

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

Este documento contiene campos de firma electrónica. Si estos campos están firmados se aconseja validar las firmas para comprobar su autenticidad. Tenga en cuenta que la última firma aplicada al documento (firma del Colegio o Institución) debe **GARANTIZAR QUE EL DOCUMENTO NO HA SIDO MODIFICADO DESDE QUE SE FIRMÓ.**

El Colegio garantiza y declara que la firma electrónica aplicada en este documento es totalmente válida a la fecha en la que se aplicó, que no está revocada ni anulada. En caso contrario el Colegio **NO ASUMIRÁ** ninguna responsabilidad sobre el Visado aplicado en el documento, quedando **ANULADO** a todos los efectos.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E-U9BUUDZ84R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

CEAR



PROYECTO

Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV

TTMM Fuentes de Ebro (Zaragoza)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU0294R.LL.JUL>

208
2021

Habilitación Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón
Profesional SANZ GONZALEZ JAVIER

Realización:



SISENER
INGENIEROS, S.L.

Agosto 2020

INDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO 1: MEMORIA

DOCUMENTO 2: PLANOS

DOCUMENTO 3: PLANIFICACIÓN

DOCUMENTO 4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

DOCUMENTO 5: ANEXOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visorion.evalidar.csv.aspx?CSV=EUNBUND2B4R.LLJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



DOCUMENTO 1

MEMORIA

**Subestación Eléctrica La Corona
45/30 kV**

Fuentes de Ebro (Zaragoza)

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitia.org> - e-Visado en el Validar CSV: asp?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU

208
2021

Habilitación Coleg. 67134 (a servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ÍNDICE

1.	PROMOTOR	7
2.	OBJETO	8
3.	NORMATIVA	9
4.	RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS POR LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y APROBACIÓN DE PROYECTO	16
5.	RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES O DERECHOS AFECTADOS	17
5.1.	PARCELA 58 DEL POLIGONO 202 DE FUENTES DE EBRO	19
5.2.	PARCELA 59 DEL POLIGONO 202 DE FUENTES DE EBRO	19
6.	MEMORIA	20
6.1.	EMPLAZAMIENTO	20
6.2.	DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA	20
6.2.1.	DATOS BÁSICOS DE DISEÑO	22
6.3.	SISTEMA DE 45 kV	22
6.3.1.	CELDA DE 45 kV	23
6.3.2.	CONDUCTORES	26
6.3.3.	TRANSFORMADORES DE POTENCIA	28
6.4.	SISTEMA DE 30 kV	30
6.4.1.	CELDA DE 30 kV	30
6.4.2.	TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES	39
6.4.3.	GRUPO ELÉCTROGENO	40
6.4.4.	CONDUCTORES	40
6.5.	SISTEMAS AUXILIARES	42
6.5.1.	CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN	42
6.5.2.	CORRIENTE ALTERNA	42
6.5.3.	CORRIENTE CONTINUA	43
6.5.4.	CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES	44
6.5.5.	CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS	45

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visadon.eiv/ValidarCSV.aspx?CSV=E9UBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

6.5.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR	46
6.5.7. ALUMBRADO EXTERIOR.....	46
6.5.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA	47
6.5.9. TOMAS DE CORRIENTE	47
6.5.10. FUERZA.....	47
6.5.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	48
6.5.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)	48
6.5.13. CONTROL Y PROTECCIÓN.....	49
6.5.14. FUNCIONES DE PROTECCIÓN	50
6.5.15. MEDIDA DE ENERGÍA.....	52
6.5.16. TELECONTROL.....	55
6.5.17. EQUIPOS COMUNICACIONES.....	55
7. RED DE TIERRAS.....	57
7.1. INFERIORES.....	57
7.2. SUPERIORES	57
7.3. PUESTA A TIERRA	58
8. OBRA CIVIL	59
8.1.1. PARQUE INTEMPERIE	59
8.1.2. ACOPIO DE MATERIALES	59
8.1.3. DESBROCE.....	59
8.1.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	59
8.1.5. RELLENO CON APORTACIONES.....	59
8.1.6. RED DE TIERRAS	59
8.1.7. CIMENTACIONES DE APARATOS.....	60
8.1.8. BANCADA DEL TRANSFORMADOR Y DEPÓSITO DE ACEITE	60
8.1.9. CANALIZACIONES DE PARQUE.....	60
8.1.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL.....	61
8.1.11. CERRAMIENTO PERIMETRAL.....	61
8.1.12. EDIFICIO	61
8.1.13. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	62
8.1.14. ESTRUCTURA.....	62



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

8.1.15. CUBIERTA	62
8.1.16. CERRAMIENTO.....	62
8.1.17. REVESTIMIENTOS.....	63
8.1.18. PAVIMENTOS.....	63
8.1.19. EVACUACIÓN.....	63
8.1.20. ABASTECIMIENTO.....	63
8.1.21. SANEAMIENTO	63
8.1.22. CANALIZACIONES DE CABLES	64
9. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS.....	65
9.1. OBRA CIVIL.....	65
9.1.1. GENERALIDADES	65
9.1.2. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN	65
9.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	68
9.1.4. CIMENTACIONES.....	76
9.1.5. CANALIZACIONES.....	76
9.2. ESTRUCTURA METÁLICA	76
9.2.1. GENERALIDADES	76
9.2.2. FABRICACIÓN	77
9.2.3. TORNILLERÍA	78
9.2.4. SOLDADURAS	78
9.2.5. TALADRADOS.....	79
9.2.6. ACABADO FINAL	80
9.2.7. MONTAJE.....	80
9.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS.....	81
9.4. CON CARÁCTER GENERAL.....	81
9.4.1. INTERRUPTORES	81
9.4.2. SECCIONADORES	82
9.4.3. TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS	82
9.4.4. RESTO DE APARAMENTA.....	82
9.4.5. RECEPCIÓN DE MATERIALES	82
9.4.6. INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T.	83



