de medida de facturación	ud	1,00	12.750,00	12.750,00
				TOTAL	40.250,00 €

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
04.00.00.00	**ESTRUCTURAS METÁLICAS, EMBARRADO, PIEZAS DE CONEXIÓN Y CONDUCTORES**				
04.00.01.00	Estructuras metálicas; Incluye todos los apoyos, soportes y pórticos en perfiles de acero galvanizado en caliente necesarios para el aparellaje y embarrados a instalar.	P.A.	1,00	65.000,00	65.000,00
04.00.02.00	Embarrados y piezas de conexión; Tubos para embarrados rígidos, embarrados aéreos (con cable) piezas de conexión y de pat, cajas de centralización, aisladores y cadenas de aisladores.	P.A.	1,00	14.600,00	14.600,00
04.00.03.00	Conductores y pequeño material; Suministro y montaje del material necesario, tendido y conexionado de cables (de control y de potencia), terminales, tierras exteriores, montaje del TSA, etc..., para el perfecto funcionamiento de todos los equipos de la subestación.	P.A.	1,00	14.800,00	14.800,00
				TOTAL	94.400,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
05.00.00.00	**MONTAJE ELECTROMECÁNICO**				
05.00.01.00	Montaje y p.e.m. de todos los equipos indicados, así como, suministro y montaje de canalizaciones, cables de fuerza, control y f.o., interior edificio subestación, terminales, tierras exteriores, montaje del TSA...	P.A.	1,00	15.000,00	15.000,00
05.00.02.00	Supervisión, pruebas, parametrización y ajustes de protecciones y equipos de control, timbrados de circuitos, mediciones y certificado con mediciones de paso y contacto, boletines de BT, y verificación de las instalaciones por parte de una entidad ajena y acreditada. Suministro de energía necesaria para la realización de la obra, vigilancia permanente de obra, y puesta en marcha.	P.A.	1,00	12.000,00	12.000,00
				TOTAL	27.000,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
06.00.00.00	**OBRA CIVIL**				
06.00.01.00	Obra civil Ampliacion subestación área intemperie incluyendo AMPLIACION DE TODA LA EXPLANADA, movimiento de tierras, red de tierras inferiores, red de drenajes, viales, cerramiento y acceso y cunetas, así como suministro y tendido de grava, varios y acabados. Parque de intemperie: cimentaciones, bancadas de trafos y depósito de aceite; canalizaciones de cables de control y potencia, siendo las principales construidas con bloques de hormigón prefabricados, y el resto bajo tubo, arquetas, aceros, albañileria, red de saneamientos, etc... Se incluye en esta partida la limpieza de la zona de obra y alrededores, así como la restitución de los terrenos afectados en los alrededores de la obra, en zona de acopio de material y de casetas.	ud	1,00	35.000,00	35.000,00
				TOTAL	35.000,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Codigo	DESCRIPCIÓN	Unidad de medida	Cantidad	Precio por Unidad	Precio Total
07.00.00.00	**VARIOS**				
07.00.01.00	Control de calidad a realizar en la ampliacion subestación (hormigón, acero, zahorras, instalaciones eléctricas, etc), todo ello según normativas vigentes y aplicables, así como, especificaciones y prescripciones técnicas incluidas.	P.A.	1,00	5.000,00	5.000,00
07.00.02.00	Documentación final de obra según pliegos y especificaciones técnicas EGPE y dossier de calidad.	P.A.	1,00	6.000,00	0,00
07.00.03.00	Pararrayos para perturbaciones atmosféricas, de radio de acción de 50 m.	ud	2,00	1.150,00	2.300,00
				TOTAL	7.300,00 €

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

2. PRESUPUESTO TOTAL

AMPLIACION CENTRO DE SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS" 220 kV		
CAPÍTULOS		**PRECIO €**
1.-	INGENIERÍA DE DETALLE Y OTROS	18.800,00 €
2.-	APARAMENTA 220 kV	136.200,00 €
3.-	CONTROL, PROTECCIÓN Y MEDIDA	40.250,00 €
4.-	ESTRUCTURAS METÁLICAS	94.400,00 €
5.-	MONTAJE ELECTROMECÁNICO	27.000,00 €
6.-	OBRA CIVIL	35.000,00 €
7.-	VARIOS	7.300,00 €
TOTAL		**358.950,00 €**

El importe total de la ampliación del Centro de Seccionamiento "LOS VIENTOS" 220 kV asciende a la cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA EUROS CON CERO CÉNTIMOS (358.950,00 €)

Zaragoza, Mayo de 2022

El Ingeniero Industrial al servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 del C.O.I.I.A.R.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

Engineering & Construction		EGP CODE GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.185.00
		PAGE 1 di/of 2

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

TITLE: ***AVAILABLE LANGUAGE:*** **ES**

PLANOS

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220 kV

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL (ZARAGOZA) (ARAGÓN)

File: GRE.EEC.R.99.ES.W.13363.00.185.00_Índice de Planos CS_LOS VIENTOS

REV.	DATE	DECSRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	29/4/2022	*EMISIÓN INICIAL*	S.VELA SATEL	O.ECSUSA SATEL	D.GAVÍN SATEL

EGP VALIDATION

Name (EGP)	Name (EGP)	Name (EGP)
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT

AMPLIACIÓN CS "LOS VIENTOS" 220KV

EGP CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER		COUNTRY	TEC	PLANT					SYSTEM		PROGRESSIVE			REVISION	
GRE	EEC	R	9	9	E	S	W	1	3	3	6	3	0	0	1	8	5	0	0

CLASSIFICATION ***UTILIZATION CSOPE***

This document is property of Enel Green Power S.p.A. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power S.p.A.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ÍNDICE

1. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.186.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Situación general

2. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.187.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Emplazamiento y acceso

3. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.188.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Planta Sobre Cartografía

4. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.189.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Planta Sobre ortofoto

5. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.190.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Planta Parcelario

6. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.191.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Movimiento de Tierras

7. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.192.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Planta de Obra Civil

8. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.193.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Red de Tierras

9. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.194.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Protección contra incendios

10. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.195.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Vallado y Sistemas de Seguridad y Vigilancia

11. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.196.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Planta y sección Electrodinámica

12. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.197.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Edificio de Control

13. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.198.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Esquema Unifilar

14. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Esquema Unifilar de Protección y de Medida

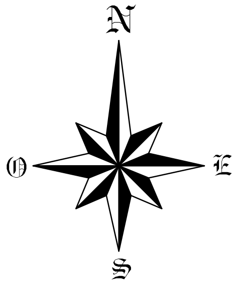
15. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.200.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Esquema Unifilar de SSAA

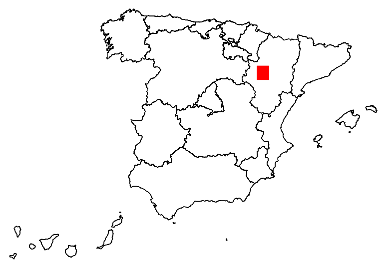
16. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.201.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Arquitectura de Control

17. GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.213.00 AMPLIACION CS LOS VIENTOS 220 kV Unifilar de nudo

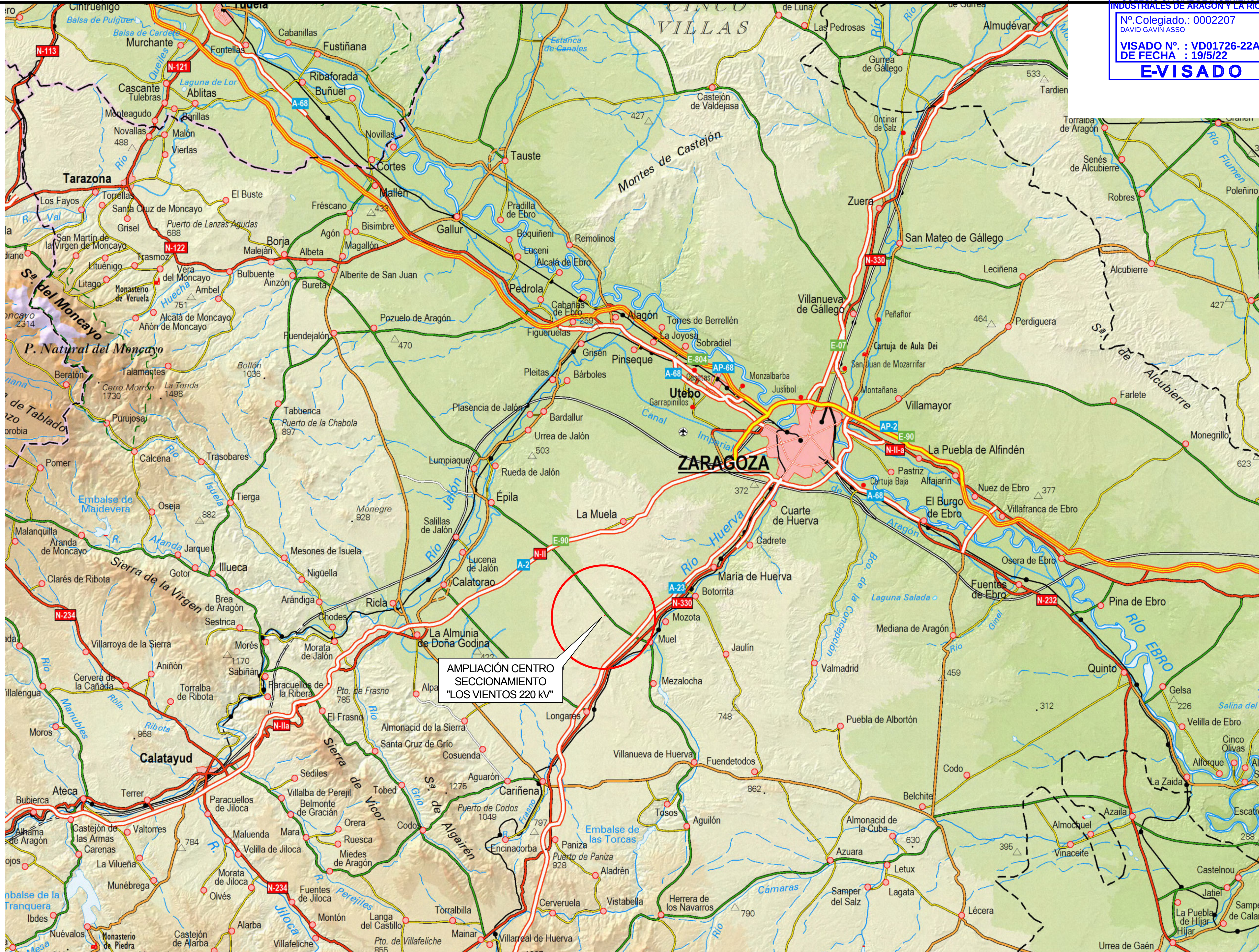
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO





TÉRMINO MUNICIPAL DE MUEL
PROVINCIA DE ZARAGOZA
COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISION	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT:
AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.186.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/400.000	1:1	01 di / of 01

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION
VALIDATED by
VERIFIED by
COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

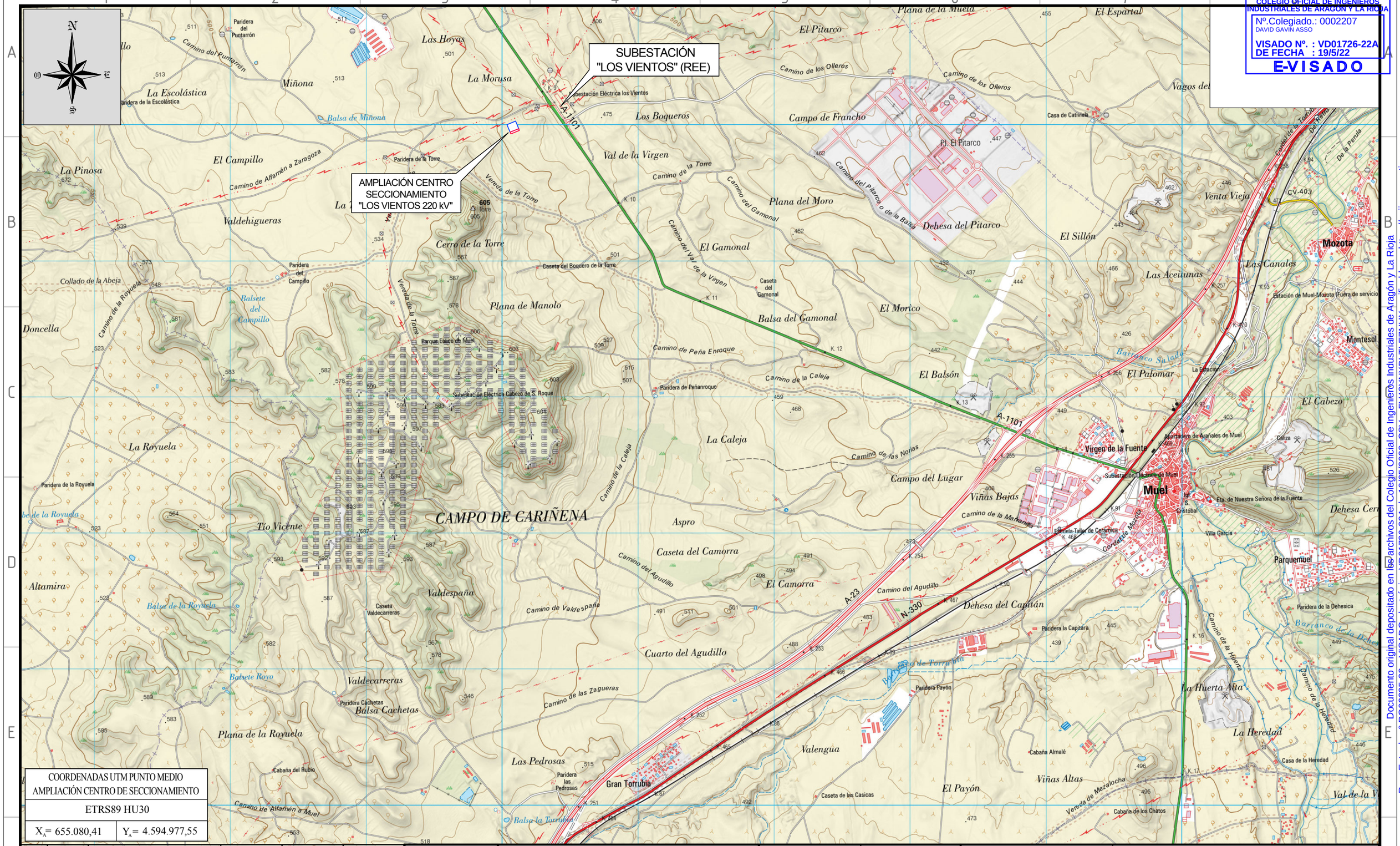
TITLE:
SITUACION GENERAL

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	186	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COORDENADAS UTM PUNTO MEDIO AMPLIACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO	
ETRS89 HU30	
X_A= 655.080,41	Y_A= 4.594.977,55

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.187.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/25.000	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

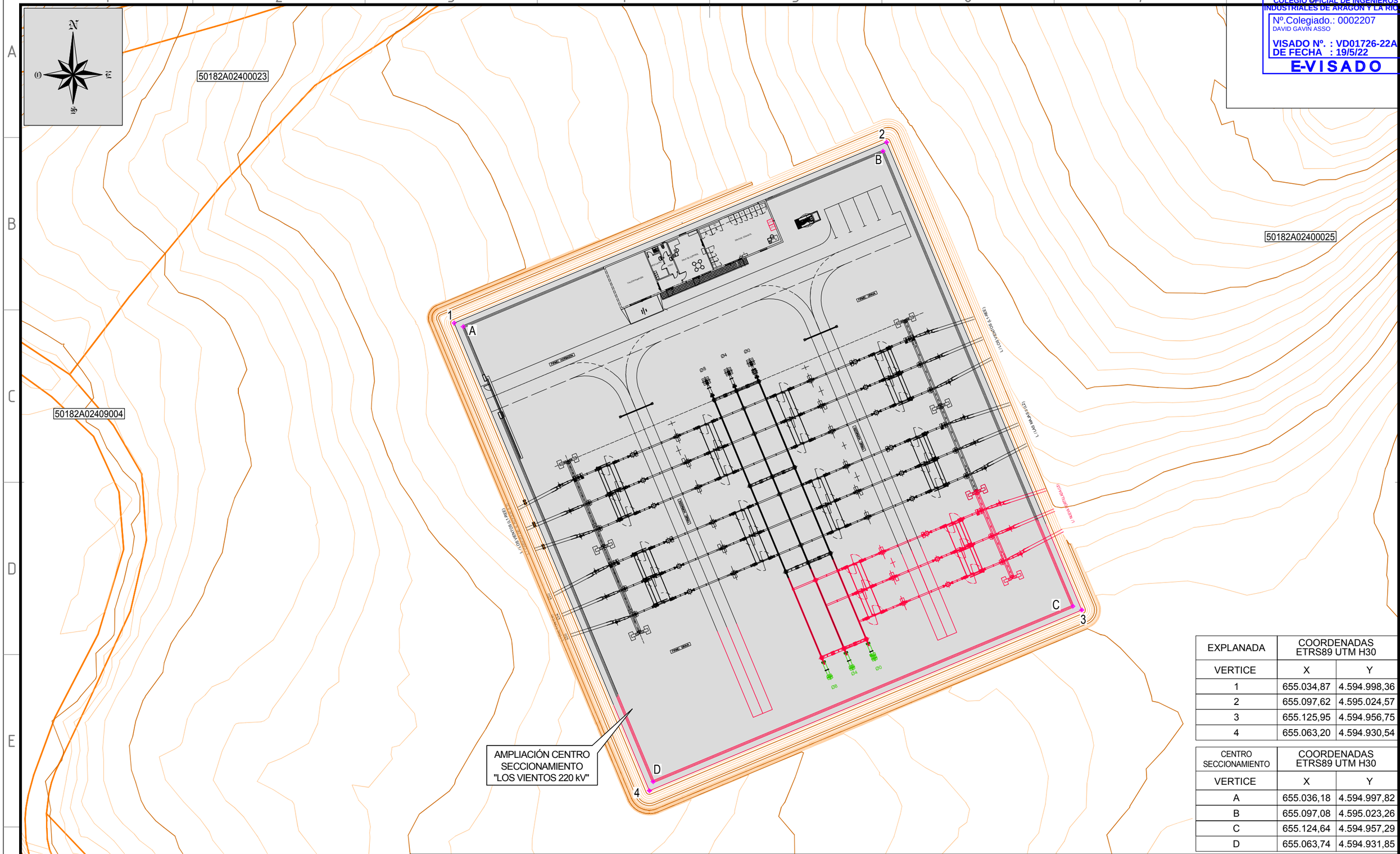
TITLE: **EMPLAZAMIENTO Y ACCESO**

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	001	87	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



EXPLANADA	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
1	655.034,87	4.594.998,36
2	655.097,62	4.595.024,57
3	655.125,95	4.594.956,75
4	655.063,20	4.594.930,54

CENTRO SECCIONAMIENTO	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
A	655.036,18	4.594.997,82
B	655.097,08	4.595.023,26
C	655.124,64	4.594.957,29
D	655.063,74	4.594.931,85

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.188.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/500	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: **PLANTA SOBRE CARTOGRAFIA**

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9	E S	W	1 3 3 6 3	0 0	1 8 8	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

EXPLANADA	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
1	655.034,87	4.594.998,36
2	655.097,62	4.595.024,57
3	655.125,95	4.594.956,75
4	655.063,20	4.594.930,54

CENTRO SECCIONAMIENTO	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
A	655.036,18	4.594.997,82
B	655.097,08	4.595.023,26
C	655.124,64	4.594.957,29
D	655.063,74	4.594.931,85

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.189.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/2.000	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: **PLANTA SOBRE ORTOFOTO**

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9	E S	W	1 3 3 6 3	0 0	1 8 9	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

EXPLANADA	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
1	655.034,87	4.594.998,36
2	655.097,62	4.595.024,57
3	655.125,95	4.594.956,75
4	655.063,20	4.594.930,54

CENTRO SECCIONAMIENTO	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
A	655.036,18	4.594.997,82
B	655.097,08	4.595.023,26
C	655.124,64	4.594.957,29
D	655.063,74	4.594.931,85

LEYENDA

Ocupación permanente Plataforma C.S.

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.190.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/2.000	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: PLANTA PARCELARIO - INTERFERENCIAS

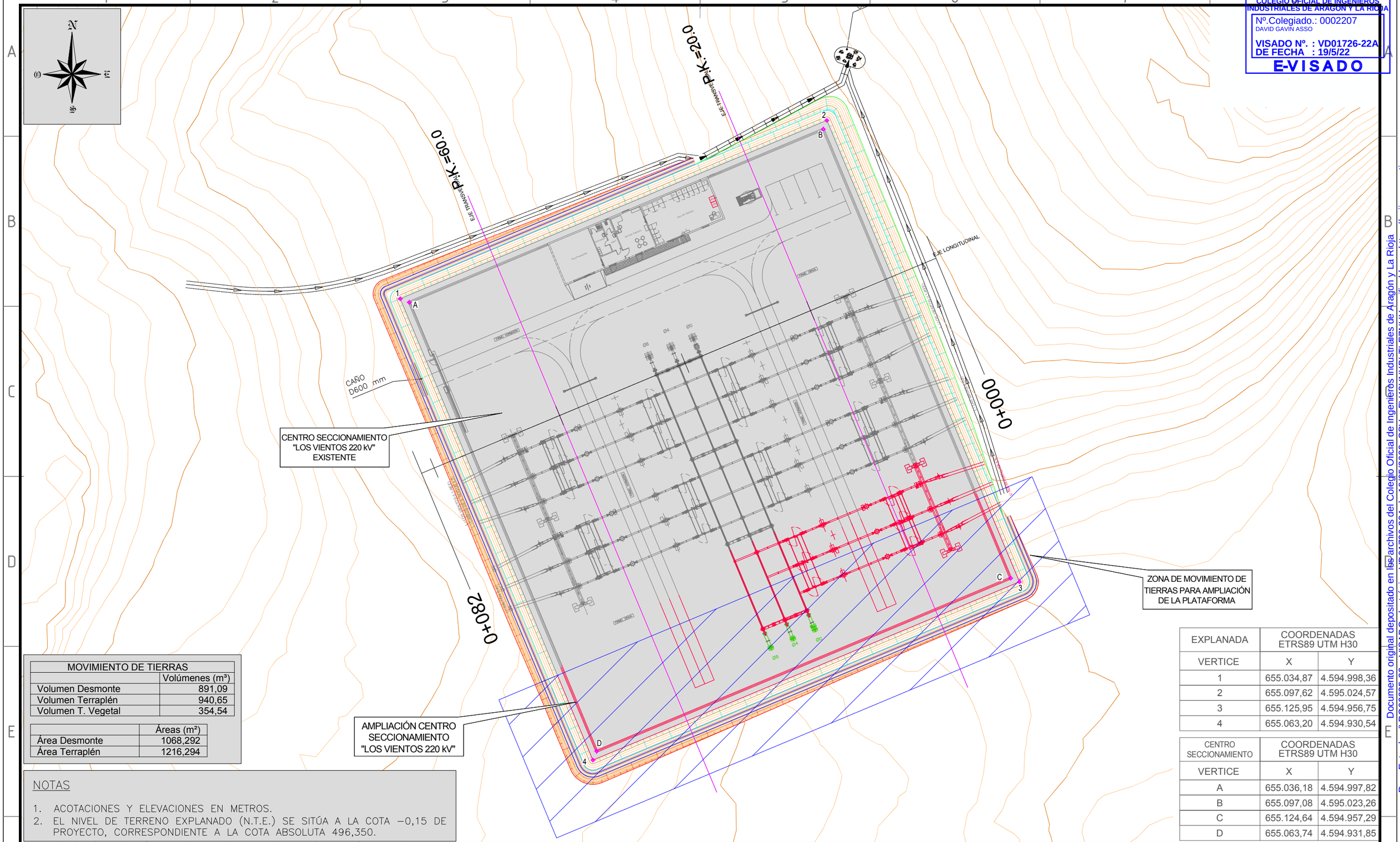
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9	E S	W	1 3 3 6 3	0 0	1 9 0 0	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent of Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



MOVIMIENTO DE TIERRAS	
	Volúmenes (m³)
Volumen Desmonte	891,09
Volumen Terraplén	940,65
Volumen T. Vegetal	354,54

	Áreas (m²)
Área Desmonte	1068,292
Área Terraplén	1216,294

NOTAS

1. ACOTACIONES Y ELEVACIONES EN METROS.
2. EL NIVEL DE TERRENO EXPLANADO (N.T.E.) SE SITÚA A LA COTA −0,15 DE PROYECTO, CORRESPONDIENTE A LA COTA ABSOLUTA 496,350.

EXPLANADA	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
1	655.034,87	4.594.998,36
2	655.097,62	4.595.024,57
3	655.125,95	4.594.956,75
4	655.063,20	4.594.930,54

CENTRO SECCIONAMIENTO	COORDENADAS ETRS89 UTM H30	
VERTICE	X	Y
A	655.036,18	4.594.997,82
B	655.097,08	4.595.023,26
C	655.124,64	4.594.957,29
D	655.063,74	4.594.931,85

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
01	ABR/22	MODIFICACIÓN SEGÚN COMENTARIOS	SATEL	SATEL	SATEL
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.191.01

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/500	1:1	01 di / of 03

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: MOVIMIENTO DE TIERRAS PLANTA GENERAL PLATAFORMA

EGP CODE

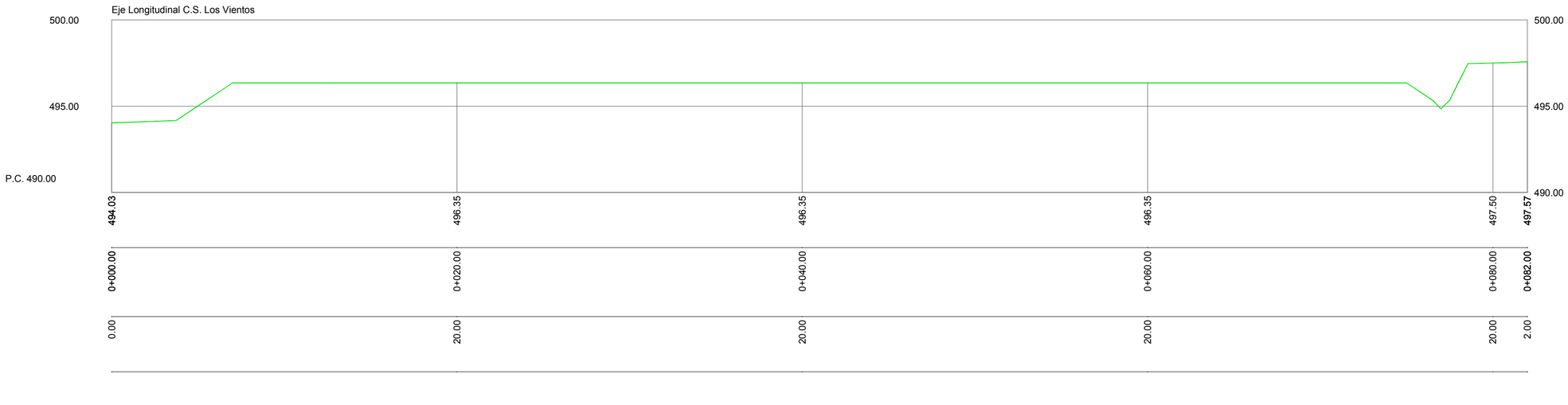
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	191	01

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

ESCALAS { HORIZONTAL = 200 / VERTICAL = 200



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
01	ABR/22	MODIFICACIÓN SEGÚN COMENTARIOS	SATEL	SATEL	SATEL
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT:
AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 KV"
EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: **GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.191.01**

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	1/200	1:1	02 di / of 03

UTILIZATION SCOPE:

TITLE:
MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFIL LONGITUDINAL EJE LOS VIENTOS

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	191	01

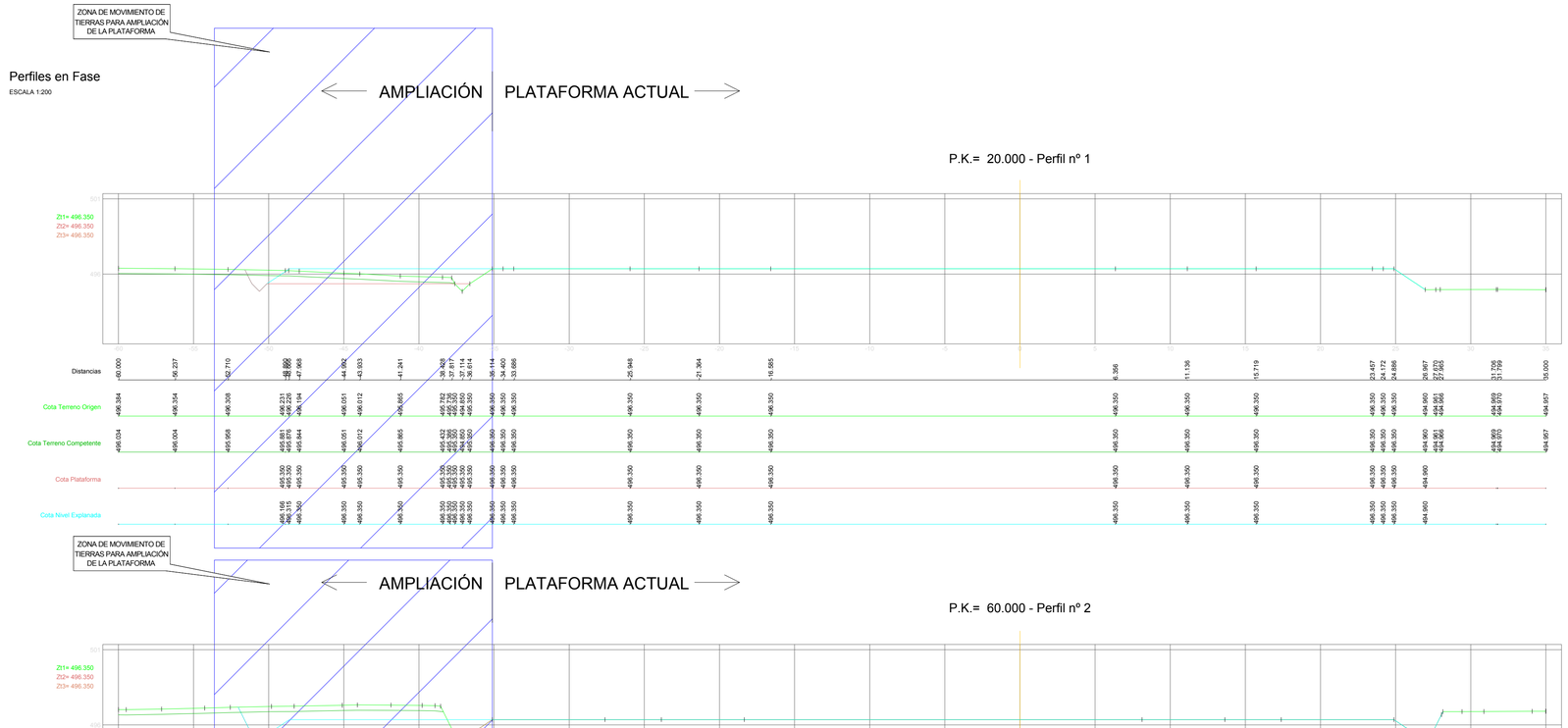
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

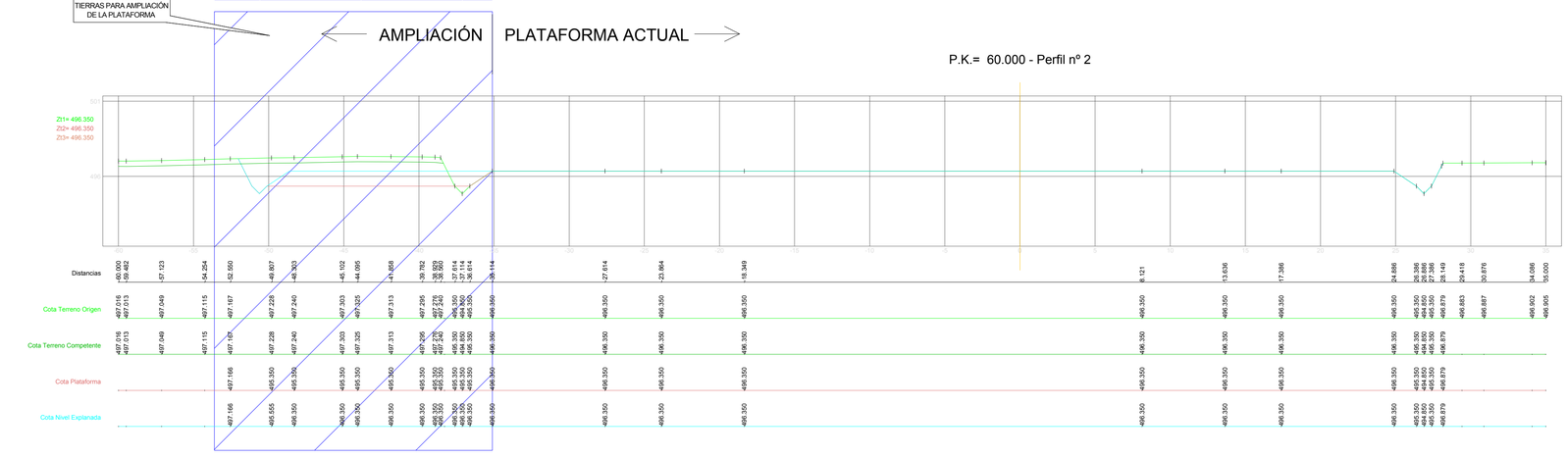
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YVXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

Perfiles en Fase

ESCALA 1:200





REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
01	ABR/22	MODIFICACIÓN SEGÚN COMENTARIOS	SATEL	SATEL	SATEL
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 KV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.191.01

CLASSIFICATION:

FORMAT: A1 | SCALE: 1/200 | PLOT SCALE: 1:1 | SHEET: 03 di / of 03

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: MOVIMIENTO DE TIERRAS
PERFILES TRANSVERSALES C.S.

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

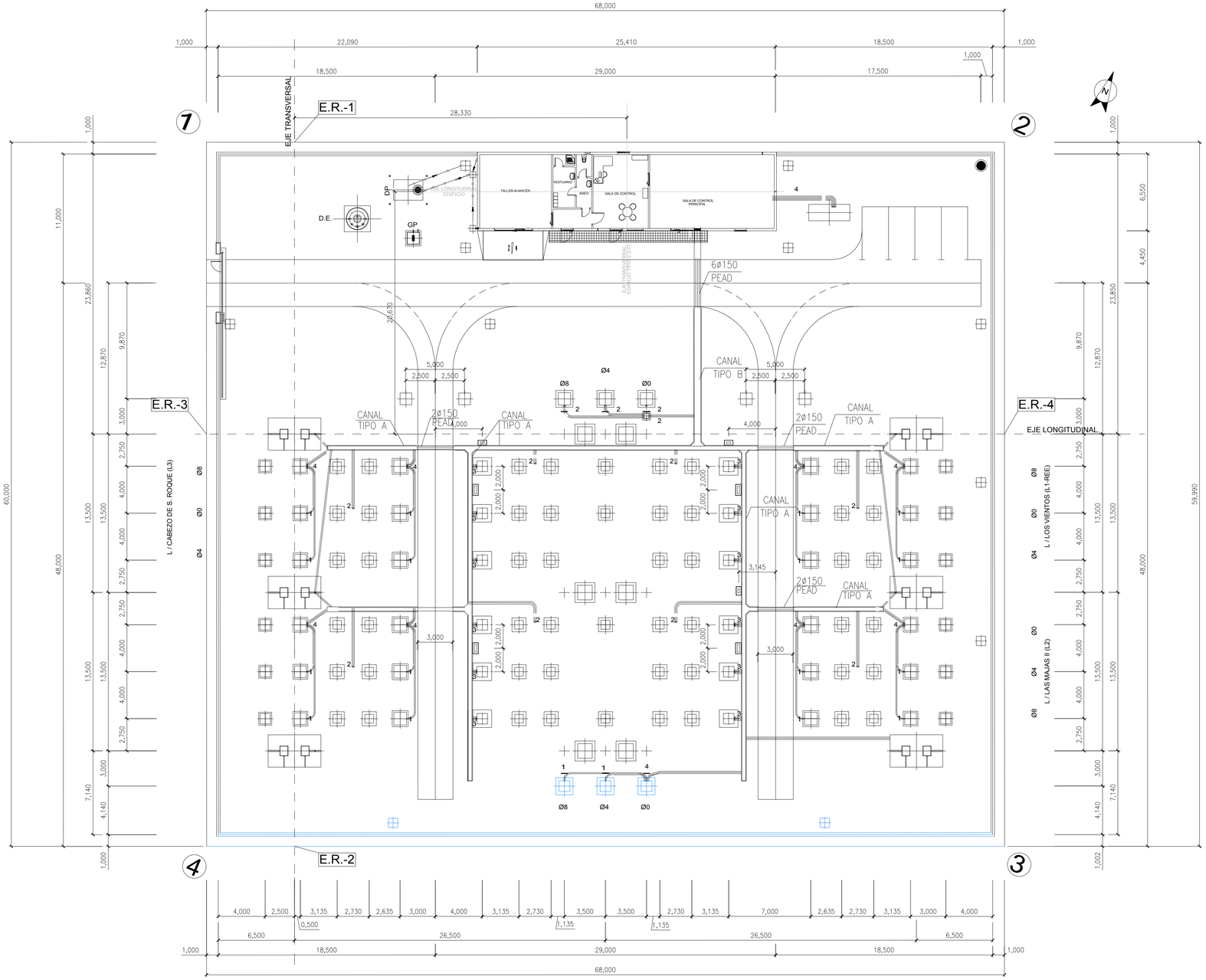
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	191	01

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en IGArchivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG022335-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNRY verificable en https://colar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



PUNTOS: VERTICES PLATAFORMA

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA
1	655.034,87	4.594.998,36	496,350
2	655.097,62	4.595.024,57	496,350
3	655.120,74	4.594.969,21	496,350
4	655.058,00	4.594.943,00	496,350

PUNTOS: EJES REPLANTEO- PLATAFORMA

PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA
E.R.-1	655.041,79	4.595.001,25	496,350
E.R.-2	655.064,92	4.594.945,89	496,350
E.R.-3	655.044,46	4.594.975,41	496,350
E.R.-4	655.107,21	4.595.001,62	496,350

NOTA: COTAS EN METROS

– ELEMENTOS A ELIMINAR

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.192.00

CLASSIFICATION:

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
A1	1/200	1:1	01 di / of 02

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: PLANTA CENTRO SECCIONAMIENTO DISPOSICIÓN DE CIMENTACIONES ACTUAL

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

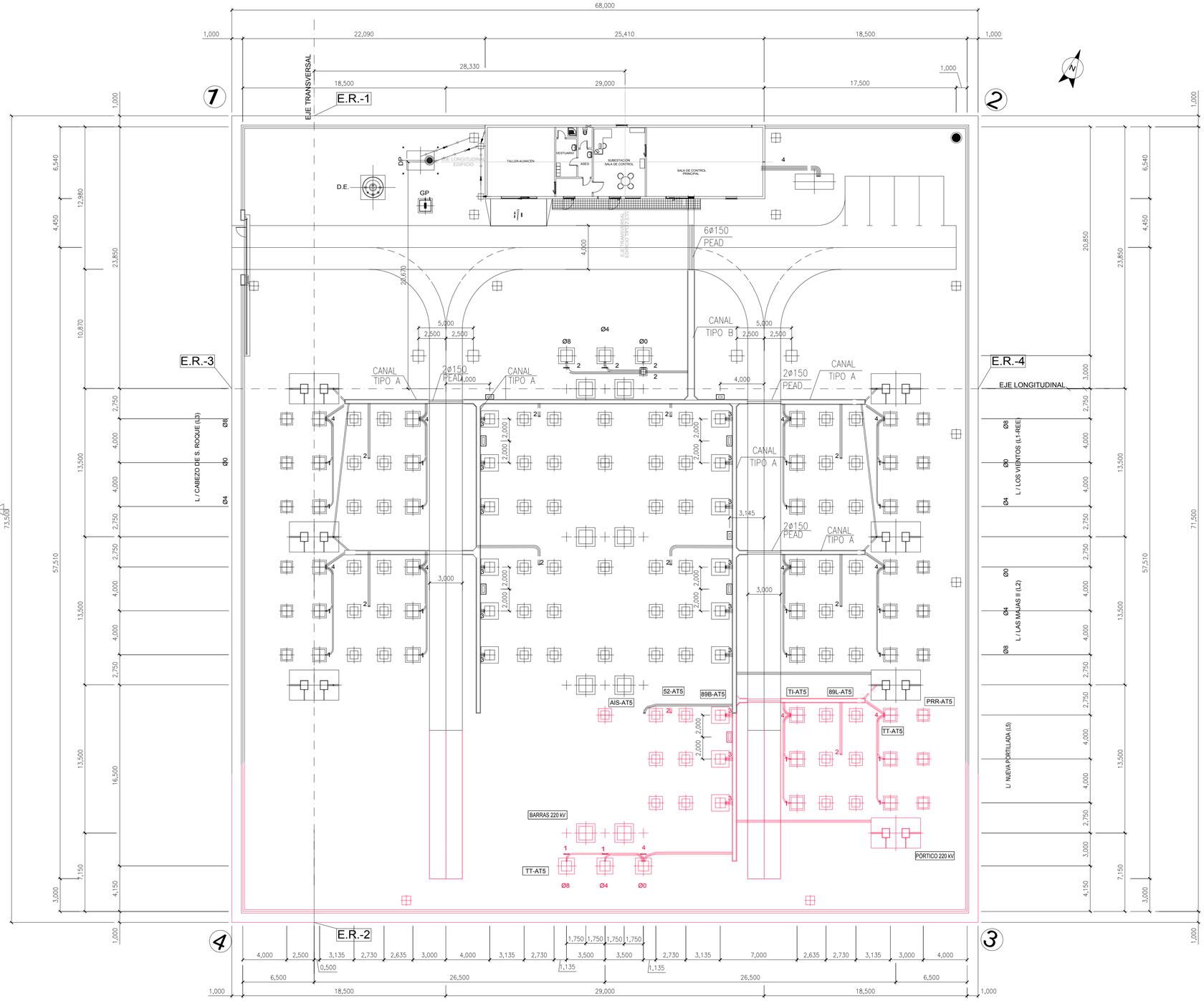
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	192	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLT1EZNRY verificable en https://colar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