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

9.5.	EMBARRADOS Y CONEXIONES	83
9.6.	REPLANTEO Y ESTAQUILLADO	83
9.7.	TENDIDO DE LOS CABLES SET	84
9.7.1.	ZANJAS	84
9.7.2.	CONDUCTORES ENTERRADOS	85
9.7.3.	EMPALMES Y CONEXIONES	85
9.8.	CABLES DE FUERZA Y CONTROL	85
9.9.	TENDIDO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA	86
9.10.	PUESTA A TIERRA SET	86
9.11.	CALIDAD ACÚSTICA	87
10.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	88
10.1.	MEMORIA	88
10.1.1.	OBJETO	88
10.1.2.	DATOS GENERALES	88
10.1.3.	TIPO DE TRABAJO	88
10.1.4.	ACTIVIDADES PRINCIPALES	89
10.1.5.	SITUACIÓN Y CLIMA	90
10.1.6.	PLAZO DE EJECUCIÓN	90
10.1.7.	NÚMERO DE OPERARIOS	90
10.1.8.	OFICIOS	91
10.1.9.	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	91
10.1.10.	INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	93
10.1.11.	ANÁLISIS DE RIESGOS	93
10.1.12.	RIESGOS GENERALES	93
10.1.13.	RIESGOS ESPECÍFICOS	94
10.1.14.	MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	99
10.1.15.	MEDIDAS PREVENTIVAS	101
10.1.16.	PROTECCIONES COLECTIVAS	101
10.1.17.	PROTECCIONES PERSONALES	112
10.1.18.	REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD	113
10.2.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES	113



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDPZB4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

10.2.1.	RIESGOS PREVISIBLES.....	113
10.2.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS.....	113
10.2.3.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	115
10.2.4.	REVISIONES PERIÓDICAS	115
10.2.5.	ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES.....	116
10.2.6.	ALMACENAMIENTO.....	116
10.2.7.	USO DE BOTELLAS EN LOS TAJOS	116
10.2.8.	FORMACIÓN DEL PERSONAL	117
10.2.9.	CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN LA OBRA	117
10.2.10.	CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS	118
10.2.11.	REUNIONES DE SEGURIDAD	118
10.2.12.	MEDICINA ASISTENCIAL.....	119
10.2.13.	CONTROL MÉDICO.....	119
10.2.14.	MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	119
10.2.15.	MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES	120
10.2.16.	VESTUARIOS Y ASEOS.....	120
10.3.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE CONDICIONES.....	121
10.3.1.	OBJETO	121
10.3.2.	DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS	121
10.3.3.	PROTECCIONES PERSONALES	124
10.3.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS.....	124
10.3.5.	REVISIONES TECNICAS DE SEGURIDAD	125
10.4.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS.....	126
10.5.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO 147	
10.5.1.	OBJETO	147
10.5.2.	PRESUPUESTO PARCIAL.....	148
10.5.3.	PRESUPUESTO GENERAL	153
11.	ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	154
11.1.	ALCANCE.....	154
11.2.	ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS.....	155



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-vidad.onet/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

11.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 159

11.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 159

11.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS 160

11.5.1. PRESUPUESTOS PARCIALES 161

11.5.2. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN 161

11.5.3. RCD DE NATURALEZA PÉTREA 161

11.5.4. RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA 161

11.5.5. RESIDUOS PELIGROSOS 162

11.5.6. PRESUPUESTO GENERAL 162

12. PLAZO DE EJECUCIÓN 163

13. CONCLUSIONES 164



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

1. PROMOTOR

El promotor del proyecto es:

- MUDEJAR WIND, S.L.
- B-99557233
- Paseo Sagasta 72, 4ª planta Izda
- 50006 Zaragoza

Persona de contacto:

Cristina Forastieri

Directora Técnica · Technical Director

cristina@cear-renovables.com

Tel. +34 976 235 502



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

2. OBJETO

El presente Proyecto tiene por objeto solicitar y obtener autorización administrativa, autorización de construcción y declaración de utilidad pública para la ejecución de las instalaciones necesarias de la Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV para la evacuación de energía de los parques eólicos Espartal Eólico 1 de 20 MW, Espartal Eólico 3 de 10 MW, Espartal Eólico 4 de 10 MW y las plantas fotovoltaicas Espartal Solar 2 de 5,6 MW y Espartal Solar 3 de 5,6 MW. Para ello se presenta este proyecto, que incluye:

- La descripción y justificación de la Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV.
- Planos descriptivos, tanto de situación, implantación, plantas generales, planos de detalle de obras civiles y sistemas eléctricos, de la subestación.
- Lista de mediciones y presupuesto de las instalaciones propuestas.

COGITAR

http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2D2B4R4LJLJ0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

3. **NORMATIVA**

La legislación y normas aplicables al proyecto son, fundamentalmente, las indicadas a continuación (se considerarán en su última edición, con sus modificaciones y enmiendas posteriores que les afecten):

GENERAL

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, publicado en BOE número 222 de 13 de septiembre de 2008.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.
- 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, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.
- 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, publicado en BOE número 188 de 7 de agosto de 1997.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2DZ4R4R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ELECTRICIDAD

- 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, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico, publicado en BOE número 167 de 13 de julio de 2013.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución, publicado en BOE número 268 de 8 de noviembre de 2001.
- 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, publicado en BOE número 310 de 27 de diciembre de 2000.
- 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, publicada en BOE número 95 de 21 de abril de 1999.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU0NDZ84R4LJU0</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 1939/1986, de 6 de junio, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los cables conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, publicado en BOE número 226, de 20 de septiembre de 1986.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- 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, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 144/2016, de 8 de abril, por el que se establecen los requisitos esenciales de salud y seguridad exigibles a los aparatos y sistemas de protección para su uso en atmósferas potencialmente explosivas y por el que se modifica el Real Decreto 455/2012, de 5 de marzo, por el que se establecen las medidas destinadas a reducir la cantidad de vapores de gasolina emitidos a la atmósfera durante el repostaje de los vehículos de motor en las estaciones de servicio. Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.

COGITAR

<p style="font-size: small; margin: 0;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0</p>
<p style="font-size: small; margin: 0;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: x-small; margin: 0;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE-2008), publicado en BOE número 203 de 22 de agosto de 2008.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico “DB-HR Protección frente al ruido” del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.
- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B2R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015.

SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/97. Reglamento de los servicios de Prevención.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.
- Ley 50/98. Modificación de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el reglamento de explosivos.
- Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres.
- Real Decreto 614/2.001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

COGITAR

http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Real Decreto 773/97. Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 488/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 487/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/97. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/97. Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras
- Orden de 9 de Marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y sus modificaciones posteriores.
- Estatuto de los trabajadores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de circulación.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en la obra.