PUNTOS: VERTICES PLATAFORMA			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA
1	655.034,87	4.594.998,36	496,350
2	655.097,62	4.595.024,57	496,350
3	655.120,74	4.594.969,21	496,350
4	655.058,00	4.594.943,00	496,350

PUNTOS: EJES REPLANTEO- PLATAFORMA			
PUNTO	COORDENADA X	COORDENADA Y	COTA
E.R.-1	655.041,79	4.595.001,25	496,350
E.R.-2	655.064,92	4.594.945,89	496,350
E.R.-3	655.044,46	4.594.975,41	496,350
E.R.-4	655.107,21	4.595.001,62	496,350

LISTADO DE CIMENTACIONES AMPLIACIÓN POSICIÓN NUEVA PORTILLADA (L5)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89B-AT5	03	CIMENTACIÓN SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS 245 kV 2.000 A 40 kA
89L-AT5	06	CIMENTACIÓN SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON P.A.T 245 kV 2.000 A 40 kA
52-AT5	06	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR TRIPOLAR 245 kV 2.000 A 40 kA
TI-AT5	03	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 250-500/5-5-5-5-5 A
TT-AT5	06	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO $220/\sqrt{3}$: $0,11/\sqrt{3}$: $0,11/\sqrt{3}$: 0,11/3 kV
PRR-AT5	03	CIMENTACIÓN PARARRAYOS AUTOVÁLVULA A.T. Uc=152kV,Ur=198kV,In=10kA cl.3
AIS-AT5	01	CIMENTACIÓN AISLADOR DE APOYO 220kV
PORTICO-AT5	01	CIMENTACIÓN PÓRTICO PRINCIPAL DE ENTRADA DE LINEA A.T.
BARRAS-AT5	02	CIMENTACIÓN PÓRTICO DE BARRAS

NOTA: COTAS EN METROS

▭ – INSTALACIONES EN PROYECTO

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.192.00

CLASSIFICATION:

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
A1	1/200	1:1	02 di / of 02

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: PLANTA CENTRO SECCIONAMIENTO DISPOSICIÓN DE CIMENTACIONES MODIFICADA

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

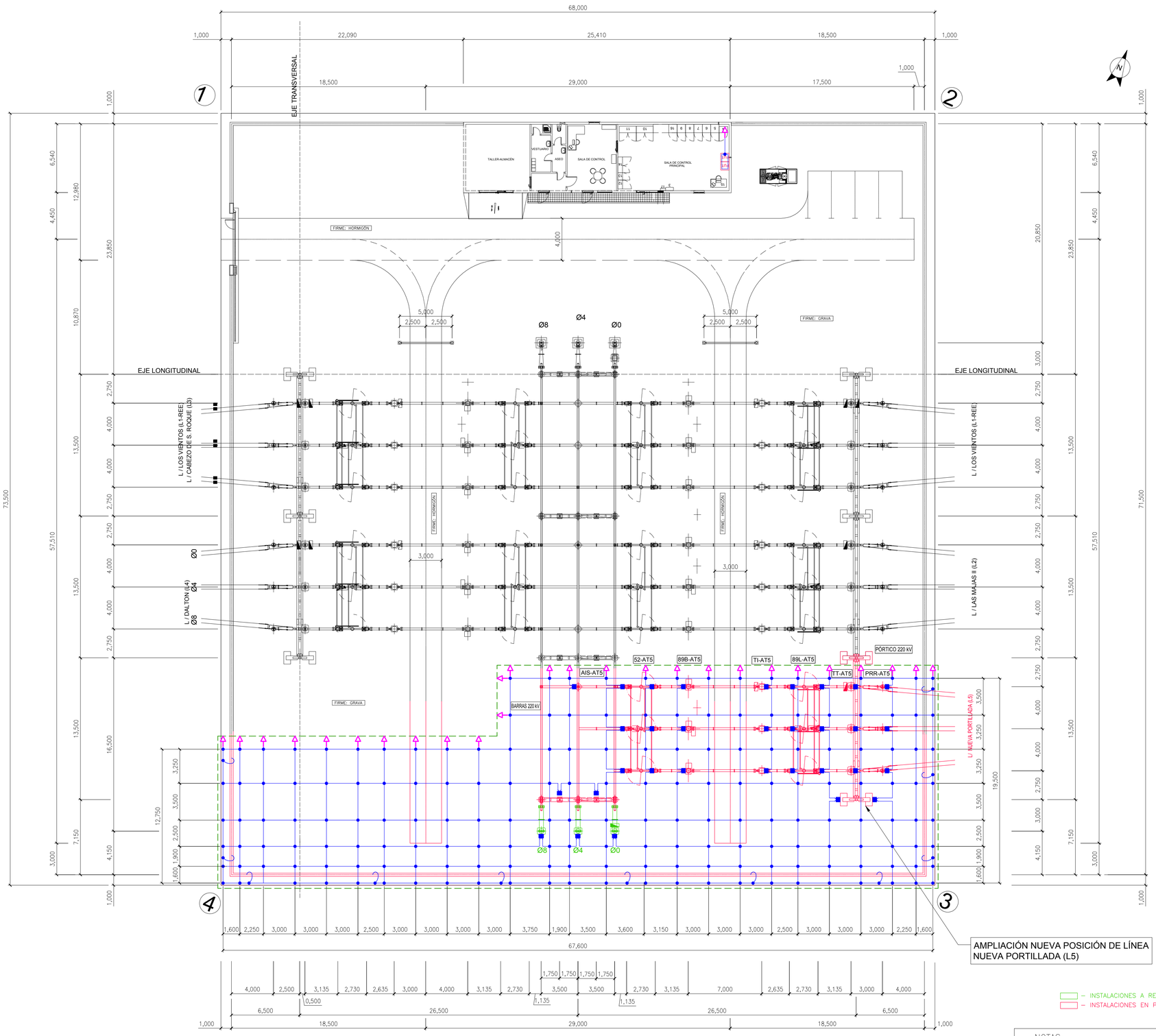
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S W	1	3 3 6 3	0 0	1 9 2	0 0

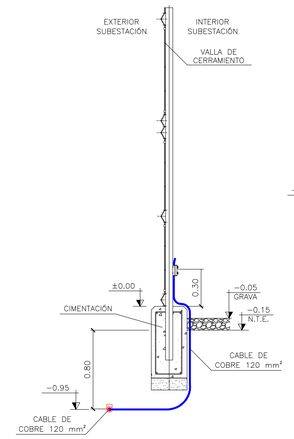
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLT1EZNHY verificable en https://colar.e-gestion.es

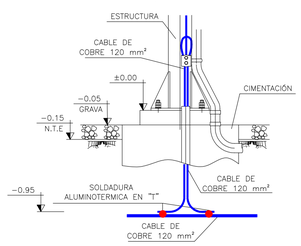
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



CONEXION A TIERRA DEL CERRAMIENTO S/E

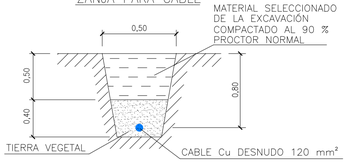


CONEXION A TIERRA DE ESTRUCTURAS S/E



SÍMBOLO	DENOMINACIÓN	CANTIDAD
	CABLE DE COBRE DESNUDO 120 mm² DE SECCIÓN	946,85 m
	GRAPA DE ENLACE PARA 4 Ó 2 CABLES DE 120 mm² A ESTRUCTURA CON DOS TORNILLOS M8 SEPARADOS 40 mm	32 UNIDS.
	CRUCE DE CABLES DE Cu DE 120 mm², SOLDADURA ALUMINOTERMICA (CADWELL)	190 UNDS
	GRAPA DE CERRAMIENTO PARA TUBO DE ACERO ø150 mm Y CABLE DE Cu DE 120 mm²	11 UNDS.
	ENLACE CABLE DE COBRE DESNUDO CON RED DE TIERRAS EXISTENTE	
	ZONA DE AMPLIACIÓN RED DE TIERRAS	

ZANJA PARA CABLE



LISTADO DE APARAMENTA AMPLIACIÓN POSICIÓN NUEVA PORTILLADA (L5)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89B-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS 245 kV 2.000 A 40 kA
89L-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON P.A.T 245 kV 2.000 A 40 kA
52-AT5	01	INTERRUPTOR TRIPOLAR 245 kV 2.000 A 40 kA
TI-AT5	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 250-500/5-5-5-5-5 A
TT-AT5	03	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220/√3 : 0,11/√3: 0,11/√3: 0,11/3 kV
PRR-AT5	03	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA A.T. Uc=152kV,Ur=198kV,In=10kA cl.3
AIS-AT5	01	AISLADOR DE APOYO 220kV

— INSTALACIONES A REUTILIZAR
— INSTALACIONES EN PROYECTO

NOTAS:

1.- CABLE DE LA MALLA ENTERRADO A 0.80m POR DEBAJO DE LA COTA DE EXPLANACIÓN.
2.- GRAPA DE CERRAMIENTO PARA TUBO DE ACERO, SE APLICARÁN CADA 12m APROXIMADAMENTE.
3.- COTAS EN METROS.

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.193.00

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	1/200	1:1	01 di / of 01

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: PLANTA CENTRO SECCIONAMIENTO RED DE TIERRAS AMPLIACIÓN

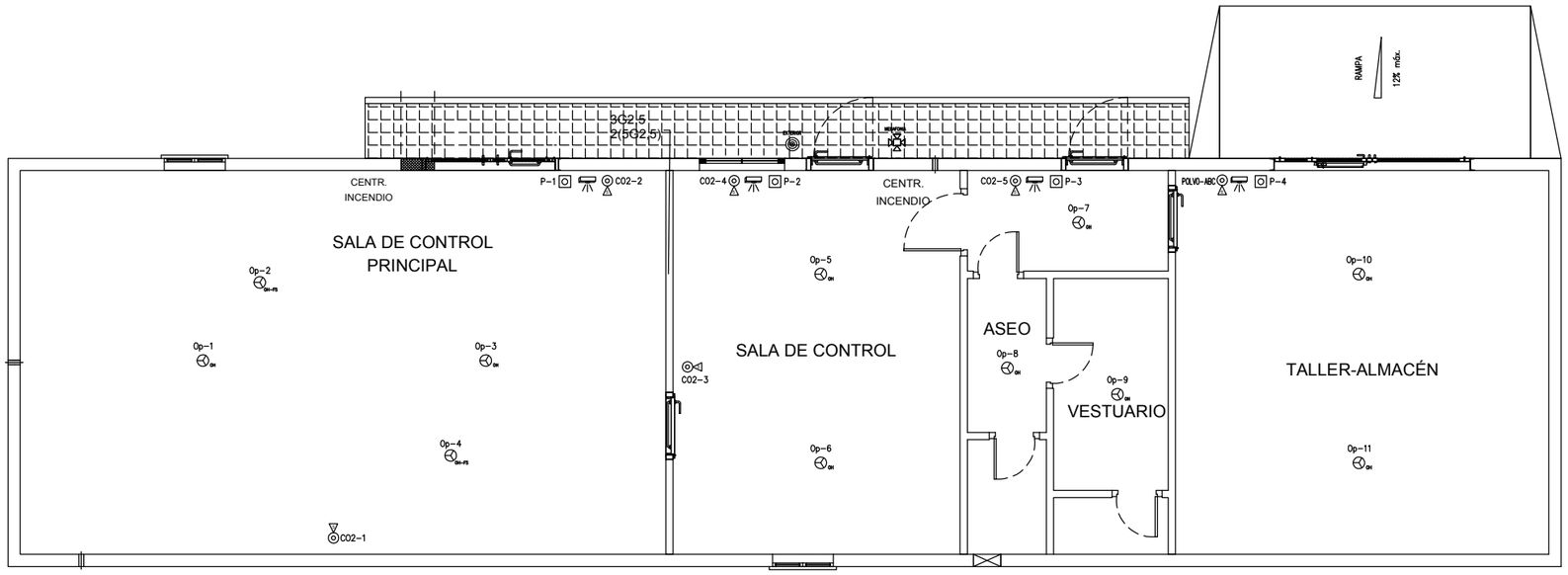
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S W	1	3 3 6 3	0 0	1 9 3	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RGI/2235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLT1EZNRY verificable en https://coliar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



PLANTA GENERAL

INSTALACION CONTRAINCENDIOS		
SIMBOLOS	DESCRIPCION	CANT.
CENTR. INCENDIO	CENTRALITA DE SEGURIDAD (CONTRAINCENDIOS–ANTIINTRUSISMO)	1
OTH	DETECTOR OPTICO–TÉRMICO DE HUMOS	–
OH	DETECTOR OPTICO DE HUMOS	11
OH–FS	DETECTOR OPTICO DE HUMOS EN FALSO SUELO	2
EXTERIOR	SIRENA DE INCENDIO DE LAZO EXTERIOR	1
	PULSADOR DE INCENDIOS	4
	SIRENA DE INCENDIO DE LAZO INTERIOR	4
	EXTINTOR DE CO2 5 Kg+CARTEL	5
	EXTINTOR DE POLVO ABC 9 Kg+CARTEL	1

INSTALACION MEGAFONIA		
SIMBOLOS	DESCRIPCION	CANT.
	ALTAVOCES MEGAFONIA	1

NOTAS.-

1.- LA INSTALACION DE DETECCION DE INCENDIO SE REALIZARA CON MANGUERA DE DOS HILOS TRENZADA Y APANTALLADA DE 2x1,5 mm².
DEBERA RECORRER TODOS LOS DETECTORES Y PULSADORES EN MODO DE ANILLO, EMPEZANDO Y TERMINADO EN LA CENTRAL DE INCENDIO.
LA PANTALLA TENDRA CONTINUIDAD Y ESTARA PUESTA A TIERRA.

2.- LA CENTRALITA SE COMUNICARA CON LA CENTRAL DE ALARMA POR CUALQUIERA DE LOS PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN ADMITIDOS POR LAS NORMAS UNE-EN 50130, 50131, 50132, 50133, 50136 Y LA NORMA UNE CLC/TS 50398.

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.194.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/100	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: PLANTA EDIFICIO DE CONTROL PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

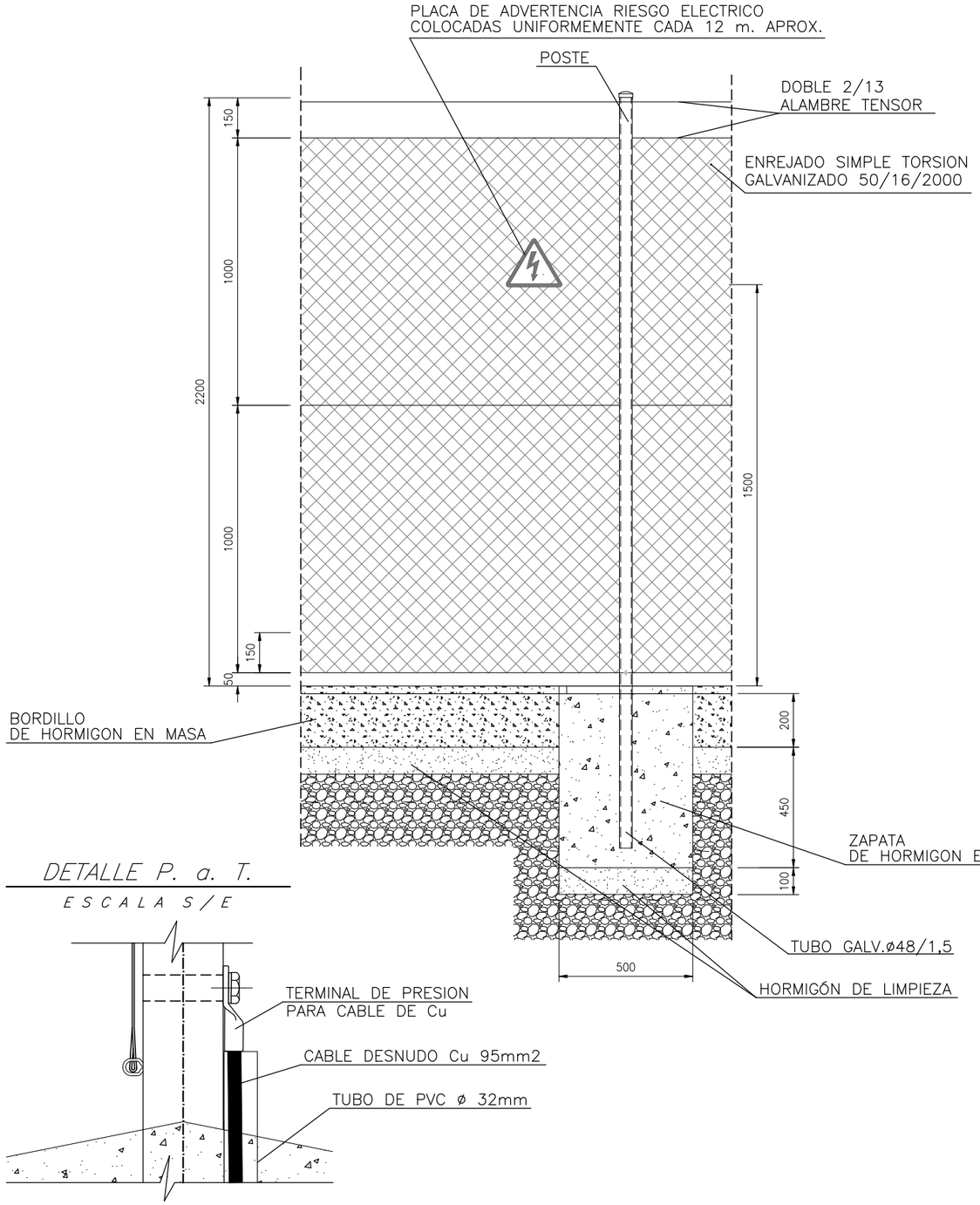
EGP CODE

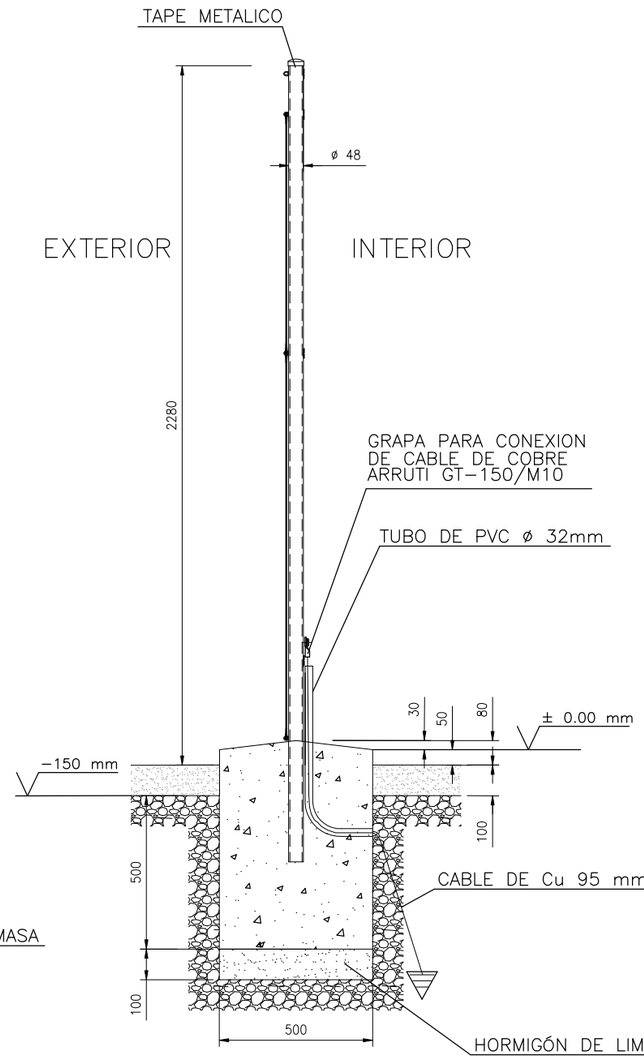
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S W	1	3 3 6 3	0 0	1 9 4	0 0