IMPACTO AMBIENTAL Y CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.

OTRAS

- Ordenanzas Municipales en vigor.

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small>
<small>VISADO : VIZA214925</small>
<small>http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?CSV=EU9UBUN2B4R4R.LL.U0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

- Cualquier disposición de nueva aparición que pueda complementar y/o modificar las anteriores.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=E98BUND284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

4. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS POR LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA Y APROBACIÓN DE PROYECTO

Las instalaciones descritas en el presente Proyecto afectan a las siguientes Corporaciones, Organismos o Entidades:

- Ayuntamiento de Fuentes de Ebro, Plaza de la Constitución, 4, 50740 – Fuentes de Ebro (Zaragoza).

A continuación, se indica las afecciones a cada uno de los organismos indicados:

Elemento proyectado	AFECCIÓN / ORGANISMO
SET La Corona	Ubicación subestación Ayuntamiento de Fuentes de Ebro (Zaragoza)

Tabla 1: Organismos afectados por la SET L Corona 45/30 kV.

En lo que se refiere a las zonas de afección y servidumbre (estas detalladas en el apartado 5), se cumplirán en todos los casos las distancias prescritas impuestas por la reglamentación vigente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

5. RELACIÓN CONCRETA E INDIVIDUALIZADA DE LOS BIENES O DERECHOS AFECTADOS.

A continuación, se identifican los bienes y derechos afectados:


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</small>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

ANEXO - RELACIÓN INDIVIDUALIZADA DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS POR EL PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA - FINCAS PRIVADAS

Nº FINCA PROYECTO	DATOS DE LA FINCA					DATOS DE AFECTACIÓN						
	Referencia catastral	PGNO	PARC.	CULTIVO	TÉRMINO MUNICIPAL	CAMINOS		SET	ZONA RESERVA Y/O AMPLIACION	OCUPACIÓN TEMPORAL (m ²)	OCUPACIÓN DEFINITIVA (m ²)	servidumbre de paso
Longitud (m.l.)						Superficie (m ²)	Superficie (m ²)	Superficie (m ²)				
1	50116B20200058	202	00058	Labor secano	Fuentes de Ebro	199,55	1.911,15	88,81	0,00	0,00	1.999,96	0,00
2	50116B20200059	202	00059	Labor secano	Fuentes de Ebro	58,38	500,28	4.701,46	0,00	0,00	5.201,74	0,00



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS DE ARAGÓN
 INGENIEROS TÉCNICOS DE ARAGÓN
 VISA Nº: VIZA214925
 http://cofi.ingenieros.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN02B4R.LLJU

20/8
2021

Habilitación Profesional Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

5.1. PARCELA 58 DEL POLIGONO 202 DE FUENTES DE EBRO

Se corresponde con referencia catastral 50116B20200058 y es la parcela donde se ubicará parte de la Subestación La Corona y la mayor parte del camino de acceso, según se identifica en el plano de afecciones (plano 21-2290-02_05_01-01-005).

Resulta necesaria la ocupación permanente de 1.999,96 0 m² de la misma.

5.2. PARCELA 59 DEL POLIGONO 202 DE FUENTES DE EBRO

Se corresponde con referencia catastral 50116B20200059 y es la parcela donde se ubicará la mayor parte de la Subestación La Corona y la parte del camino de acceso, según se identifica en el plano de afecciones (plano 21-2290-02_05_01-01-005).

Resulta necesaria la ocupación permanente de 5.201,74 0 m² de la misma.

COGITIAR

http://cogitiaragon.e-visor.onetvalider.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

6. MEMORIA

6.1. EMPLAZAMIENTO

La Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) en las parcelas 59 y 58 del polígono 202. Sus coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

Punto	X	Y
1	697.668	4.596.580
2	697.728	4.596.580
3	697.728	4.596.520
4	697.668	4.596.520

Tabla 2: Vértices de la Subestación La Corona 45/30kV.

6.2. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA

La subestación eléctrica proyectada, consta de un parque de intemperie de 45 kV equipado con dos transformadores de potencia y dos sistemas interiores con configuración de simple barra que estarán formado por siete barras en 7 grupos de celdas de 30 kV y por dos barras de 45 kV:

Sistema de 45 kV:

- Grupo 1 de celdas: barra 1 45 kV formado por 1 posición de celda de transformador para salida transformador TR1, 1 posición de celda de salida de línea a SET PI Fuentes y 1 posición de celda de medida.
- Grupo 2 de celdas: barra 2 45 kV formado por 1 posición de celda de transformador para salida transformador TR2, 1 posición de celda de salida de línea a SET Fuentes y 1 posición de celda de medida.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDPZ84R.LLJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Sistema de 30 kV:

- Grupo 3 de celdas: barra 1 30 kV formado por 4 posiciones de celda de línea para la llegada de las diferentes instalaciones (Espartal Eólico 3, Esparta Eólico 4, Espartal Solar 3 y Planta Electrificadora), 1 posición de celda de servicios auxiliares de 50 kVA, 1 posición de celda de transformador TR1 y 1 posición de celda de medida.
- Grupo 4 de celdas: barra 2 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea, una para la llegada del Parque Eólico Espartal Eólico 3 (10 MW), otra celda de línea de salida hacia la barra 1, otra celda de línea futura para la instalación de hibridación y 1 posición de celda de medida.
- Grupo 5 de celdas: barra 3 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea, una para la llegada del Parque Eólico Espartal Eólico 4 (10 MW), otra celda de línea de salida hacia la barra 1, otra celda de línea futura para la instalación de hibridación y 1 celda de posición de medida.
- Grupo 6 de celdas: barra 4 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea, una para la llegada de la Planta Fotovoltaica Espartal Solar 3 (5,6 MW), otra celda de línea de salida hacia la barra 1, otra celda de línea futura para la instalación de hibridación y 1 celda de posición de medida.
- Grupo 7 de celdas: barra 5 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea para la llegada de las diferentes instalaciones (Espartal Eólico 1, Espartal Solar 2 y Planta Electrificadora), 1 posición de celda de transformador TR2 y 1 posición de celda de medida.
- Grupo 8 de celdas: barra 6 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea, una para la llegada de la Parque Eólico Espartal Eólico 1 (20 MW), otra celda de línea de salida hacia la barra 2, otra celda de línea futura para la instalación de hibridación y 1 celda de posición de medida.
- Grupo 9 de celdas: barra 7 30 kV formado por 3 posiciones de celda de línea, una para la llegada de la Planta Fotovoltaica Espartal Solar 2 (5,6 MW), otra celda de línea de salida hacia la barra 2, otra celda de línea futura para la instalación de hibridación y 1 celda de posición de medida.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUNBU2B2R4R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.2.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Nivel de tensión	30 kV	45 kV
Tensión nominal (kV ef.)	30	45
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	36	52
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	170	250
Tensión soportada a impulso tipo maniobra (kV cresta)	70	95
Intensidad de cortocircuito, 1 segundos (kA)	25	25

6.3. SISTEMA DE 45 kV

El sistema en el nivel de 45 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia.

- Un (1) transformador de potencia 45/30 kV TR1 de 30 MVA.
- Un (1) transformador de potencia 45/30 kV TR2 de 30 MVA.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925

http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9UBUN284R4LJLU

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.3.1. CELDAS DE 45 KV

Estos equipos incorporan la aparatada de maniobra para el nivel de tensión de 45 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

El sistema de celdas de 45 kV objeto de esta memoria se compone de:

Barra 1 (Grupo 1 de celdas):

- Una (1) celda de posición del transformador TR1.
- Una (1) celda de línea salida a SET PI Fuentes.
- Una (1) celda de medida.

Barra 2 (Grupo 2 de celdas):

- Una (1) celda de posición del transformador TR2.
- Una (1) celda de línea salida a SET Fuentes.
- Una (1) celda de medida.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....	52 kV
Nivel de aislamiento:	
A frecuencia industrial (50 Hz)	95 kV (eficaz)
A onda de choque tipo rayo.....	250 kV (cresta)
Tensión de servicio	45 kV
Tensión de los circuitos de control.....	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente	IP 65
Grado de protección frontal de operación.....	IP 30
Intensidad nominal del embarrado.....	2.500 A

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UNDP284R4LJU0</small>
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica 25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

6.3.1.1. POSICIONES DE TRANSFORMADORES LADO 45 KV

La conexión de cada devanado de 45 kV de los transformadores de potencia a su embarrado de 45 kV se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras 2.500 A

Intensidad nominal en derivaciones 630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://co.cogitaragon.es/visado/validar/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBBU2B4R4R4L4U0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Posición MT Trafo TR1 y Trafo TR2:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica.....	2,5 lth
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	<u>400</u> -800/5-5-5 A
Potencia nominal	10 VA – 10 VA -7,5 VA
Clase de precisión	cl 0,2 – cl 0,5 - 5P20

6.3.1.2. POSICIÓN DE LÍNEA DE 45 KV

Las salidas hacia la Subestación PI Fuentes y hacia la Subestación Fuentes se realizan con dos celdas de línea. Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de doble secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras 1	2.500 A
Intensidad nominal de barras 2	2.500 A
Intensidad nominal en derivaciones	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 63 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Barra 1 y Barra 2:

Relación de transformación 400-800/5-5 A

Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA

Clase de precisión cl. 0,2 – 5P20

6.3.1.3. POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS 45 KV

Existirá una posición de medida de tensión de barras de 45 kV en cada barra, que estará integradas por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 45 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal 46,2 kV

Relación de transformación $46.200/\sqrt{3}: 110/\sqrt{3}-110/\sqrt{3} V-110/3 V$

Potencia nominal 10 VA -25 VA – 50 VA

Clase de precisión cl 0,2 – cl 0,2 – 3P – cl. 3P

Frecuencia 50 Hz

6.3.2. CONDUCTORES

6.3.2.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADORES 45 KV

Para adaptar la salida de los transformadores en 45 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN284R4LJU0</small>
<p>20/8 2021</p>
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado.....Tubo hueco
MaterialAl
Sección 2.815 mm²
Diámetro exterior/diámetro interior 120/104 mm.
Intensidad máxima admisible..... 2.657 A.

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas de los transformadores de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 45 kV y a las intensidades circulantes.

6.3.2.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF₆ Y TRANSFORMADORES DE POTENCIA

La interconexión de la celda de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 45 kV del transformador de potencia TR1 de 30 MVA, se realiza mediante dos ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 26/45 kV de 240 mm² de aluminio, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor RHZ1 26/45 kV
Material Al
Sección 240 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 455 A
Nº ternas2/PE

La interconexión de la celda de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 30 kV del transformador de potencia TR2 de 30 MVA, se realiza mediante dos ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 26/45 kV de 240 mm² de aluminio, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor RHZ1 26/45 kV

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDP2B4R.LLUJ>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Material AI

Sección 240 mm²

Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 455 A

Nº ternas 2/PE

6.3.3. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

A continuación, se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar objeto de esta memoria.

TRANSFORMADORES

Potencia nominal TR1 30 MVA

Nº de unidades 1

Potencia nominal TR2 30 MVA

Nº de unidades 1

Tipo Trifásico en baño de aceite mineral

Tensión primaria en vacío 45.000 V

Regulación lado AT En carga, automático motorizado 21 tomas $\pm 10 \times 1\%$

Tensión secundaria en vacío 30.000 V

Servicio Continuo

Instalación Intemperie

Grupo de conexión YNd11

Tensión de cortocircuito 12,5 %

Frecuencia 50 Hz

Temperatura ambiente (Máx / mín) 40°C / -25°C



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

Altitud < 1.000 m.s.n.m.

Los transformadores de potencia poseerán las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45° solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

Los transformadores incorporarán al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador;
- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 21 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;

COGITIAR

http://cogitiaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJLU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

6.4. SISTEMA DE 30 kV

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas SF₆.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conector terminal tipo pasacable aislado 18/30 kV de interconexión entre celdas y el transformador de potencia y el transformador de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Transformador de servicios auxiliares.
- Aparamenta intemperie de salida de los transformadores lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
 - Pararrayos autoválvulas.
 - Aisladores soporte.
 - Seccionador tripolar.
 - Embarrado y racores de conexión.