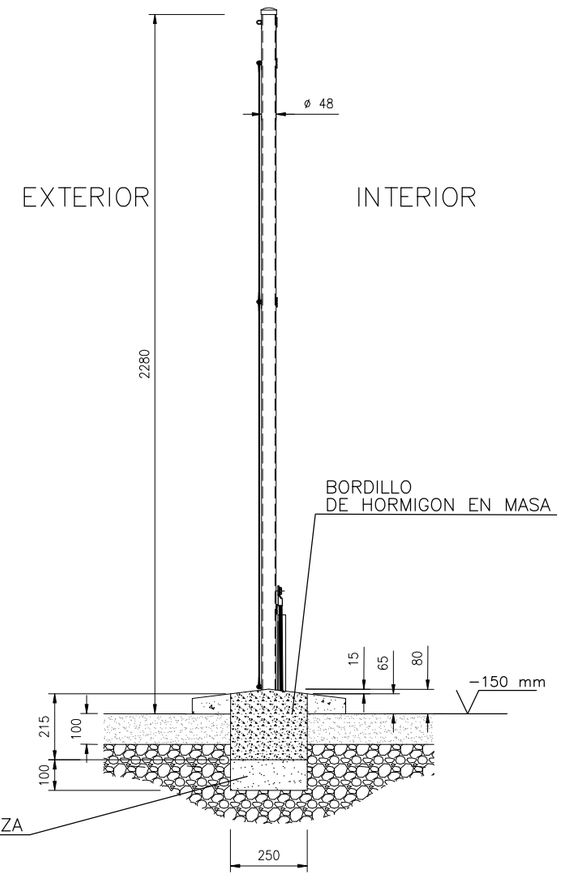
This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO







NOTAS:

- VALLADO DE SIMPLE TORSIÓN GALVANIZADO TIPO 50/16/2000 CON POSTES ø48 mm Y ALTURA NOMINAL 2,50 m
- LA CIMENTACIÓN ESTÁ DIMENSIONADA PARA UN TERRENO DE CAPACIDAD PORTANTE 1 Kg/cm.^{2}
- LA DISTANCIA ENTRE EJES DE POSTE SERÁ MÁXIMO 2,5m
- LOS POSTES DE LA VALLA IRAN EMPOTRADOS, NO ATORNILLADOS
- CONECTAR UN POSTE DE CADA 4 ó 5 DIRECTAMENTE A LA RED GENERAL DE TIERRAS (VER DETALLE Y PLANO DE RED DE TIERRAS PARA SU CONEXIONADO)
- COLOCAR PLACAS DE ADVERTENCIA DE RIESGO ELECTRICO CADA 12m APROXIMADAMENTE

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.195.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/20	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by A. MARTÍN; VERIFIED by; COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: VALLADO Y SISTEMA DE SEGURIDAD

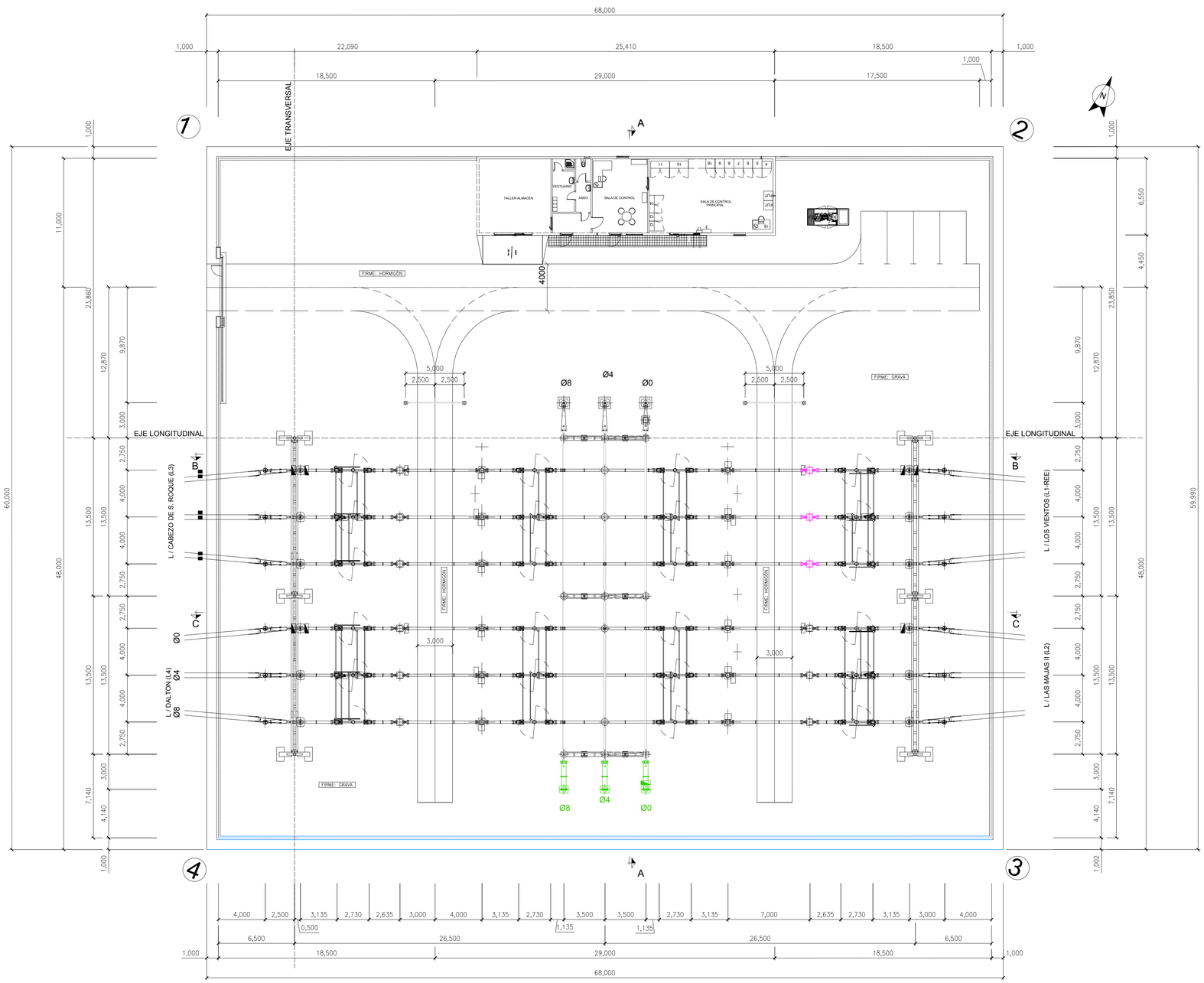
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	001	95	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



NOTA: COTAS EN METROS

– ELEMENTOS A ELIMINAR
– INSTALACIONES A REUTILIZAR
– INSTALACIONES A MODIFICAR

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT:
AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV"
EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: **GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.196.00**

enel Green Power
Engineering & Construction

EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	1/200	1:1	01 di / of 04

UTILIZATION SCOPE:

TITLE:
PLANTA CENTRO SECCIONAMIENTO ACTUAL

EGP CODE

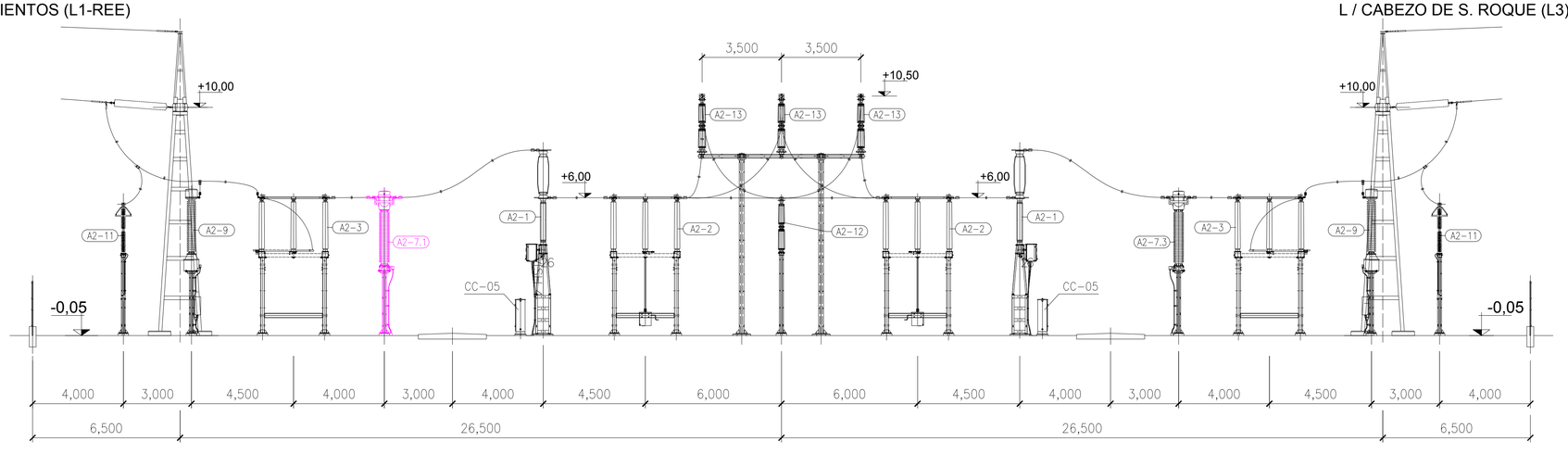
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S	W	1 3 3 6 3	0 0	1 9 6	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG/02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNRY verificable en https://coliar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
Sevilla-Sevilla 42000
Fecha:
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO

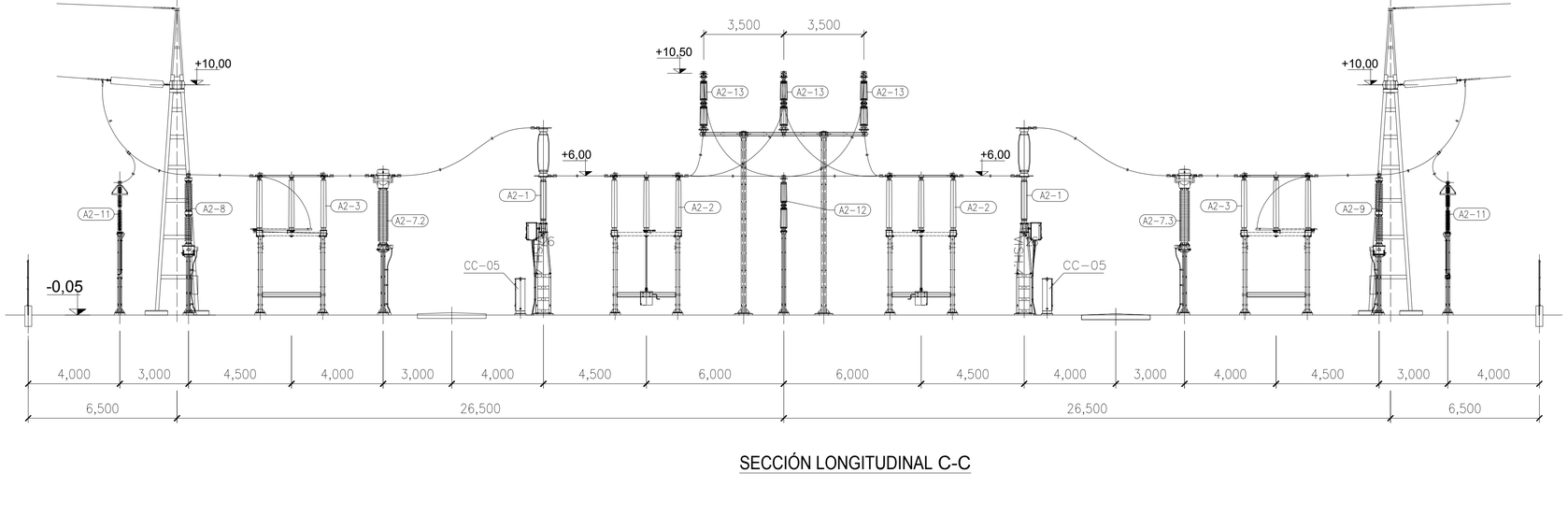
L / LOS VIENTOS (L1-REE)



L / CABEZO DE S. ROQUE (L3)

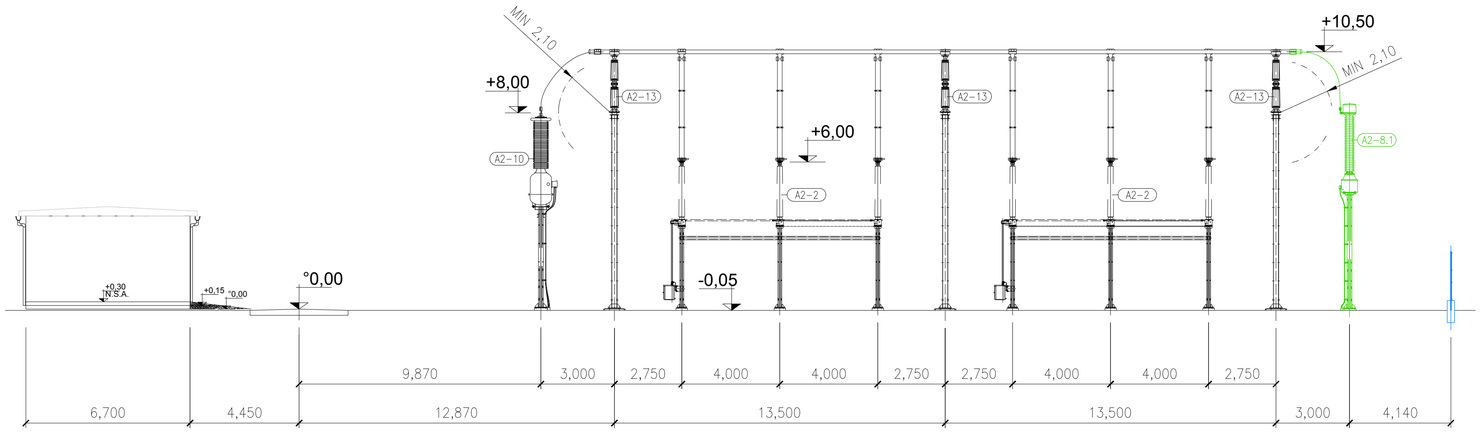
SECCIÓN LONGITUDINAL B-B

L / LAS MAJAS II (L2)



L / DALTON (L4)

SECCIÓN LONGITUDINAL C-C



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

RELACION DE APARELLAJE ACTUAL

POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	
A1-8	1	GRUPO ELECTROGENO	–
A2-1	4	INTERRUPTOR TRIPOLAR SF6 CON MANDO UNIPOLAR	GL-314 DE GENERAL ELECTRIC
A2-2	4	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON MANDO TRIPOLAR	S3C-245kV-2000A DE GENERAL ELECTRIC
A2-3	4	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON P. A T. Y MANDO TRIPOLAR	S3CT-245kV-2000A DE GENERAL ELECTRIC
A2-7.1	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	CA-245E LLF DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18021719
A2-7.2	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	CA-245E LLF DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18021743
A2-7.3	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	CA-245E LLF DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18021721
A2-8	3	TRANSFORMADOR DE TENSION CAPACITIVO	DFK-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020794
A2-8.1	3	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO BARRAS	UTF-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020795
A2-9	9	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO	UTF-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020795
A2-10	3	TRANSFORMADOR DE TENSION DE SS.AA. (PVT)	UG-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020799
A2-11	12	AUTOVALVULA	SBKC 198/SM-II DE TRIDELTA LINEA DE FUGA: 6270mm
A2-12	4	AISLADOR SOPORTE	C6-1050 DE NALDA
A2-13	9	AISLADOR SOPORTE	C10-1050 DE NALDA

RELACION DE CAJAS Y ARMARIOS DE CENTRALIZACION

POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
CC-01.1	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE INTENSIDAD (TIPO 1)
CC-02.1	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE TENSION (TIPO 1)
CC-02.2	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE TENSION (TIPO 2)
CC-04	4	CAJA DE CENTRALIZACIÓN CIRCUITOS DE CONTROL Y FUERZA
CC-05	4	ARMARIO CENTRALIZACION CIRCUITOS DE INTERRUPTOR
CC-06	1	CAJA PVT

NOTA: COTAS EN METROS

– ELEMENTOS A ELIMINAR
– INSTALACIONES A REUTILIZAR
– INSTALACIONES A MODIFICAR

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.196.00

CLASSIFICATION:

UTILIZATION SCOPE:

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
A1	1/125	1:1	02 di / of 04

TITLE: SECCIONES CENTRO SECCIONAMIENTO ACTUAL

enel Green Power
Engineering & Construction
EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

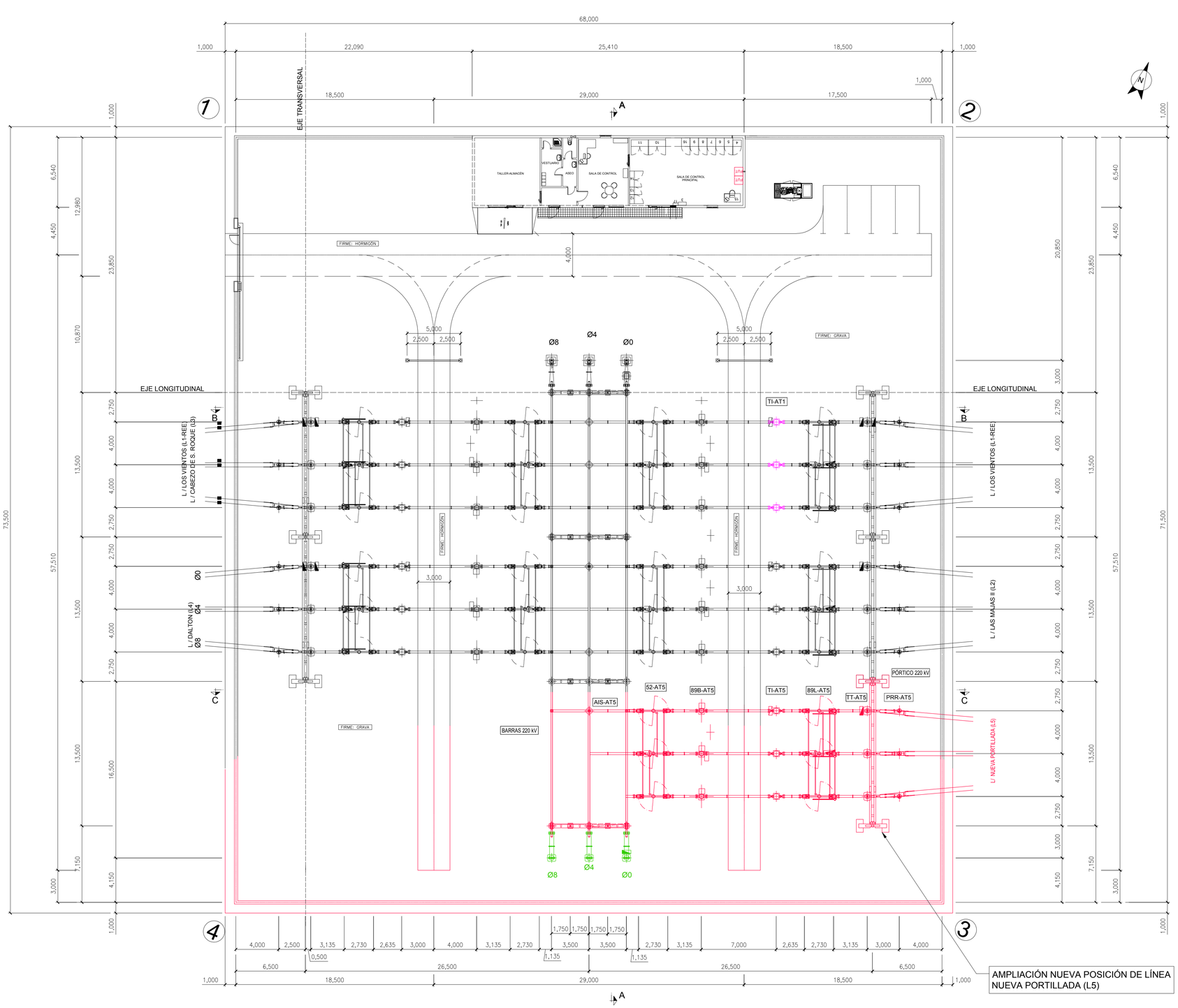
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	196	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG0223522 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNRY verificable en https://colaie-e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVÍN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LISTADO DE APARAMENTA AMPLIACIÓN POSICIÓN NUEVA PORTILLADA (L5)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89B-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS 245 kV 2.000 A 40 kA
89L-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON P.A.T 245 kV 2.000 A 40 kA
52-AT5	01	INTERRUPTOR TRIPOLAR 245 kV 2.000 A 40 kA
TI-AT5	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 250-500/5-5-5-5-5 A
TT-AT5	03	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220/√3 : 0,11/√3: 0,11/√3: 0,11/3 kV
PRR-AT5	03	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA A.T. Uc=152kV,Ur=198kV,In=10kA cl.3
AIS-AT5	01	AISLADOR DE APOYO 220kV