6.4.1. CELDAS DE 30 KV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF₆.

COGITAR

http://cogitaragon.e-visitacione/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R4LJLU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

El sistema de celdas de 30 kV objeto de esta memoria se compone de:

Barra 1 (Grupo 3 de celdas):

- Una (1) celda de posición del transformador TR1.
- Una (1) celda de línea embarrado Espartal Eólico 3.
- Una (1) celda de línea embarrado Espartal Eólico 4.
- Una (1) celda de línea embarrado Espartal Solar 3.
- Una (1) celda de línea planta electrificadora.
- Una (1) celda de transformador de servicio auxiliares.
- Una (1) celda de medida.

Barra 2 (Grupo 4 de celdas):

- Una (1) celda remonte.
- Una (1) celda circuito P.E. Espartal Eólico 3.
- Una (1) celda de medida.
- Una (1) celda reserva para la instalación futura de hibridación.

Barra 3 (Grupo 5 de celdas):

- Una (1) celda remonte.
- Una (1) celda circuito P.E. Espartal Eólico 4.
- Una (1) celda de medida.
- Una (1) celda reserva para la instalación futura de hibridación.

Barra 4 (Grupo 6 de celdas):

- Una (1) celda remonte.
- Una (1) celda circuito Espartal Solar 3.
- Una (1) celda de medida.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Una (1) celda reserva para la instalación futura de hibridación.

Barra 5 (Grupo 7 de celdas):

- Una (1) celda de posición del transformador TR2.
- Una (1) celda de línea embarrado Espartal Eólico 1.
- Una (1) celda de línea embarrado Espartal Solar 2.
- Una (1) celda de línea planta electrificadora.
- Una (1) celda de medida.

Barra 6 (Grupo 8 de celdas):

- Una (1) celda remonte.
- Una (1) celda circuito 1 PE Espartal Eólico 1.
- Una (1) celda de medida.
- Una (1) celda reserva para la instalación futura de hibridación.

Barra 7 (Grupo 9 de celdas):

- Una (1) celda remonte.
- Una (1) celda circuito Espartal Solar 2.
- Una (1) celda de medida.
- Una (1) celda reserva para la instalación futura de hibridación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento..... 36 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial (50 Hz)70 kV (eficaz)

A onda de choque tipo rayo..... 250 kV (cresta)


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Tensión de servicio	30 kV
Tensión de los circuitos de control	125 Vcc
Grado de protección circuitos principales de corriente	IP 65
Grado de protección frontal de operación	IP 30
Intensidad nominal del embarrado barra 1 y 5	2.500 A
Intensidad nominal del embarrado barra 2, 3, 4, 6 y 7	1.250 A
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica	25 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general, van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y este pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

6.4.1.1. POSICIONES DE TRANSFORMADORES LADO 30 KV

La conexión de cada devanado de 30 kV de los transformadores de potencia a su embarrado de 30 kV se realiza mediante celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDPZ84R.LLJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Las características nominales de la aparata de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	2.500 A
Intensidad nominal en derivaciones	2.500 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección son:

Posición MT Trafo TR1:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica.....	2,5 lth
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	<u>600</u> -1200/5-5-5 A
Potencia nominal	10 VA – 15 VA – 15 VA
Clase de precisión	cl 0,2 – 5P20 – 5P20

Posición MT Trafo TR2:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad térmica de corta duración	25 kA
Intensidad nominal dinámica.....	2,5 lth
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación	<u>600</u> -1200/5-5-5 A
Potencia nominal	10 VA – 15 VA – 15 VA
Clase de precisión	cl 0,2 – 5P20 – 5P20

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
http://cogitaragon.e-vissado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU

**20/8
2021**

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.4.1.2. POSICIÓN DE LÍNEA DE 30 KV

Cada una de las posiciones de línea conecta las barras individuales (barra 2, 3, 4, 6 y 7) de 30 kV con un circuito para evacuación de la energía producida por el parque eólico Espartal Eólico 1 (20 MW), Espartal Eólico 3 (10 MW), Espartal Eólico 4 (10 MW), Espartal Solar 2 (5,6 MW), Espartal Solar 3 (5,6 MW), la Planta Electrificadora y además conectan las barras distribuidoras (barra 1 y barra 5) con las barras individuales (barra 2, 3, 4, 6 y 7). Cada una de ellas está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF₆.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de doble secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la apartamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras 1 y 5	2.500 A
Intensidad nominal de barras 2, 3, 4, 6 y 7	1.250 A
Intensidad nominal en derivaciones	630 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EJ98BUN0284R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Barra 1 (Espartal Eólico 3, Espartal Eólico 4, Espartal Solar 3):

Relación de transformación200-400/5-5 A

Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA

Clase de precisióncl. 0,2 – 5P20

Barra 1 (Planta Electrificadora):

Relación de transformación600-1200/55--5 A

Potencia nominal 10 VA – 15 VA- 15 VA

Clase de precisión cl. 0,2 – 5P20 – 5P20

Barra 2, 3 y 4:

Relación de transformación200-400/5-5 A

Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA

Clase de precisióncl. 0,2 – 5P20

Barra 5 (Espartal Eólico 1, Espartal Solar 2):

Relación de transformación200-400/5-5 A

Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA

Clase de precisióncl. 0,2 – 5P20

Barra 1 (Planta Electrificadora):

Relación de transformación600-1200/55--5 A

Potencia nominal 10 VA – 15 VA- 15 VA

Clase de precisión cl. 0,2 – 5P20 – 5P20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUN284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

Barra 6:

Relación de transformación 400-800/5-5 A
Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA
Clase de precisión cl. 0,2 – 5P20

Barra 7:

Relación de transformación 200-400/5-5 A
Potencia nominal 10 VA – 7,5 VA
Clase de precisión cl. 0,2 – 5P20

6.4.1.3. POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS 30 KV

Existirá una posición de medida de tensión de barras de 30 kV en cada barra, que estará integradas por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 30 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal 30 kV
Relación de transformación $33.000/\sqrt{3}$: $110/\sqrt{3}$ - $110/\sqrt{3}$ V- $110/3$ V
Potencia nominal 10 VA -25 VA – 50 VA
Clase de precisión cl 0,2 – cl 0,2 – 3P – cl. 3P
Frecuencia 50 Hz

6.4.1.4. POSICIÓN DE MEDIDA DE INTENSIDAD DE BARRAS 30 KV

Se realizará mediante toroidales situados en las barras de 30 kV.