LISTADO DE APARAMENTA MODIFICADA POSICIÓN LOS VIENTOS (L1-REE)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
TI-AT1	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 1000-2000/5-5-5-5-5 A

NOTA: COTAS EN METROS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.196.00

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	1/200	1:1	03 di / of 04

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: PLANTA CENTRO SECCIONAMIENTO MODIFICADA

enel Green Power
Engineering & Construction
EGP VALIDATION
VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

EGP CODE

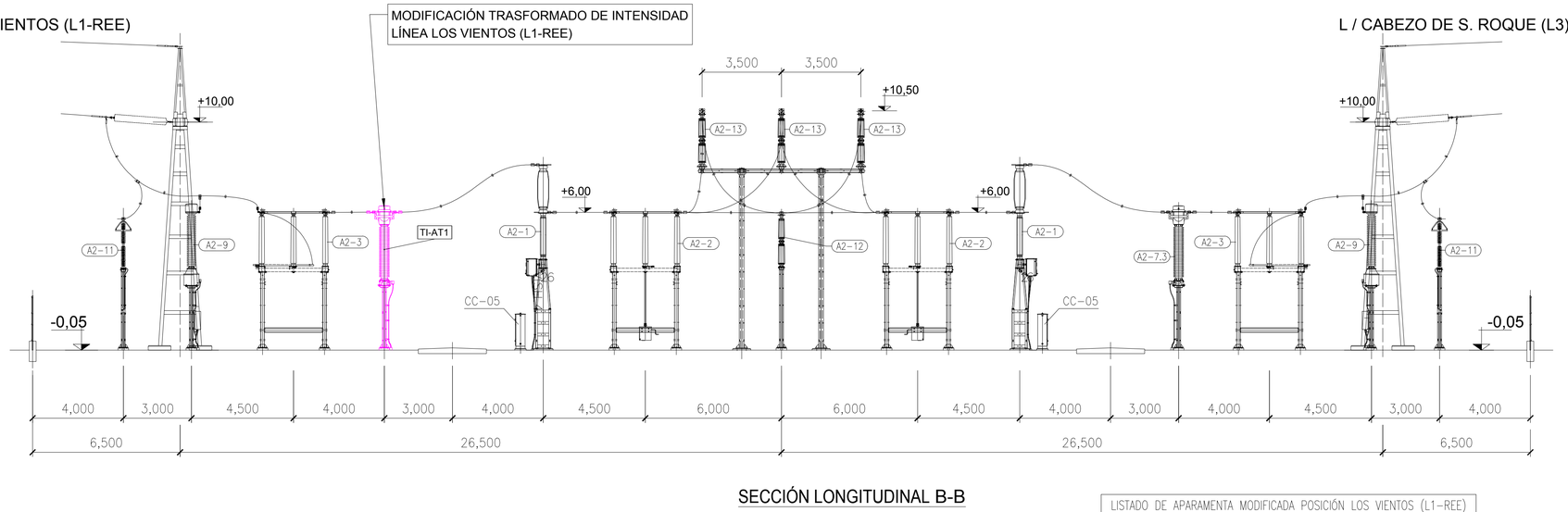
GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	19600	0

– INSTALACIONES A REUTILIZAR
– INSTALACIONES EN PROYECTO
– INSTALACIONES A MODIFICAR

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los Archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG0023/5-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLT1EZNRY verificable en https://colar.e-gestion.es

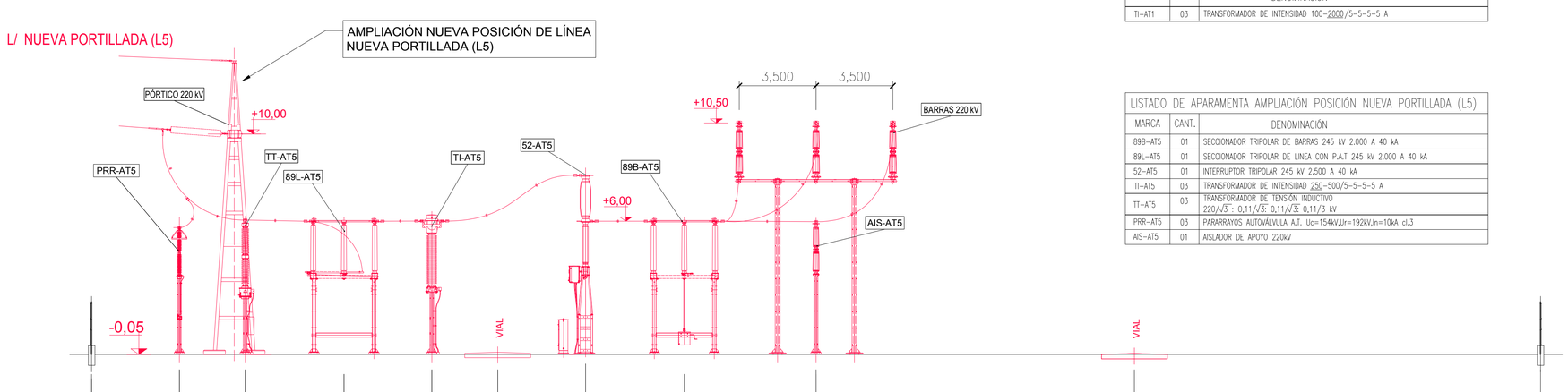
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
Visado rojo
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



SECCIÓN LONGITUDINAL B-B

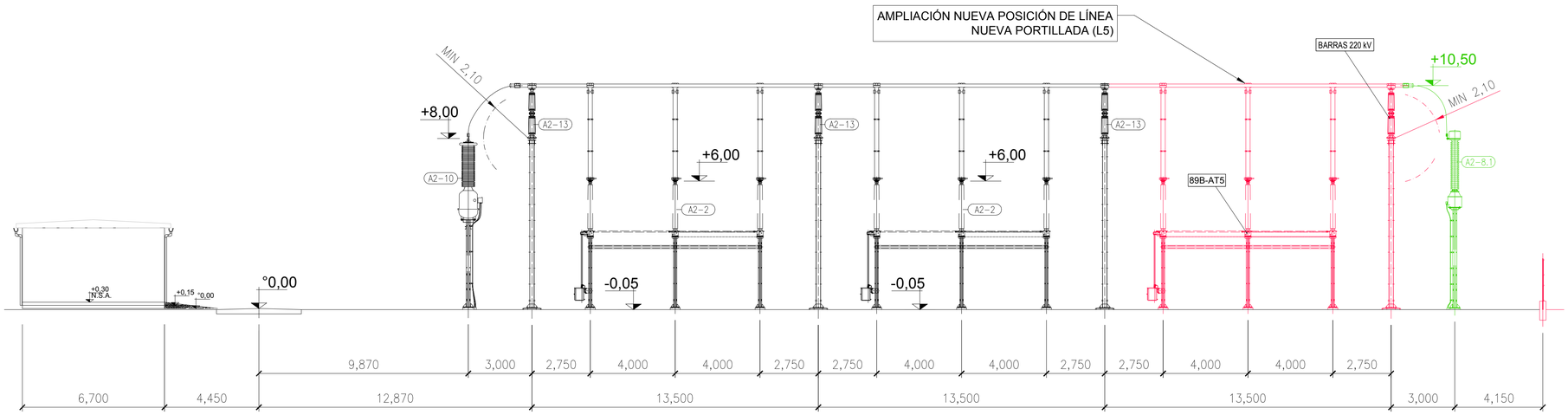
RELACION DE APARELLAJE ACTUAL			
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	
A1-8	1	GRUPO ELECTROGENO	–
A2-1	4	INTERRUPTOR TRIPOLAR SF6 CON MANDO UNIPOLAR	GL-314 DE GENERAL ELECTRIC
A2-2	4	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON MANDO TRIPOLAR	S3C-245kV-2000A DE GENERAL ELECTRIC
A2-3	4	SECCIONADOR TRIPOLAR ROTATIVO DE TRES COLUMNAS CON P. A T. Y MANDO TRIPOLAR	S3CT-245kV-2000A DE GENERAL ELECTRIC
A2-7.2	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	CA-245E LLF DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18021743
A2-7.3	6	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD	CA-245E LLF DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18021721
A2-8	3	TRANSFORMADOR DE TENSION CAPACITIVO	DFK-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020794
A2-8.1	3	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO BARRAS	UTF-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020795
A2-9	9	TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO	UTF-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020795
A2-10	3	TRANSFORMADOR DE TENSION DE SS.AA. (PVT)	UG-245 (LLF) DE ARTECHE PLACA DE CARACTERISTICAS REF.:18020799
A2-11	12	AUTOVALVULA	SBKC 198/SM-II DE TRIDELTA LINEA DE FUGA: 6270mm
A2-12	4	AISLADOR SOPORTE	C6-1050 DE NALDA
A2-13	9	AISLADOR SOPORTE	C10-1050 DE NALDA
RELACION DE CAJAS Y ARMARIOS DE CENTRALIZACIÓN			
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	
CC-01.1	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE INTENSIDAD (TIPO 1)	
CC-02.1	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE TENSION (TIPO 1)	
CC-02.2	4	CAJA CENTRALIZACION CIRCUITOS DE TENSION (TIPO 2)	
CC-04	4	CAJA DE CENTRALIZACIÓN CIRCUITOS DE CONTROL Y FUERZA	
CC-05	4	ARMARIO CENTRALIZACION CIRCUITOS DE INTERRUPTOR	
CC-06	1	CAJA PVT	

LISTADO DE APARAMENTA MODIFICADA POSICIÓN LOS VIENTOS (L1-REE)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
TI-AT1	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 100-2000/5-5-5-5 A



LISTADO DE APARAMENTA AMPLIACIÓN POSICIÓN NUEVA PORTILLADA (L5)		
MARCA	CANT.	DENOMINACIÓN
89B-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS 245 kV 2.000 A 40 kA
89L-AT5	01	SECCIONADOR TRIPOLAR DE LINEA CON P.A.T 245 kV 2.000 A 40 kA
52-AT5	01	INTERRUPTOR TRIPOLAR 245 kV 2.500 A 40 kA
TI-AT5	03	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 250-500/5-5-5-5 A
TT-AT5	03	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN INDUCTIVO 220/√3 : 0,11/√3: 0,11/√3: 0,11/3 kV
PRR-AT5	03	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA A.T. Uc=154kV,Ur=192kV,In=10kA cl.3
AIS-AT5	01	AISLADOR DE APOYO 220kV

SECCIÓN LONGITUDINAL C-C



SECCIÓN LONGITUDINAL A-A

– INSTALACIONES A REUTILIZAR
– INSTALACIONES EN PROYECTO

NOTA: COTAS EN METROS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.196.00

CLASSIFICATION: | FORMAT: A1 | SCALE: 1/100 | PLOT SCALE: 1:1 | SHEET: 04 di / of 04

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: SECCIONES CENTRO SECCIONAMIENTO MODIFICADA

enel Green Power
Engineering & Construction
EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

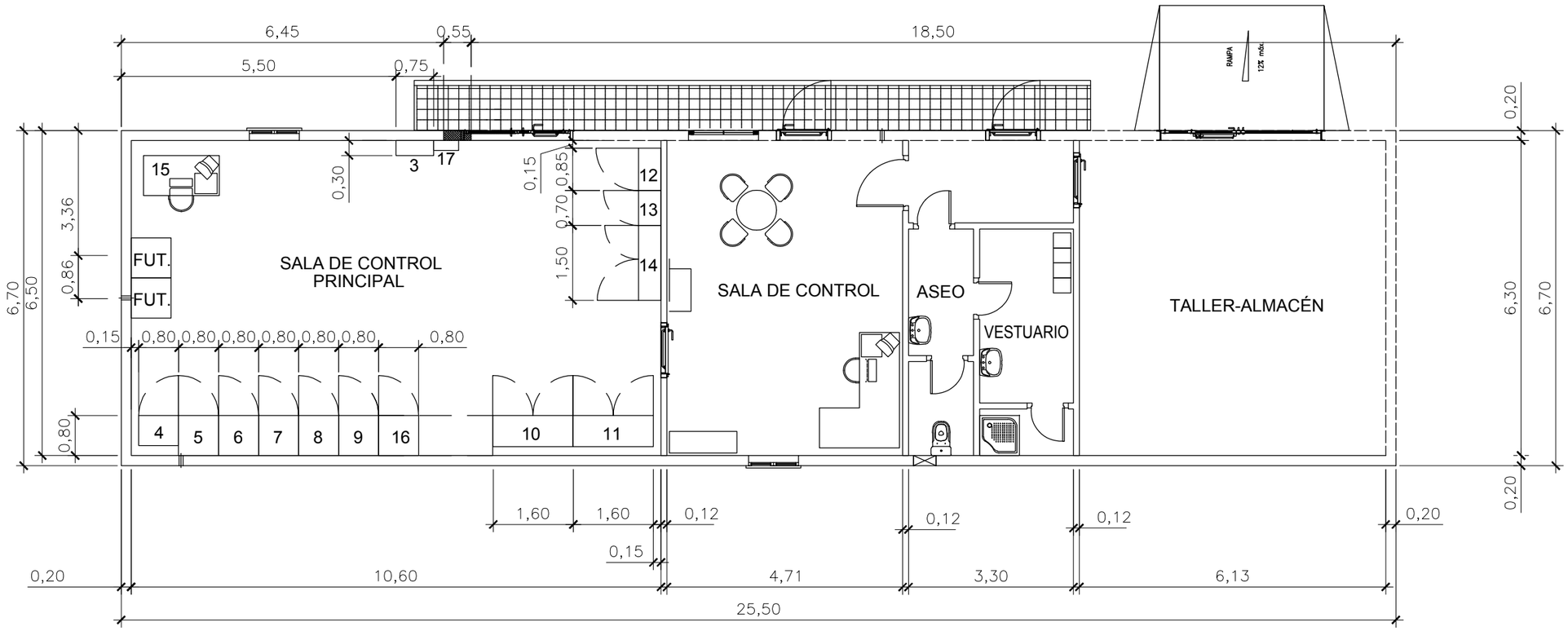
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13630	00	1960	0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG0023522 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLT1EZNRY verificable en https://coliar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



ITEM	SALA DE CONTROL
3	ARMARIO 3 CONTADORES MURAL (750X300)
4	ARMARIO COMUNICACIONES (800x600)
5	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACION UCS (800x800)
6	BASTIDOR DE RELES LINEA LOS VIENTOS (800x800)
7	BASTIDOR DE RELES LINEA LAS MAJAS II (800x800)
8	BASTIDOR DE RELES LINEA CABEZO DE S. ROQUE (800x800)
9	PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS (800x800)
10	BATERIA + RECTIFICADOR BATERIA-1 125 Vcc (1605x623)
11	BATERIA + RECTIFICADOR BATERIA-2 125 Vcc (1605X623)
12	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCC (850X450 mm)
13	CUADRO DE ALUMBRADO, FUERZA Y CLIMATIZACIÓN CGEE (700X450 mm)
14	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCA (1500X450 mm)
15	PUESTO OPERACION SUBESTACION
16	BASTIDOR DE RELES LINEA LOS BELOS (800x800)
17	ARMARIO CONTADOR MURAL LOS BELOS (500X200)

NOTA: COTAS EN METROS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.197.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/100	1:1	01 di / of 02

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by A. MARTÍN; VERIFIED by; COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: PLANTA EDIFICIO DE CONTROL
DISPOSICION DE EQUIPOS ELECTRICOS ACTUAL

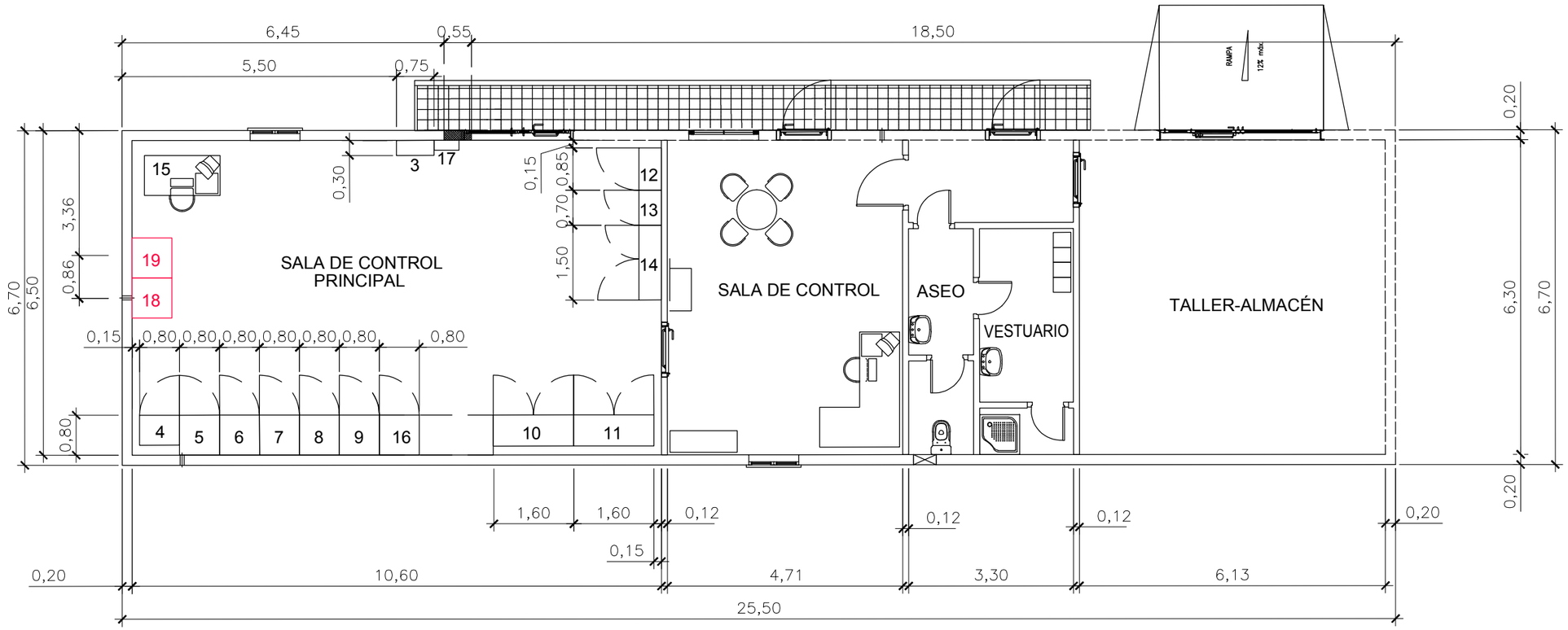
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	001	97	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



ITEM	SALA DE CONTROL
3	ARMARIO 3 CONTADORES MURAL (750X300)
4	ARMARIO COMUNICACIONES (800x600)
5	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACION UCS (800x800)
6	BASTIDOR DE RELES LINEA LOS VIENTOS (800x800)
7	BASTIDOR DE RELES LINEA LAS MAJAS II (800x800)
8	BASTIDOR DE RELES LINEA CABEZO DE S. ROQUE (800x800)
9	PROTECCION DIFERENCIAL DE BARRAS (800x800)
10	BATERIA + RECTIFICADOR BATERIA-1 125 Vcc (1605x623)
11	BATERIA + RECTIFICADOR BATERIA-2 125 Vcc (1605X623)
12	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCC (850X450 mm)
13	CUADRO DE ALUMBRADO, FUERZA Y CLIMATIZACIÓN CGEE (700X450 mm)
14	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCA (1500X450 mm)
15	PUESTO OPERACION SUBESTACION
16	BASTIDOR DE RELES LINEA LOS BELOS (800x800)
17	ARMARIO CONTADOR MURAL LOS BELOS (500X200)
18	BASTIDOR DE RELES LINEA NUEVA PORTILLADA (800x800)
19	BASTIDOR DE RELES LINEA RESERVA

▭ – AMPLIACIÓN DE EQUIPOS

NOTA: COTAS EN METROS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.197.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	1/100	1:1	02 di / of 02

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by A. MARTÍN; VERIFIED by; COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: PLANTA EDIFICIO DE CONTROL
DISPOSICION DE EQUIPOS ELECTRICOS MODIFICADO

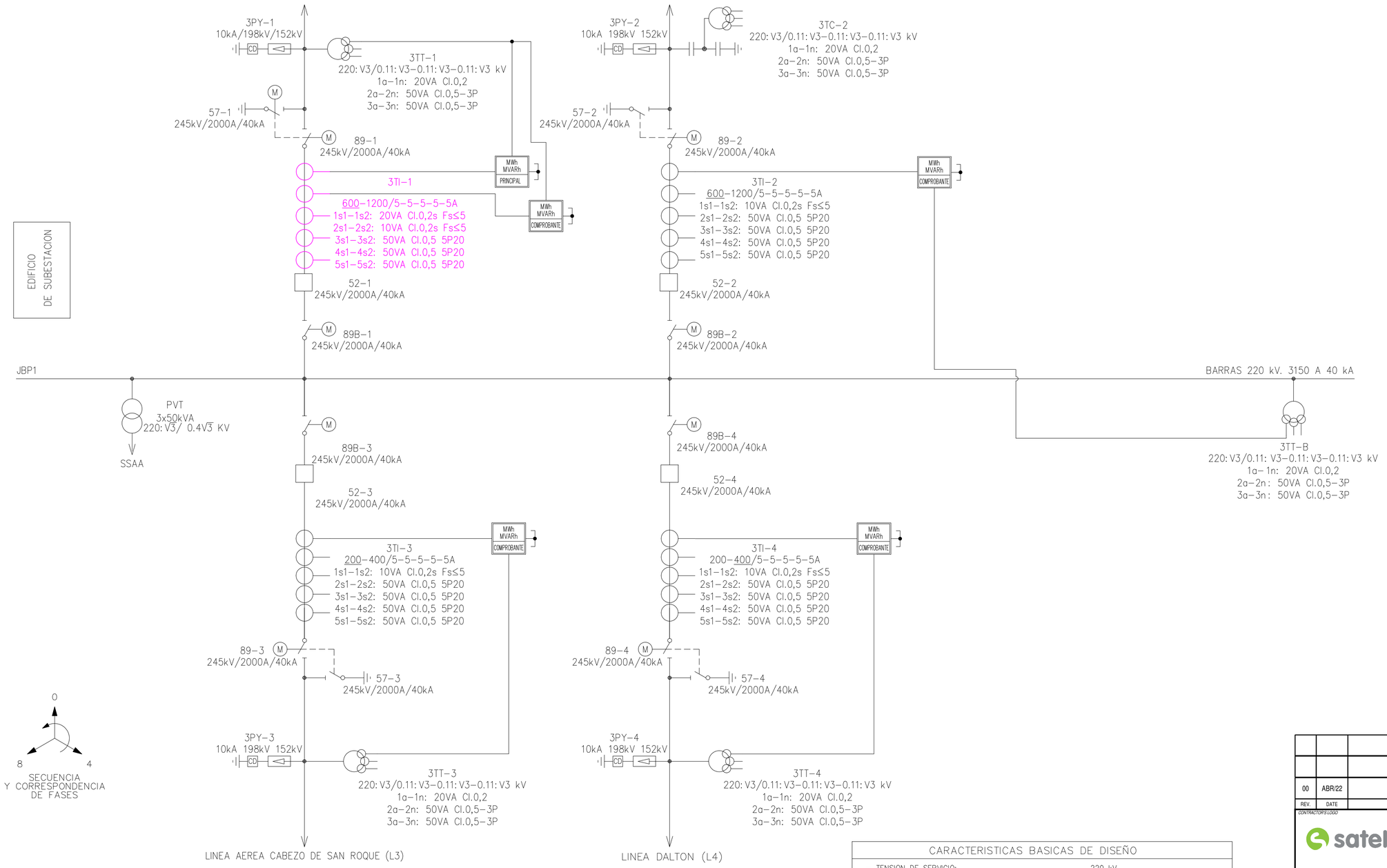
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	001	97	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

- PVT TRANSFORMADOR DE SSAA
- TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- INTERRUPTOR AUTOMATICO
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA MOTORIZADO
- SECCIONADOR AISLAMIENTO MOTORIZADO
- TRANSFORMADOR DE TENSION CAPACITIVO
- PARARRAYOS CON CONTADOR DE DESCARGAS
- SISTEMA 220 kV.
- PUESTA A TIERRA
- CD CONTADOR DE DESCARGA
- M MANDO MOTORIZADO

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 s.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c. 380-400/220-230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

– INSTALACIONES A MODIFICAR

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: **AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 KV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)**

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.198.00

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	S/E	1:1	01 DE 02

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: **ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO ACTUAL**

enel Green Power
Engineering & Construction
EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

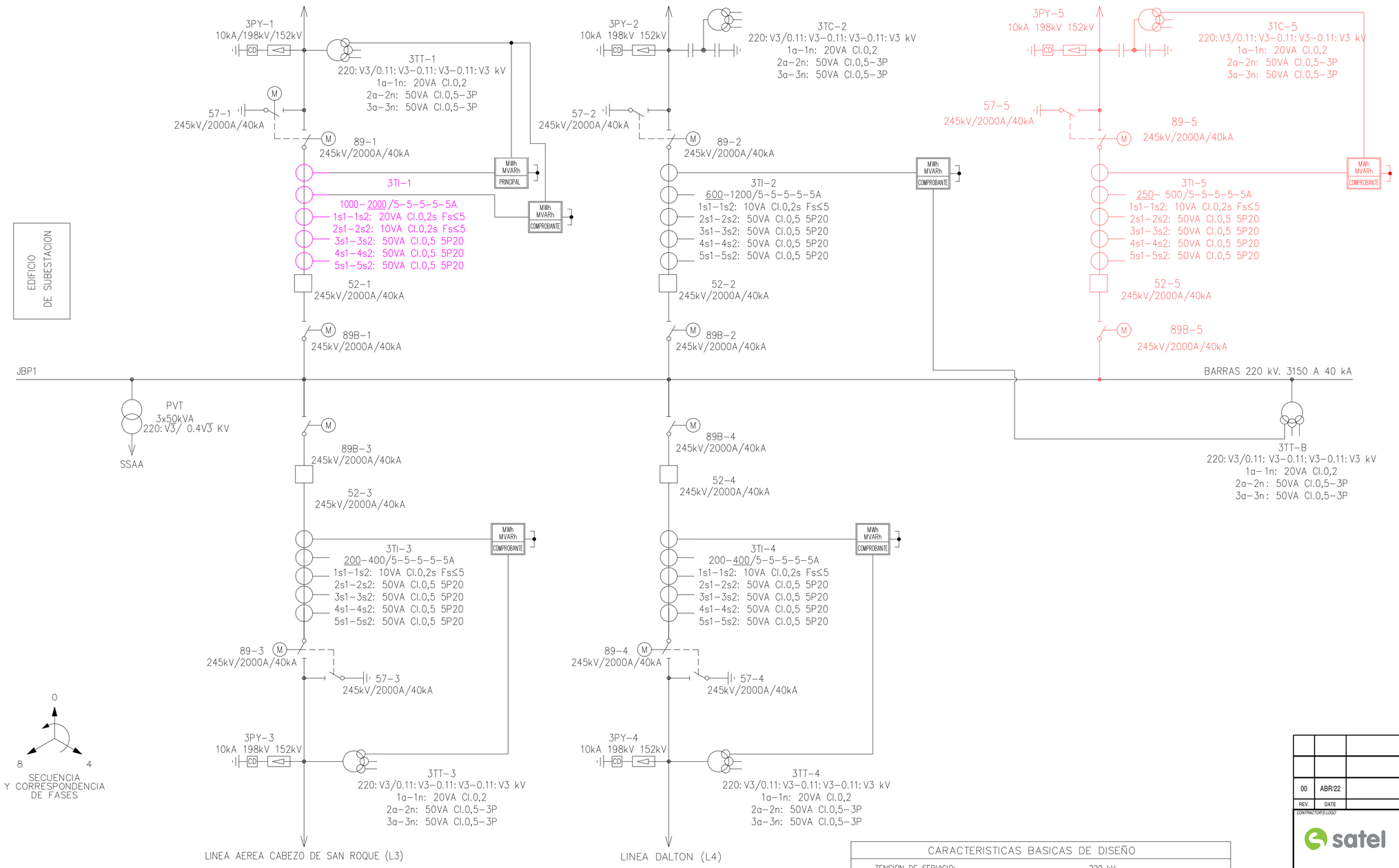
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S W	1	3 3 6 3	0 0	1 9 8	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja.
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNRY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

- PVT TRANSFORMADOR DE SSAA
- TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- INTERRUPTOR AUTOMATICO
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA MOTORIZADO
- SECCIONADOR AISLAMIENTO MOTORIZADO
- TRANSFORMADOR DE TENSION CAPACITIVO
- PARARRAYOS CON CONTADOR DE DESCARGAS
- SISTEMA 220 kV.
- PUESTA A TIERRA
- CD CONTADOR DE DESCARGA
- M MANDO MOTORIZADO

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 s.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c. 380-400/220-230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: **AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 KV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)**

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.198.00

CLASSIFICATION:	FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE:	SHEET:
	A1	S/E	1:1	02 DE 02

UTILIZATION SCOPE:

TITLE: **ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MODIFICADO**

enel Green Power
Engineering & Construction
EGP VALIDATION

VALIDATED BY
VERIFIED BY
COLLABORATORS

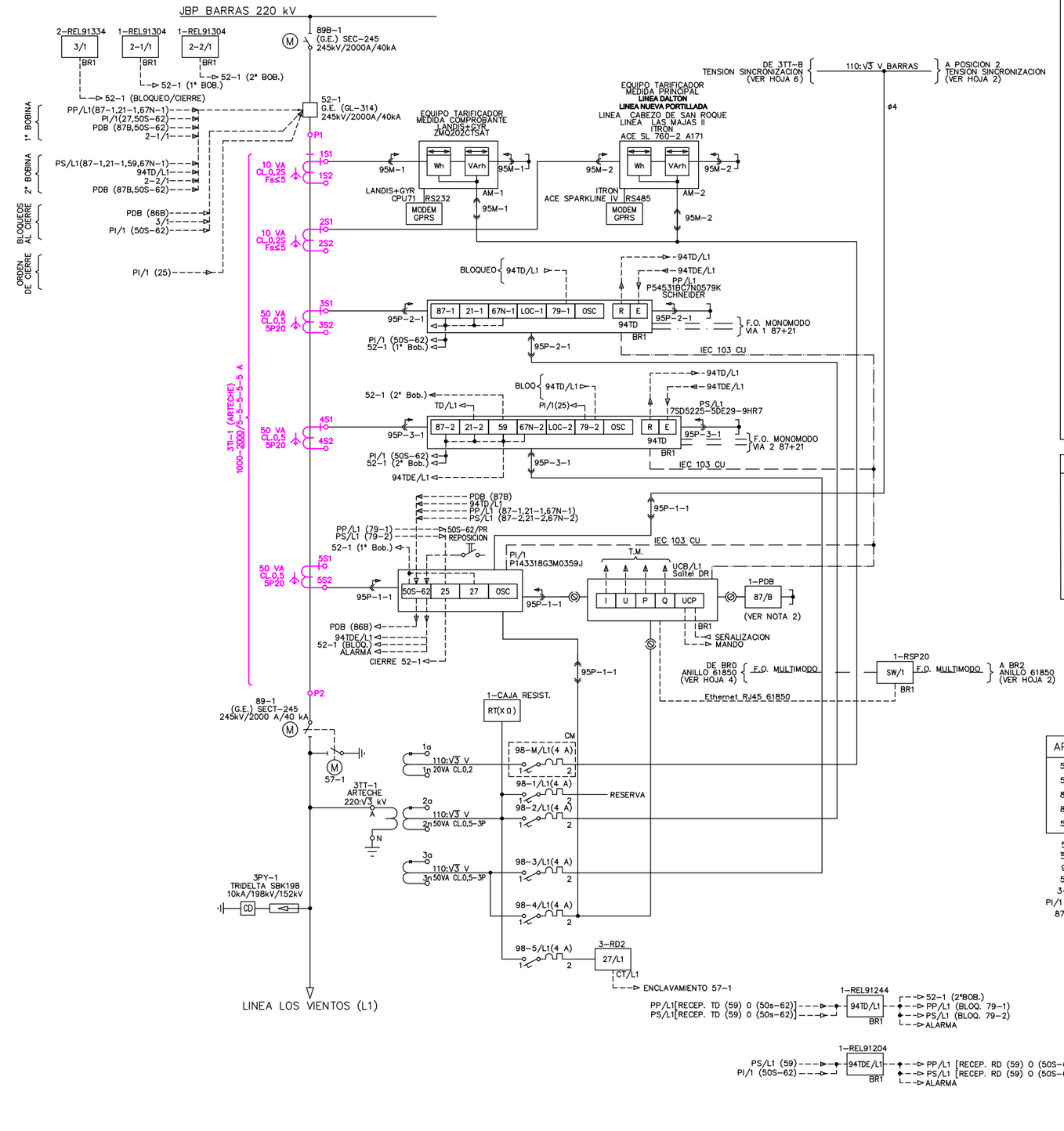
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	198	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/5/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNRY verificable en https://coiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIÑ ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

- TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO.
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA.
- FIBRA OPTICA.
- IEC 103
- MANDO MOTORIZADO.
- INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- MAGNETOTERMICO.
- PUESTA A TIERRA.
- PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.
- ETHERNET

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1ª Y 2ª bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSIÓN 125 V c.c.

NOTAS:

1.– SE REALIZARAN MEDIDAS COMPROBANTES EN TODAS LAS POSICIONES.
2.– VER PLANO GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199. HOJA 6
3.– LÍNEA AÉREA/SUBTERRANEA DE CONEXIÓN CON REE. PENDIENTE COORDINAR FUNCIONES DE PROTECCIÓN CON EXTREMO CONTRARIO, SUBESTACIÓN DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA REE..
4.– SI LA LÍNEA ES SUBTERRANEA SE HABILITARA FUNCION 49 Y SE DESHABILITARA EL REENGANCHE 79
5.– DEBERAN DE VERIFICARSE/COMPROBARSE LOS CANALES DE COMUNICACIÓN ENTRE SUBESTACIONES

CONDICIONES DE ENCLAVAMIENTO PARA LAS MANIOBRAS DE CIERRE Y APERTURA DE LOS APARATOS DE LA POSICION 1 (LINEA LOS VIENTOS)

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
52–1	CIERRE–LOCAL	($\overline{89B-1}$ + $\overline{89-1}$)
52–1	CIERRE–REMOTO	(3–1 + 3–2) • PI/1(50S–62) • 87B (86B)
89B–1	CIERRE–APERTURA	($\overline{52-1}$ + 50S–62 ACTUADA)
89–1	CIERRE–APERTURA	$\overline{57-1}$ • ($\overline{52-1}$ + 50S–62 ACTUADA)
57–1	CIERRE–APERTURA	$\overline{89-1}$ • 98–5/L1 • RELES MINIMA TENSION L1 SIN TENSION

52–1	APARATO CERRADO
$\overline{52-1}$	APARATO ABIERTO
98–5/L1	INTERRUPTOR AUTOMATICO 98–5 CERRADO
50S–62	PROTECCION DE FALLO DEL INTERRUPTOR CORRESPONDIENTE ACTUADA.
3–1/3–2	VIGILANCIA BOBINAS DE DISPARO
PI/1 (50S–62)	FALLO INTERRUPTOR DE POSICION
87B (86B)	FALLO INTERRUPTOR DE SUBESTACION
•	CONDICION – Y
+	CONDICION – O

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	01 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

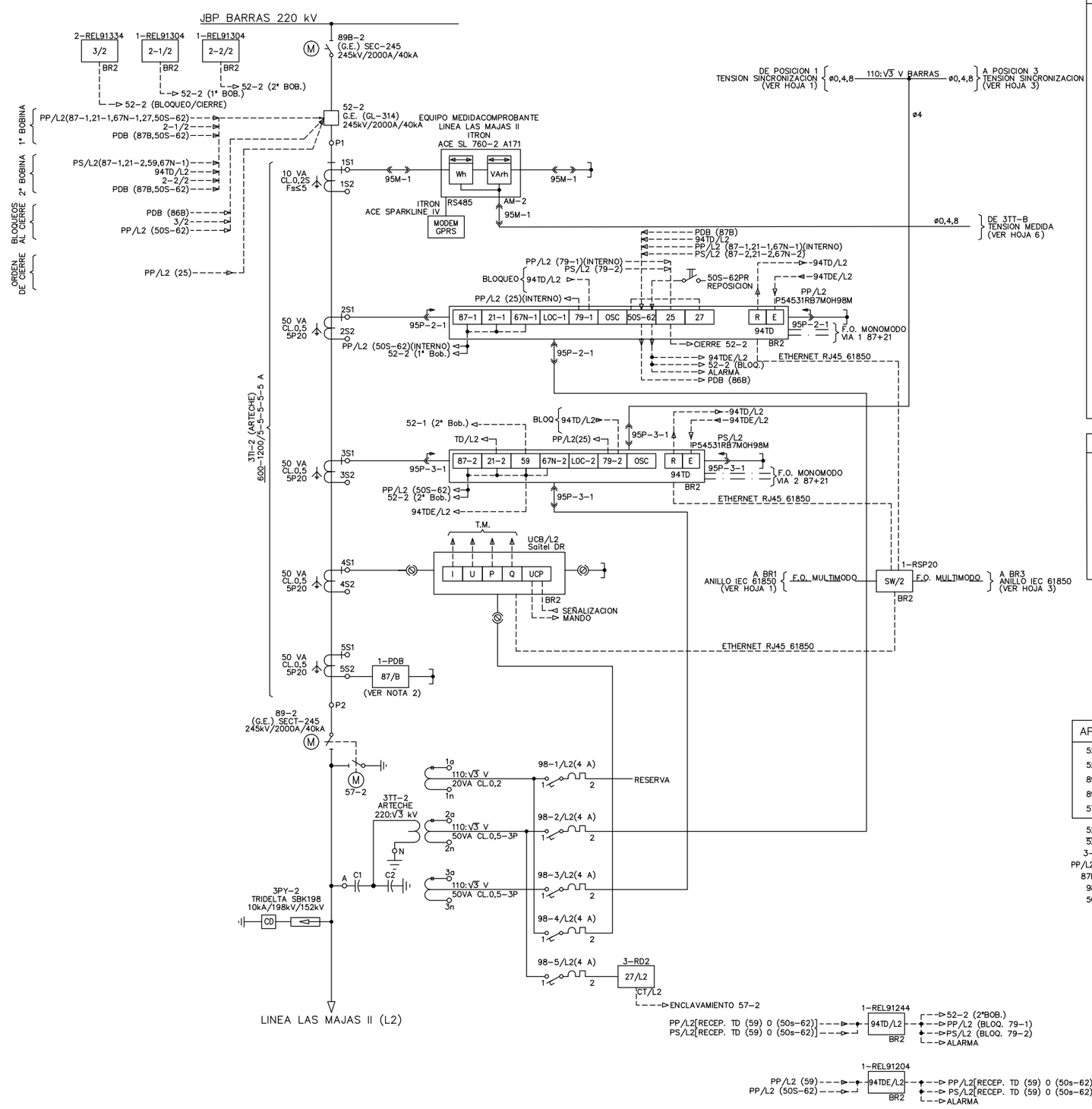
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	199	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

- TT — TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO.
- TI — TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
- 89 — SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA.
- FIBRA OPTICA.
- M — MANDO MOTORIZADO.
- 52 — INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- MAGNETOTERMICO.
- PUESTA A TIERRA.
- CD — PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1ª Y 2ª bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

NOTAS:

1.– SE REALIZARAN MEDIDAS COMPROBANTES EN TODAS LAS POSICIONES.
2.– VER PLANO GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199. HOJA 6
3.– LINEA AEREA
4.– LOS EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCION DEBERAN DE CUMPLIR CON LOS CRITERIOS DE EDP
5.– DEBERAN DE VERIFICARSE/COMPROBARSE LOS CANALES DE COMUNICACIONES ENTRE SUBESTACIONES

CONDICIONES DE ENCLAVAMIENTO PARA LAS MANIOBRAS DE CIERRE Y APERTURA DE LOS APARATOS DE LA POSICION 2 (LINEA LAS MAJAS II)

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
52–2	CIERRE–LOCAL	$(\overline{89B-2} + \overline{89-2})$
52–2	CIERRE–REMOTO	(3–1 + 3–2) • PP/L2(50S–62) • 87B (86B)
89B–2	CIERRE–APERTURA	$[(\overline{52-2}$ + 50S–62 ACTUADA)
89–2	CIERRE–APERTURA	$\overline{57-2}$ • $(\overline{52-2}$ + 50S–62 ACTUADA)
57–2	CIERRE–APERTURA	$\overline{89-2}$ • 98–5/L2 • RELES MINIMA TENSION L2 SIN TENSION