Estará integrada por los siguientes elementos:

- * 3 transformadores de intensidad de doble secundario.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validar/validar.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente	1,2 In
Relación de transformación (barra 2,3 y 4)	<u>1200</u> -2400/5-5 A
Potencia nominal	10 VA -10 VA
Clase de precisión	Cl 0,2s – 0,2
Relación de transformación (barra 6 y 7)	<u>600</u> -1200/5-5 A
Potencia nominal	10 VA -10 VA
Clase de precisión	Cl 0,2s – 0,2

6.4.1.5. POSICIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES

Existirá una posición de protección de transformador de servicios auxiliares en la barra 1. La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 30 kV con el transformador de servicios auxiliares instalados en el exterior del edificio.

Está integrada por los siguientes elementos:

- * 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra con capacidad de corte en carga.
- * 1 interruptor-seccionador con fusible de 10 A.
- * 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la apartada de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	2.500 A
Intensidad nominal en derivaciones	630 A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	N° DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 25 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 63 kA

6.4.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de dos transformadores de servicios auxiliares.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo Seco encapsulado

Nº 1

Potencia AN 50 kVA

Clase térmica F

Clase de comportamiento al fuego F1

Clase climática C2

Clase medioambiental..... E2

Temperatura permanente máxima del punto más caliente 155 °C

Tensión de devanado primario..... 30.000 V

Regulación lado MT:

Tipo.....En vacío

Posiciones de regulación..... ±2,5 ±5 %

Número de posiciones..... 5

Tensión secundaria 400 V

Servicio Continuo

Instalación Exterior

Grupo de conexión Dyn11



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://co.gtiaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

Tensión de cortocircuito 6%

Frecuencia 50 Hz

Temperatura ambiente (máx. / mín.)..... 40 °C/ -25 °C

Altitud < 1.000 m.s.n.m.

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 μ s 170 kV

Con 50 Hz - 1 min 70 kV

Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min 3 kV

Construido según normas CEI-726 / UNE EN 60076

6.4.3. GRUPO ELÉCTROGENO

La SET dispone de un grupo electrógeno para servicio de emergencia, en conmutación automática de acuerdo con las necesidades de la subestación (potencia mínima de 50 kVA (\pm 5%)), en servicio de emergencia por fallo de red.

6.4.4. CONDUCTORES

6.4.4.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADORES 30 KV

Para adaptar la salida de los transformadores en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado..... Tubo hueco

MaterialAl

Sección 2.815 mm²

Diámetro exterior/diámetro interior 120/104 mm.

Intensidad máxima admisible..... 2.657 A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-v/validar/validarCSV.asp?x7CSV=EUNBUNDP2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Este embarrado se conectará con los diferentes elementos y bornas de los transformadores de potencia mediante racores de conexión adecuados a los elementos a conectar, al nivel de tensión de 30 kV y a las intensidades circulantes.

6.4.4.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF₆ Y TRANSFORMADORES DE POTENCIA

La interconexión de la celda de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 30 kV del transformador de potencia TR1 de 30 MVA, se realiza mediante dos ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 240 mm² de aluminio, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

- Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV
- Material Al
- Sección 240 mm²
- Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 455 A
- Nº ternas 2/PE

La interconexión de la celda de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 30 kV del transformador de potencia TR2 de 30 MVA, se realiza mediante dos ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 240 mm² de aluminio, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

- Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV
- Material Al
- Sección 240 mm²
- Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 455 A
- Nº ternas 2/PE

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://co.cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.4.4.3. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA CON TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre la celda y el transformador de servicios auxiliares se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 95 mm² de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV
Material Al
Sección 95 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna 255 A

6.5. SISTEMAS AUXILIARES

6.5.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso destinado a la instalación se enmarca dentro de la categoría de explotación industrial, sin poseer ningún local con tipo de riesgo especial (local húmedo, mojado, polvoriento, incendio o explosión,...)

6.5.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 420/230 Vca obtenidos en el secundario del transformador de servicios auxiliares alimentado desde el embarrado de media tensión.

Existirá un (1) transformador de servicios auxiliares de 50 kVA, en la barra 1 de 30 kV, que alimentará al cuadro de baja tensión.

Desde el cuadro de baja tensión colgarán los consumos propios de cada parque.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alumbrado interior formado principalmente por luminarias fluorescentes.
- Alumbrado exterior del parque constituido por parejas de proyectores de bajo consumo montados sobre soportes metálicos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Alimentación ventilación forzada transformador.
- Alimentación cambiador de tomas del transformador.
- Rectificador y cargador de baterías. (Habrá un equipo por transformador de servicios auxiliares).
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida. (Habrá un equipo por transformador de servicios auxiliares).

La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 420/230 Vca, el cual se instalará en la sala de servicios auxiliares del edificio, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación.

Los cuadros generales estarán alimentados desde las fuentes independientes y no simultáneas arriba indicadas, estando alimentado desde la fuente principal, con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable.

El embarrado del cuadro general estará constituido por 3 barras de fase más 1 barra de neutro. Por facilidad de mantenimiento, tendrá una configuración de barra partida estando las barras 1 y las barras 2 enlazadas por medio de un interruptor motorizado.

6.5.3. CORRIENTE CONTINUA

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 150 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

En el conjunto de baterías se instalarán dos cargadores que se conectará con la salida del cuadro general de baja tensión y alimentará un cuadro de continua para toda la subestación.

El cuadro de corriente continua tendrá dos barras acopladas y cada batería irá sobre una barra. El acoplamiento se producirá de forma automática en caso de falta de tensión en una de las barras.

Las baterías dispondrán de una autonomía de 8 horas y serán de gel plomo.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Asimismo, el cuadro de corriente continua 125 Vcc, donde se alojarán los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de la subestación, tendrá dos barras independientes, desde las que se distribuirán los servicios de control y fuerza, el cual irá ubicado en la sala de servicios auxiliares del edificio.

También se instalará, en dicha sala, un cuadro de corriente continua 48 Vcc, con dos convertidores 125/48 Vcc, alimentados desde el cuadro de 125 Vcc. De este cuadro, partirán todas las alimentaciones a los equipos de comunicaciones.

6.5.4. CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES

En el interior del edificio se instalará para la protección de los circuitos interiores de servicios auxiliares de la propia sala (alumbrado, fuerza y detección de incendios) un cuadro de servicios auxiliares metálico IP42.