52–2 APARATO CERRADO
$\overline{52-2}$ APARATO ABIERTO
3–1/3–2 VIGILANCIA BOBINAS DE DISPARO
PP/L2 (50S–62) FALLO INTERRUPTOR DE POSICION
87B (86B) FALLO INTERRUPTOR DE SUBESTACION
98–5/L2 INTERRUPTOR AUTOMATICO 98–5 CERRADO
50S–62 PROTECCION DE FALLO DEL INTERRUPTOR CORRESPONDIENTE ACTUADA.
• CONDICION – Y
+ CONDICION – O

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	02 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

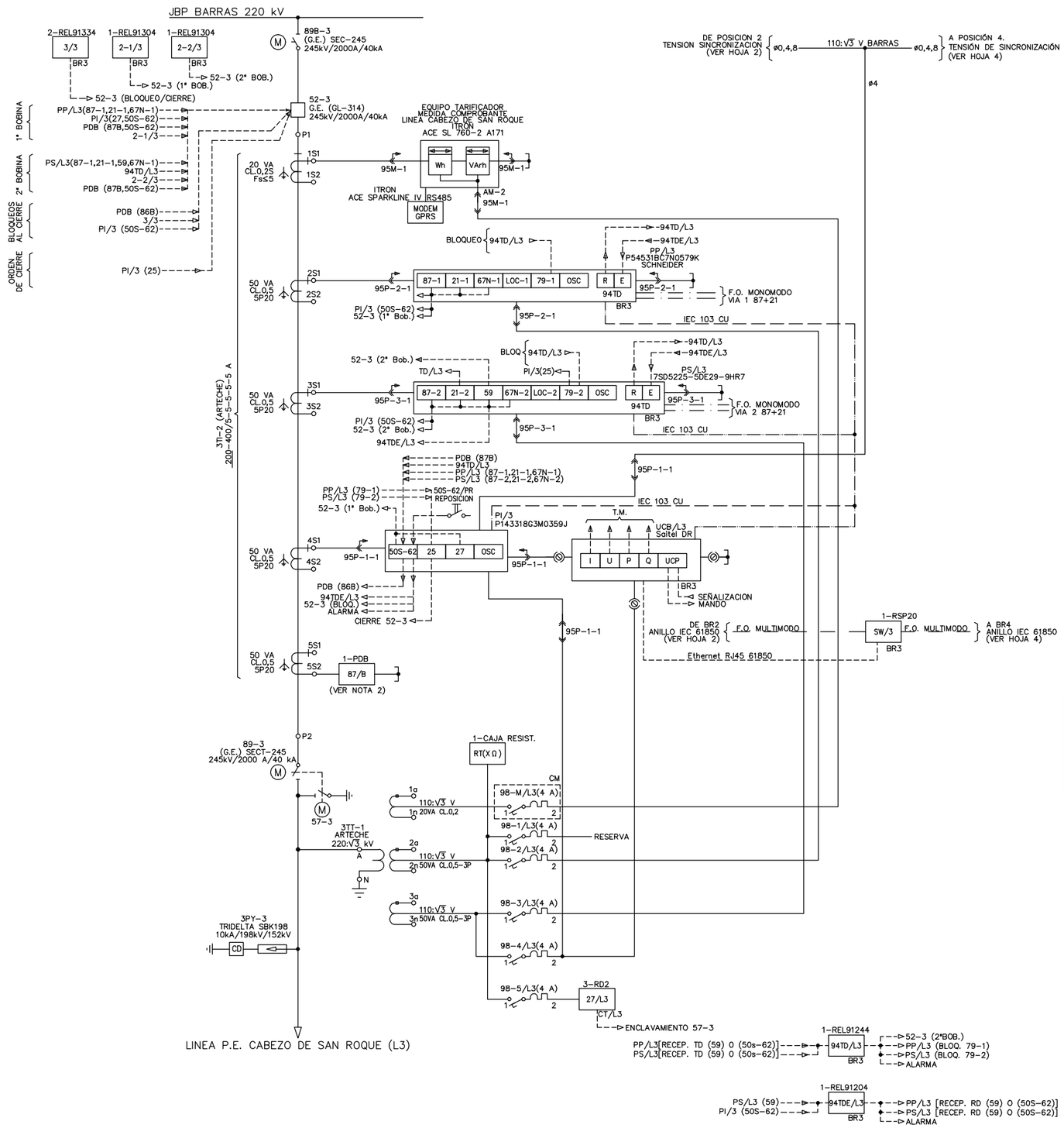
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	199	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

- TT — TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO.
- TI — TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
- 89 — SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA.
- FIBRA OPTICA.
- MANDO MOTORIZADO.
- 52 — INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- MAGNETOTERMICO.
- PUESTA A TIERRA.
- CD — PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1ª Y 2ª bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO.	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

NOTAS:

1.– SE REALIZARAN MEDIDAS COMPROBANTES EN TODAS LAS POSICIONES.
2.– VER PLANO GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199. HOJA 6
3.– LÍNEA AEREA
4.– LOS EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCION DEBERAN DE CUMPLIR CON LOS CRITERIOS DE EDP
5.– DEBERAN DE VERIFICARSE/COMPROBARSE LOS CANALES DE COMUNICACIONES ENTRE SUBESTACIONES

CONDICIONES DE ENCLAVAMIENTO PARA LAS MANIOBRAS DE CIERRE Y APERTURA DE LOS APARATOS DE LA POSICION 1 (LINEA P.E. CABEZO DE SAN ROQUE)

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
52-3	CIERRE-LOCAL	(89B-3 + 89-3)
52-3	CIERRE-REMOTO	(3-1 + 3-2) • PI/3(50S-62) • 87B (86B)
89B-3	CIERRE-APERTURA	(52-3 + 50S-62 ACTUADA)
89-3	CIERRE-APERTURA	57-3 • (52-3 + 50S-62 ACTUADA)
57-3	CIERRE-APERTURA	89-3 • 98-5/L3• RELES MINIMA TENSION L3 SIN TENSION

52-3	APARATO CERRADO
52-3	APARATO ABIERTO
98-5/L3	INTERRUPTOR AUTOMATICO 98-5 CERRADO
50S-62	PROTECCION DE FALLO DEL INTERRUPTOR CORRESPONDIENTE ACTUADA.
3-1/3-2	VIGILANCIA BOBINAS DE DISPARO
PI/3 (50S-62)	FALLO INTERRUPTOR DE POSICION
87B (86B)	FALLO INTERRUPTOR DE SUBESTACION
•	CONDICION – Y
+	CONDICION – O

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	03 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

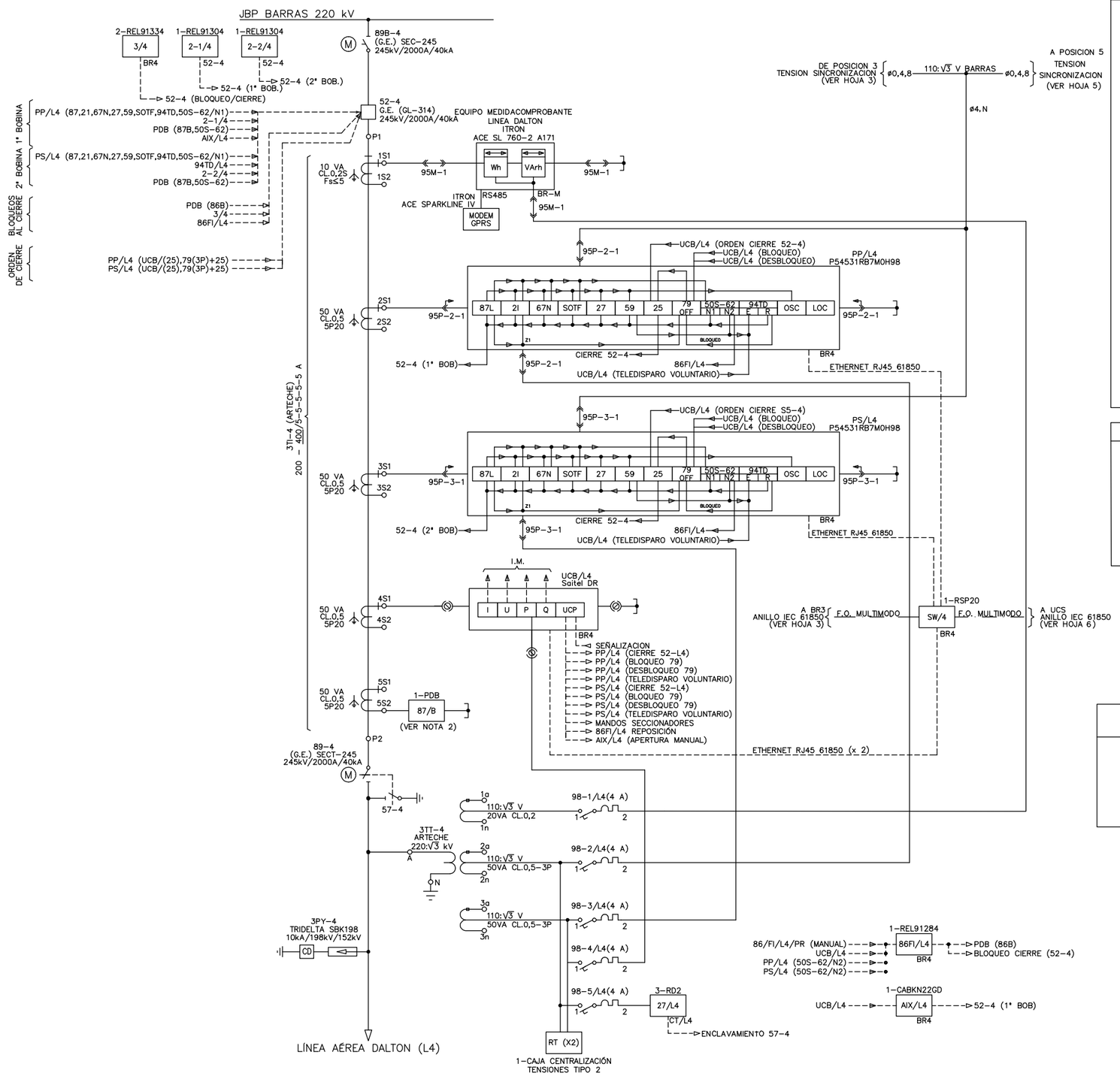
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	199	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNH-Y 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

- TT — TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO.
- TI — TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
- 89 / 57 — SECCIONADOR CON PUESTA A TERRA.
- FIBRA OPTICA.
- M — MANDO MOTORIZADO.
- 52 — INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- MAGNETOTERMICO.
- PUESTA A TIERRA.
- CD — PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1° Y 2° bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

NOTAS:

1.– SE REALIZARAN MEDIDAS COMPROBANTES EN TODAS LAS POSICIONES.
2.– VER PLANO GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199. HOJA 6
3.– LINEA AEREA
4.– DEBERAN DE VERIFICARSE/COMPROBARSE LOS CANALES DE COMUNICACIONES ENTRE SUBESTACIONES
5.– SE MONTAN DOS RELÉS REL91204 PARA CONMUTACIÓN BATERÍAS (1 Y 2) PARA ALIMENTACIÓN UCB Y 86/FI.

CONDICIONES DE ENCLAVAMIENTO PARA LAS MANIOBRAS DE CIERRE Y APERTURA DE LOS APARATOS DE LA POSICION 4 (LINEA DALTON)

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
52-4	CIERRE-LOCAL	$\overline{89B\text{-}4} \bullet \overline{89\text{-}4}$
52-4	CIERRE-REMOTO	(3-1 + 3-2) • 86B • 86FI/L4 NO ACTUADA
89B-4	CIERRE-APERTURA	($\overline{52\text{-}4}$ + 86FI/L4 ACTUADA)
89-4	CIERRE-APERTURA	$\overline{57\text{-}4} \bullet (\overline{52\text{-}4}$ + 86FI/L4 ACTUADA)
57-4	CIERRE-APERTURA	$\overline{89\text{-}4}$ • 98-5/L4 • RELES MINIMA TENSION L4 SIN TENSION

52-4	APARATO CERRADO
$\overline{52\text{-}4}$	APARATO ABIERTO
98-5/L4	INTERRUPTOR AUTOMATICO 98-5 DE ALIMENTACION RELES DE MINIMA TENSION CERRADO
3-1/3-2	VIGILANCIA BOBINAS DE DISPARO
86B	FALLO INTERRUPTOR DE SUBESTACION
86FI/L4	PROTECCION DE FALLO INTERRUPTOR CORRESPONDIENTE ACTUADA
•	CONDICION – Y
+	CONDICION – O

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	04 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

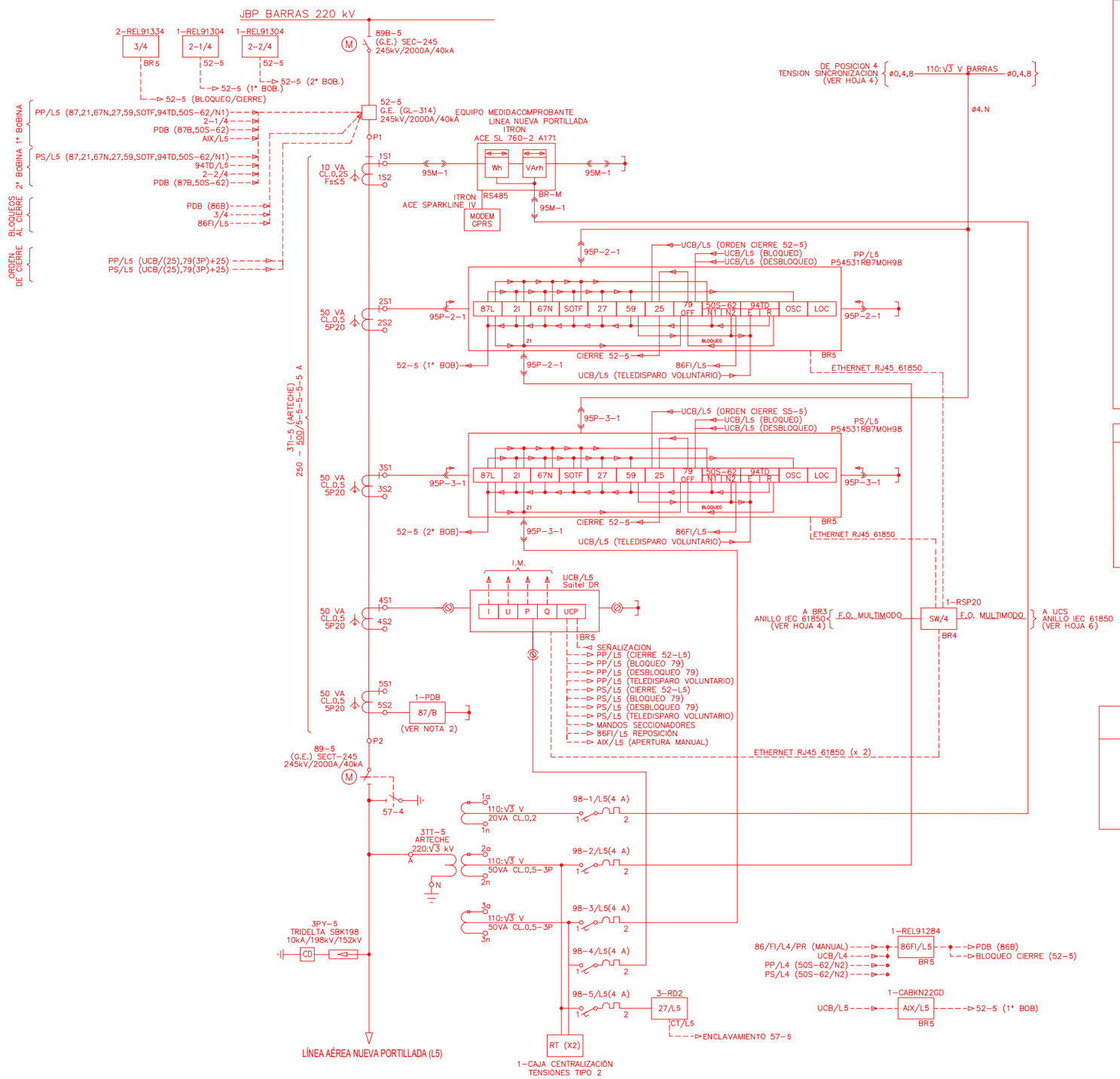
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	ES	W	13363	00	199	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

- TT — TRANSFORMADOR DE TENSION INDUCTIVO.
- TI — TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.
- 89 — SECCIONADOR CON PUESTA A TERRA.
- FIBRA OPTICA.
- MANDO MOTORIZADO.
- 52 — INTERRUPTOR AUTOMATICO.
- MAGNETOTERMICO.
- PUESTA A TIERRA.
- CD — PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1° Y 2° bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

NOTAS:

1.– SE REALIZARAN MEDIDAS COMPROBANTES EN TODAS LAS POSICIONES.
2.– VER PLANO GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199. HOJA 6
3.– LÍNEA AEREA
4.– DEBERAN DE VERIFICARSE/COMPROBARSE LOS CANALES DE COMUNICACIONES ENTRE SUBESTACIONES
5.– SE MONTAN DOS RELÉS REL91204 PARA CONMUTACIÓN BATERÍAS (1 Y 2) PARA ALIMENTACIÓN UCB Y 86/FI.

CONDICIONES DE ENCLAVAMIENTO PARA LAS MANIOBRAS DE CIERRE Y APERTURA DE LOS APARATOS DE LA POSICION 5 (LINEA NUEVA PORTILLADA)

APARATO	MANIOBRA	CONDICIONES
52-5	CIERRE-LOCAL	$\overline{89B\text{-}5}$ • $\overline{89\text{-}5}$
52-5	CIERRE-REMOTO	(3-1 + 3-2) • 86B • 86FI/L5 NO ACTUADA
89B-5	CIERRE-APERTURA	($\overline{52\text{-}5}$ + 86FI/L5 ACTUADA)
89-5	CIERRE-APERTURA	$\overline{57\text{-}5}$ • ($\overline{52\text{-}5}$ + 86FI/L5 ACTUADA)
57-5	CIERRE-APERTURA	$\overline{89\text{-}5}$ • 98-5/L5 • RELES MINIMA TENSION L5 SIN TENSION

52-5	APARATO CERRADO
$\overline{52\text{-}5}$	APARATO ABIERTO
98-5/L5	INTERRUPTOR AUTOMATICO 98-5 DE ALIMENTACION RELES DE MINIMA TENSION CERRADO
3-1/3-2	VIGILANCIA BOBINAS DE DISPARO
86B	FALLO INTERRUPTOR DE SUBESTACION
86FI/L5	PROTECCION DE FALLO INTERRUPTOR CORRESPONDIENTE ACTUADA
•	CONDICION – Y
+	CONDICION – O

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	05 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

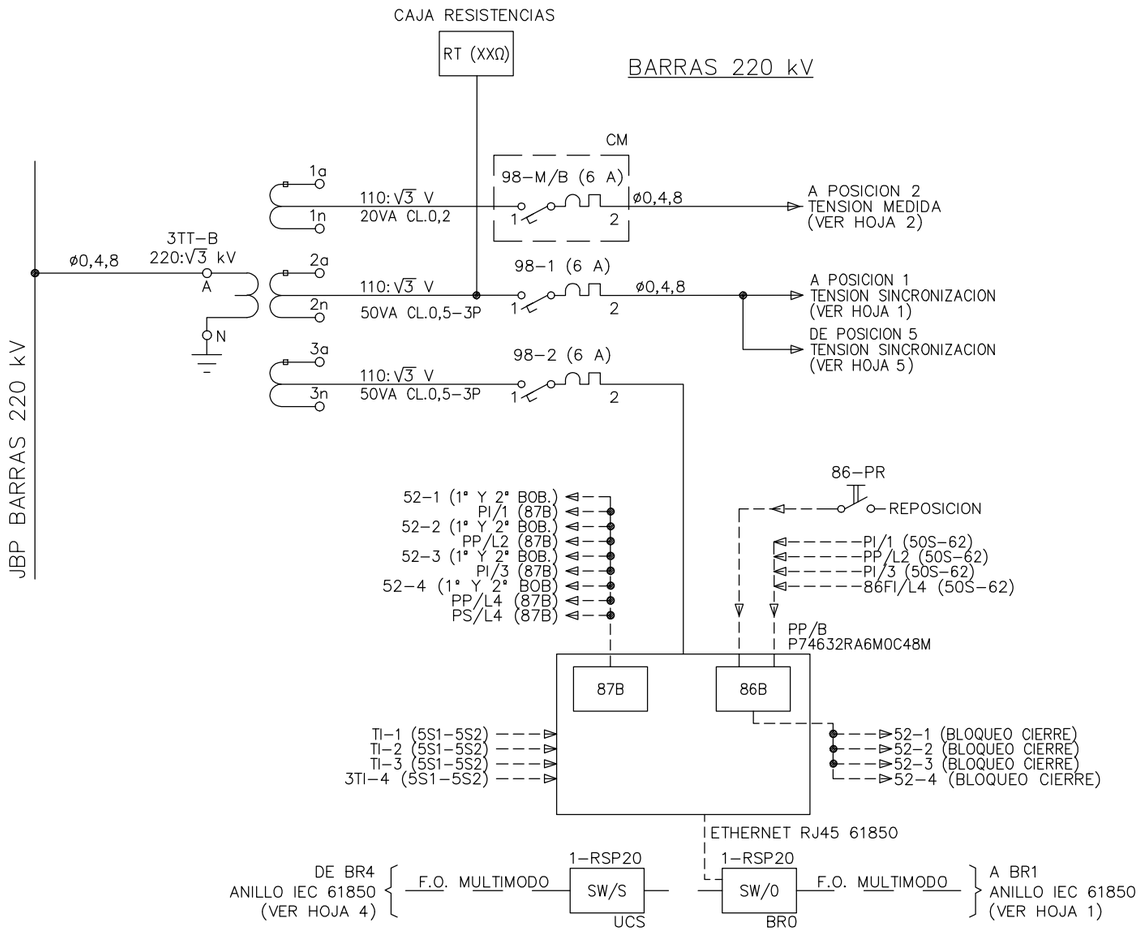
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	E	SW	13363	00	199	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



LEYENDA

EQUIPOS DE 220 kV Y SIMBOLOGIA

TT — TRANSFORMADOR DE TENSION CAPACITIVO.

52 — INTERRUPTOR AUTOMATICO.

P1, 2S1, TI, 2S2, P2 — TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD.

MAGNETOTERMICO.

PUESTA A TIERRA.

89, 57 — SECCIONA OR CON PUESTA A TIERRA.

CD — PARARRAYOS CON CONTADOR DESCARGAS.

M — MANDO MOTORIZADO.

LEYENDA EQUIPOS Y FUNCIONES DE PROTECCION

2	DISCOORDANCIA DE POLOS (1° Y 2° bob).	95	BLOQUE DE PRUEBAS
3	VIGILANCIA BOBINAS CIERRE Y DISPARO 52	98	MAGNETOTERMICO.
LOC	LOCALIZADOR DE FALTAS	UCB	UNIDAD DE CONTROL DE POSICION
OSC	OSCILO	PP	PROTECCION PRINCIPAL.
21	DISTANCIA.	PS	PROTECCION SECUNDARIA.
25AR	TELEACOPLADOR.	R	RECEPTOR.
27	SUBTENSION.	E	EMISOR.
50S-62	FALLO INTERRUPTOR.	PDB	PROTECC. DIFERENCIAL DE BARRAS.
59	SOBRETENSION.		
67N	DIRECCIONAL SOBREINT. NEUTRO.		
79	REENGANCHADOR.		
86	ENCLAVAMIENTO FALLO INTERRUPTOR.		
87	DIFERENCIAL DE LINEA.		
87B	DIFERENCIAL DE BARRAS.		
94TD	TELEDISPARO		

CARACTERISTICAS BASICAS DE DISEÑO

	SISTEMA DE 220 kV
– TENSION DE SERVICIO:	220 kV.
– TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL:	245 kV.
– NIVEL BASICO DE IMPULSO:	1050 kV.
– TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO:	460 kV.
– REGIMEN DE NEUTRO:	RIGIDO A TIERRA.
– INTENSIDAD NOMINAL BARRAS:	3150 A.
– INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL:	40 kA.
– DURACION DEL CORTOCIRCUITO:	1 Seg.
– TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES:	125V c.c.: 400/230 V c.a.
– FRECUENCIA:	50 Hz.
– MOTORIZACION INTERRUPTORES/SECCIONADORES:	TENSION 125 V c.c.

NOTA:

SE: SUBESTACION ELECTRICA.
SET: SUBSTECION DE TRANSFORMACION.
PE: PARQUE EOLICO.
REE: RED ELECTRICA DE ESPAÑA.

– AMPLIACIÓN DE EQUIPOS
– INSTALACIONES MODIFICADAS

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACION CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.199.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	06 di / of 06

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: **ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIÓN Y MEDIDA**

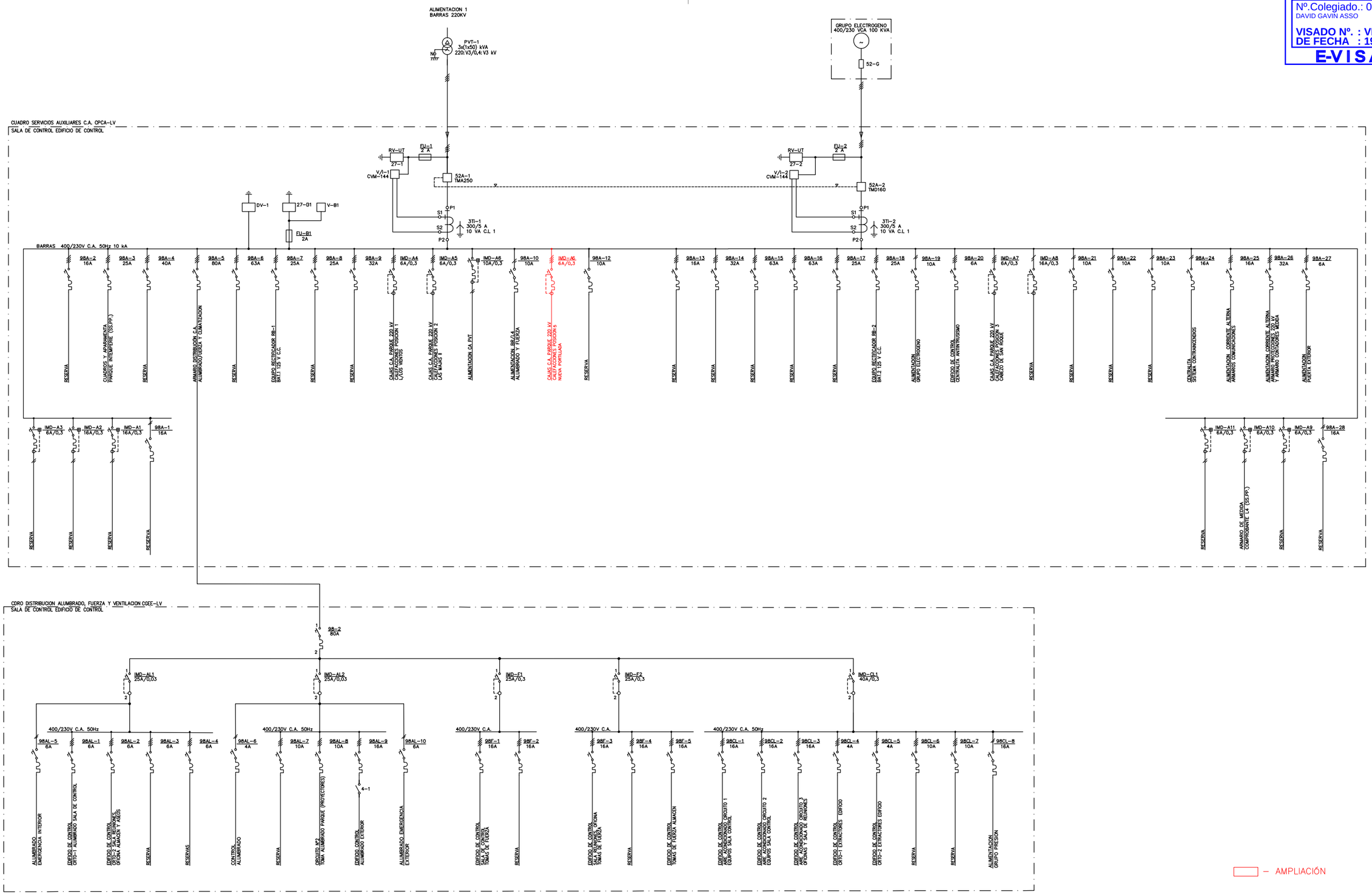
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9 E	S W	1	3 3 6 3	0 0	1 9 9	0 0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.200.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	01 di / of 02

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR SS.AA. CORRIENTE ALTERNA

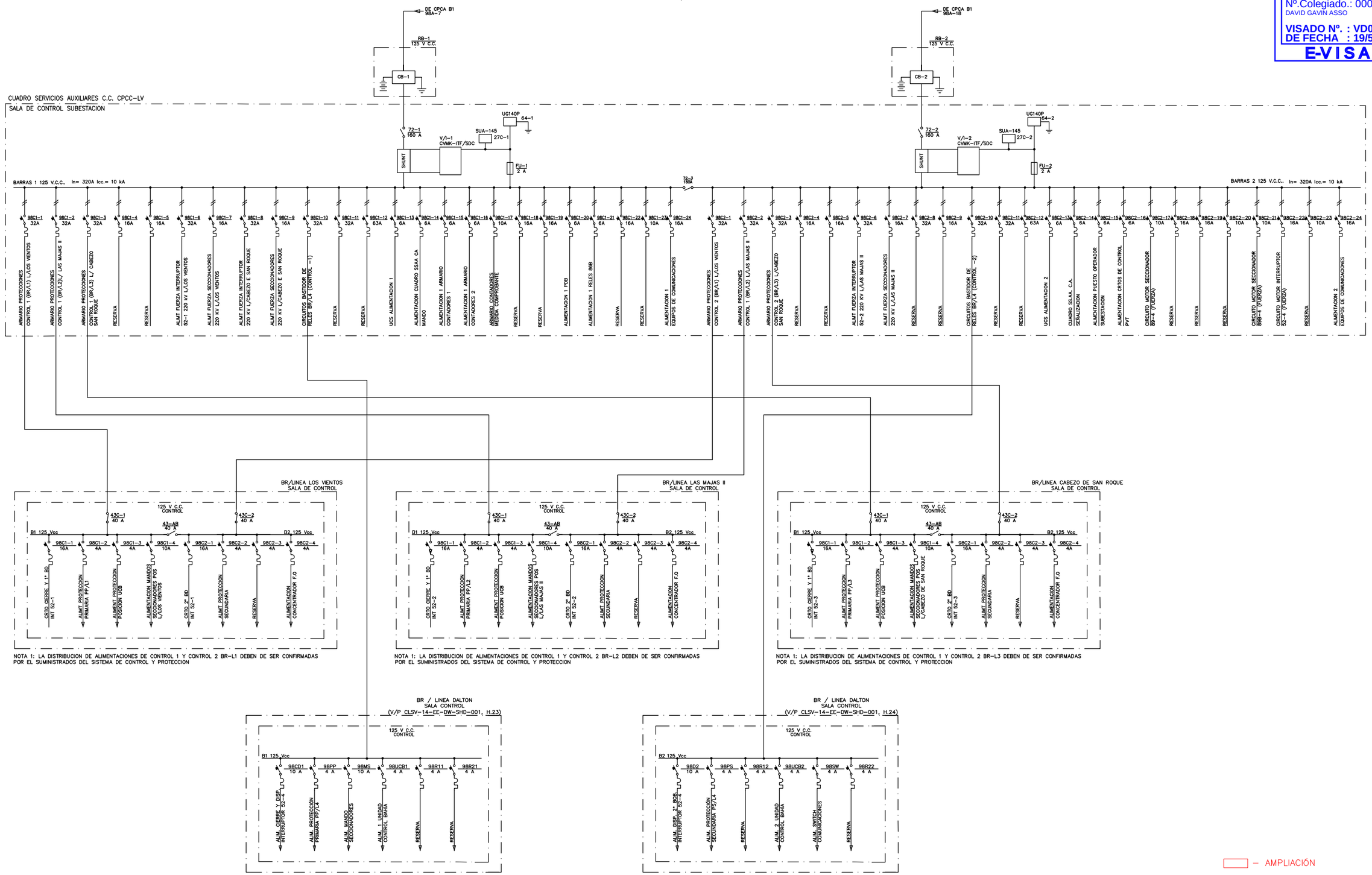
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9	E	SW	1 3 3 6 3	0 0	2 0 0 0	0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.200.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	02 di / of 02

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ESQUEMA UNIFILAR SS.AA. CORRIENTE CONTINUA

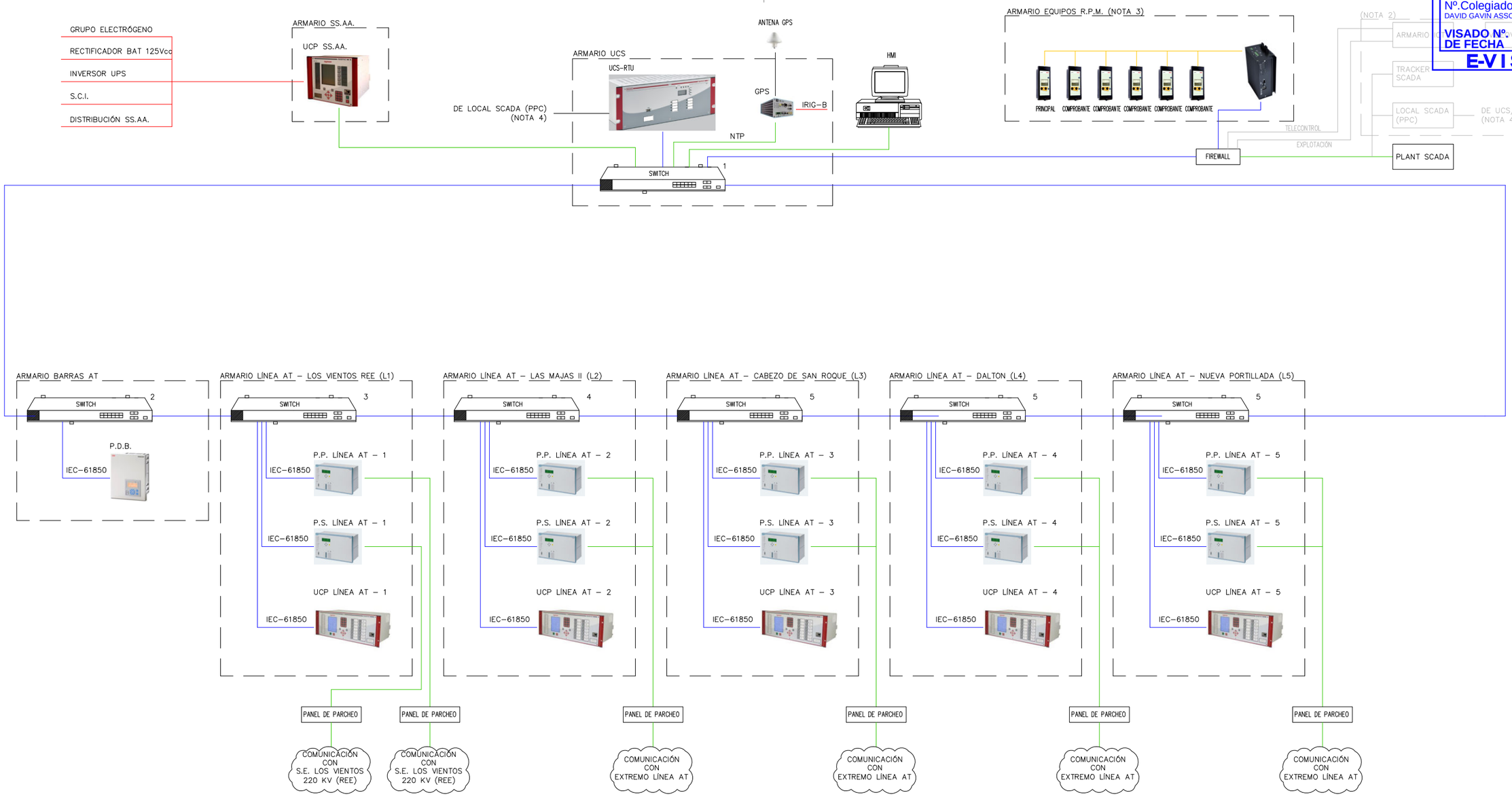
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9 9	E	SW	1 3 3 6 3	0 0	2 0 0 0	0

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



ALIMENTACIONES EQUIPOS:

230 Vac (UPS):
- PLANT SCADA
- VIDEOVIGILANCIA
- ARMARIO ITC
- FIREWALL
- HMI
- GPS

125 Vcc – BAT 1:
- P.P.: PROTECCIÓN PRINCIPAL AT
- U.C.P.: UNIDAD CONTROL POSICIÓN

125 Vcc – BAT 1 Y BAT 2:
- IED: PROTECCIONES MT
- UNIDAD CONTROL SS.AA.
- SWITCH ETHERNET
- REG_OLTC
- UCS
- MEDIDA R.P.M.

125 Vcc – BAT 2:
- P.S.: PROTECCIÓN PRINCIPAL AT
- P.PAT.:PROTECCIÓN REACTANCIA AUTOTRAFO

F.O. IEC-61850
INTERFAZ CABLEADA POR COBRE
RJ45 – ETHERNET TCP/IP
RS485 (IEC60870-5-102)

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.201.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	01 di / of 01

enel Green Power – Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by / VERIFIED by / COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: ARQUITECTURA DEL SISTEMA DE CONTROL

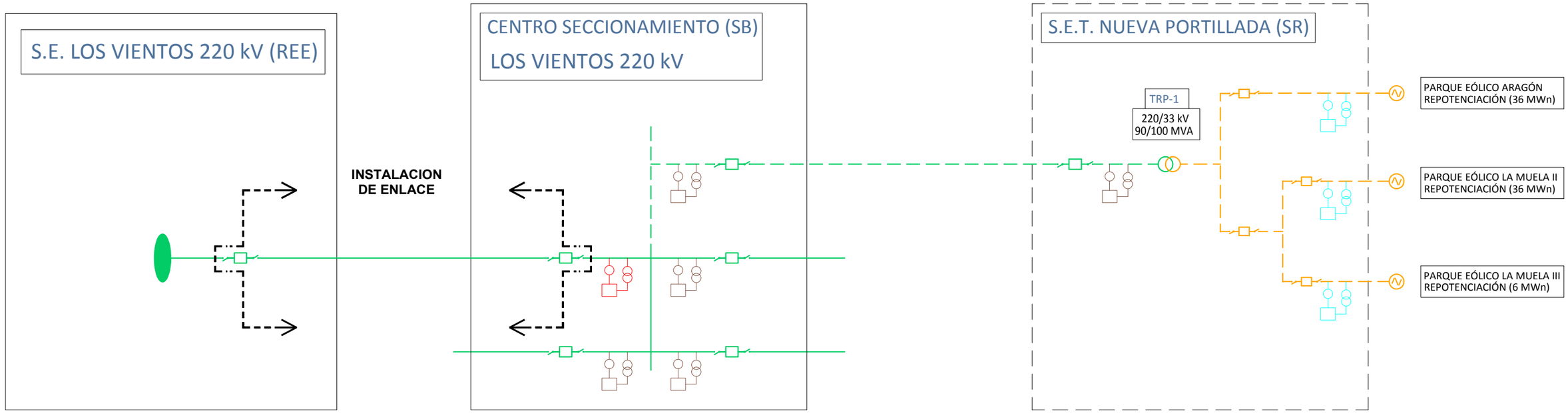
EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	99	E	SW	13363	00	201	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY 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. : VD01726-22A
DE FECHA : 19/5/22
E-VISADO



Simbología:

SE colectora: | Transformador de conexión: | Nudo conexión: | Línea de conexión: | Generador: | Interruptor:

Niveles tensión:

400 kV | 220 kV | 132-110 kV | 66-45 kV | <45 kV

Estado tramitación (PES, pte. PES, con AA, sin AA):

Instalación en servicio (PES):
Instalación pte. servicio (Pte. PES):
Instalación pte. PES pte. Autorización Administrativa (Pte. AA):

LEYENDA MEDIDA FISCAL

- PRINCIPAL
- PRINCIPAL+ COMPROBANTE
- PRINCIPAL+ REDUNDANTE
- COMPROBANTE

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	CHECKED	APPROVED
00	ABR/22	PRIMERA EMISIÓN	SATEL	SATEL	SATEL

CONTRACTOR'S LOGO: satel

PROJECT: AMPLIACIÓN CENTRO SECCIONAMIENTO "LOS VIENTOS 220 kV" EN EL T.M. DE MUEL (ZARAGOZA)

FILE NAME: GRE.EEC.D.99.ES.W.13363.00.213.00

CLASSIFICATION

FORMAT:	SCALE:	PLOT SCALE	SHEET:
A3	S/E	1:1	01 di / of 01

enel Green Power — Engineering & Construction

EGP VALIDATION: VALIDATED by A. MARTÍN; VERIFIED by; COLLABORATORS

UTILIZATION SCOPE

TITLE: UNIFILAR DE NUDO LOS VIENTOS

EGP CODE

GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC.	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	D	9	9	E	SW13363	00	213	00

This document is property of Enel Green Power SpA. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power SpA.

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja
con Reg. Entrada nº RG02235-22 y VISADO electrónico VD01726-22A de 19/05/2022. CSV = FV43YNXBLTLEZNHY verificable en https://coiiar.e-gestion.es