En el interior del cuadro se instalará la aparamenta necesaria para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos (protección magnetotérmica) y contactos directos (protección diferencial).

Se instalarán equipos de tipo MCC para intensidades inferiores a 63 A.

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small>
<small>VISADO : VIZA214925</small>
<small>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Los dispositivos serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que correspondan al número de fases del circuito que protejan.

Se dispondrán de reservas (un 20% al menos) de 2p de 16 A y de 2p de 10 A.

Se instalará un dispositivo de protección contra sobretensiones.

6.5.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje se realizará empleando cables. Éstos discurrirán por el interior de canales practicados en la solera del edificio, o por canales prefabricados de hormigón cuando discurran por el parque intemperie.

Cuando sea necesario comunicar un determinado elemento con el canal, se instalará un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que le proporcione protección mecánica a los conductores que discurran por su interior. El número de tubos y diámetro de los mismos que se dispondrán dependerá de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.

Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1 y no se admitirán cables con cubierta de PVC.

Tanto las entradas como las salidas de las cajas de registro y a equipos se realizarán mediante racor o prensaestopas.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.5.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

La iluminación interior se realizará con pantallas estancas IP65 de tipo fluorescencia, equipadas con dos tubos fluorescentes de 36 W/865 de 6500º de temperatura de color y 3250 Lm.

Se emplearán interruptores estancos para las maniobras de encendidos y apagados. El control de encendido/apagado será independiente para cada sala.

En cuanto a los niveles de iluminación, y de acuerdo a la norma UNE-EN-12464-1, se tendrán en cuenta los siguientes valores mínimos:

- Sala de control: 500 lux a nivel de suelo
- Almacén: 100 lux a nivel de suelo
- Aseos: 200 lux a nivel de suelo
- Despachos: 500 lux a nivel de suelo

En los aseos, que disponen de plato de ducha, se seguirá lo establecido en la ITC-BT-27 para la instalación de luminarias y calentadores de agua (volumen 1 y volumen 2). Por lo tanto, las luminarias se instalarán a un mínimo de 0,60 metros en el plano vertical alejado del plato de ducha.

6.5.7. ALUMBRADO EXTERIOR

Estará constituido por:

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 250 W de lámparas de vapor de sodio de alta presión, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con luminaria tipo globo de 150 W o equivalente.
- Alumbrada fachada edificio, estará formado por proyectores de 250 W VSAP.

Los niveles de iluminación de acuerdo con la norma UNE-EN-12464-2 para exteriores serán mínimo de:

- Zona de transformadores: 200 lux


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UNDP284R.LL.UU</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Cuadros de interperie: 200 lux

6.5.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

El alumbrado de emergencia se realizará mediante la colocación de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia, de 150 lm estancas IP65 de tipo LED provistas de kit de emergencia con baterías de 60 minutos de duración que actuarán cuando el nivel de tensión es inferior al 70% de la tensión nominal.

La iluminación requerida según normativa ITC-BT-28 será de 1 lux como mínimo a lo largo del eje central, por lo que estas luminarias de emergencia se dispondrán en todas las puertas de salida, en las puertas existentes en los recorridos de evacuación y en las intersecciones, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

6.5.9. TOMAS DE CORRIENTE

Se dispondrá de una toma de corriente de tipo schucko o similar 2P+T de 16 A en cada una de las salas y en las proximidades de la puerta.

El Almacén de residuos deberá disponer de una base de enchufe fija 16 A 2P+TT.

La sala de control de parque dispondrá además de dos puestos de trabajo con 2 enchufes y dos tomas de red en cada puesto.

Todas las tomas de corriente cumplirán con la norma UNE-EN 60309 siendo la intensidad de estas de 16 A, valor recogido en la norma. Dispondrán de un grado de protección contra el polvo y la humedad de 66+67.

6.5.10. FUERZA

Se preverán tomas de corriente monofásica y trifásica en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://coti.aragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R4L4U0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

La alimentación se realizará desde los servicios auxiliares de corriente alterna por medio de circuitos protegidos con interruptores magnetotérmicos y relé diferencial.

6.5.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

El sistema de calefacción y ventilación de cada sala se diseñará de cumpliendo la normativa del Código Técnico de la Edificación (CTE) y del Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE). La ventilación y refrigeración de las diferentes salas será de la siguiente manera:

- La sala de control de la SET, mediante aire acondicionado y bomba de calor.
- La sala de celdas, mediante un sistema de renovación de aire con rejillas y extractores.
- El almacén, a través de ventanas metálicas de rejilla.
- La sala de control del parque, mediante aire acondicionado y bomba de calor.
- El aseo dispondrá de un calentador eléctrico y de un sistema de ventilación forzada.
- La ventilación de la sala de almacén de residuos se realiza a través de ventanas metálicas de rejilla, así como las propias rejillas de ventilación incorporadas a las puertas de acceso.

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), el edificio estará situado en la zona climática D2 por lo que la transmitancia térmica de los elementos del edificio deberá de ser inferior a 0,6 W/m²K.

Según el Reglamento Instalaciones Térmicas (RITE), para locales no ocupados habitualmente con categoría de aire IDA3, el caudal mínimo de ventilación en función de los metros cuadrados útiles por local será de 0,55 l/s m². Para el caso de la sala que se utilizará como sala de residuos, el valor será de 10 l/s m² y para el caso de los baños el valor será de 1 l/s m².

6.5.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)

La subestación estará dotada de un sistema de detección de incendios a base de detectores termo-velocimétricos y ópticos, y de un sistema de alarmas mediante pulsadores manuales localizados en puntos estratégicos con el fin de que el personal

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csv.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

que primero localice un incendio pueda dar la alarma sin esperar la actuación del sistema de detección.

El diseño del edificio, debido a su arquitectura compartimentada, sirve por propia naturaleza como protección ante la propagación de un hipotético incendio en una de las salas. Las características de los paramentos de separación entre salas y los sistemas de sellado correspondientes son tales que ofrecen una resistencia al fuego de RF-120.

La extinción de incendios se realizará manualmente con extintores de 5 kg de capacidad de CO₂ y 6 Kg. de polvo polivalente situados en el interior del edificio.

El edificio también estará dotado de un sistema de anti-intrusismo con alarma. El sistema de anti-intrusismo será el encargado de detectar la presencia humana dentro del edificio, cuando se suponga no esté autorizada, es decir cuando el sistema esté activado.

Los detectores actuarán mediante pulso negativo, es decir la señal que transmiten en condiciones normales a la central será de un “uno” lógico y en caso de detección transmitirán un “cero”, iniciándose el proceso de alarma. Con esto se evita una posible manipulación de los detectores.

Se realizará también la preinstalación para un sistema de vigilancia perimetral de la subestación y control de accesos a la misma.

Se instalará una central de alarmas y señalización con capacidad para todas las zonas de detección. Esta central de alarmas será común a ambos sistemas (anti-incendios y anti-intrusismo), tendrá un número de zonas suficiente para cubrir las necesidades de ambos, y de ella partirá una señal para la alarma local y otra hacia el sistema de comunicaciones exteriores.

En el parque de intemperie, ubicado en las cercanías de los transformadores de potencia, se instalará junto a ellos un extintor móvil de 25 kg de polvo polivalente.

6.5.13. CONTROL Y PROTECCIÓN

Para la subestación proyectada se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p>
<p>VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

independientes, comunicados todos ellos con la UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

Las principales funciones de la UCS serán:

- Mando y señalización de todas las posiciones de la subestación.
- Ejecución de automatismos generales a nivel de subestación.
- 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 periféricos: Terminal local, impresora y módem.
- Generación de informes.
- Sincronización horaria.
- Gestión de comunicaciones y tratamiento de la información con las Unidades de Mantenimiento a través de la Red Telefónica Conmutada o Red de Tiempo Real.

Las principales funciones de la UCP serán:

- Medida de valores analógicos (intensidad, tensión, potencia, etc.) directamente desde los secundarios de los T/I y T/T.
- Protección de la posición.
- Mando y señalización remota de los dispositivos asociados a la posición (interruptores, seccionadores, etc.).
- Adquisición de las entradas digitales procedentes de campo asociadas a la posición.
- Gestión de alarmas internas de la propia UCP.

6.5.14. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

En los cuadros de control, ubicados en el interior del edificio de control, se instalarán los aparatos de medida, equipos de protección, pulsadores, conmutadores, señalizaciones y alarmas derivadas de la operación de la instalación.

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidadonline.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Los cuadros se subdividen en unidades funcionales independientes, denominadas posiciones

TRANSFORMADOR – LADO 45 kV.

Existirán dos posiciones de transformador lado 45 kV, contando con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro del transformador lado 45 kV.
- Protección de máxima tensión homopolar.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

TRANSFORMADOR – LADO 30 kV.

Existirán dos posiciones de transformador lado 30 kV, contando con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro del transformador lado 30 kV.
- Protección de máxima tensión homopolar.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

LÍNEAS 45 kV

Cada una de las posiciones de línea de 45 kV en cada barra contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.

COGITIAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visadonline.es/ValidarCSV.aspx?CSV=E998UN0284R.LL.U0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

LÍNEAS 30 kV

Cada una de las posiciones de línea de 30 kV en cada barra contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Unidad de control de posición con al menos las siguientes funciones:
 - Centralita de alarmas.
 - Medida de intensidad, tensión y potencias activa y reactiva.
 - Mando y señalización de la aparamenta: seccionador e interruptor.
 - Control local/remoto.

6.5.15. MEDIDA DE ENERGÍA

La medida de energía se ha diseñado de acuerdo con el Reglamento unificado de Puntos de Medida del Sistema Eléctrico, aprobado por el Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para realizar la medida de la energía generada en cada uno de los parques eólicos y en cada una de las plantas fotovoltaicas, se instalará en la SET un equipo de medida del tipo 1 en las posiciones de TR1 y TR2 en el lado de 45 kV y en los embarrados de 30 kV de cada instalación, formado por un contador principal (MP) y un contador redundante (MR).

Adicionalmente, se instalará un equipo de medida comprobante en la salida de línea hacia la SET PI Fuentes, que permitirá conocer las pérdidas en la línea.

El punto de medida tipo 1 consta de los siguientes sistemas:

Sistema de medida principal (MP):


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csv.aspx?CSV=EUBUNDP284R.LLJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida redundante (MR):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida comprobante (MC):

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Características de los Equipos de Medida:

- El registro de energía activa y reactiva será realizado en todos los sentidos y cuadrantes, respectivamente, en que sea posible la circulación de energía.
- Dispondrán de dispositivos de comunicación para la lectura remota todos los equipos de medida.
- Para permitir la lectura local y la parametrización de los equipos en modo local, dispondrán de al menos un canal de comunicaciones apropiado, ya sea a través de un puerto serie RS-232 o un optoacoplador.
- Los equipos de medida deberán disponer de al menos un integrador totalizador o elemento visualizador de la energía circulada que garantice su lectura tras ausencia de tensión de red, incluso cuando la

COGITAR

http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Profesional SANZ OSORIO, JAVIER </div>
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 20/8 2021 </div>
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

opción horaria o por períodos sea la elegida, durante un tiempo no inferior a seis meses para todos los puntos de medida.

- El control de la potencia se efectuará mediante máxímetros. Se requerirán seis máxímetros en todos estos puntos, con un periodo de integración de 15 minutos.
- Se instalarán registradores con carácter general, los cuales podrán estar integrados en un contador combinado o constituir un dispositivo independiente de los contadores. Cada registrador podrá almacenar información de uno o más equipos de medida, con las condiciones que establezcan las instrucciones técnicas complementarias.
- El registrador de puntos de medida deberá tener capacidad para parametrizar periodos de integración de hasta 5 minutos, así como para registrar y almacenar los parámetros requeridos para el cálculo de las tarifas de acceso o suministro (energías activa y reactiva y valores de potencia), con la periodicidad y agregación que exija la normativa tarifaria correspondiente. Cuando ésta no requiera un periodo de integración menor, el registro de energía activa será horario.
- La clase de precisión de los transformadores de medida y los contadores de energía activa y reactiva que deberán cumplir los equipos de medida se resume en el siguiente cuadro:

Tipo de punto	Clase de precisión			
	Transformadores		Contadores	
	Tensión	Intensidad	Tensión	Intensidad
1	0,2	0,2 S	≤ 0,2 S	≤ 0,5

Tabla 3: Clase de precisión de los transformadores de medida.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

6.5.16. TELECONTROL

Para el control de la subestación se implementará un sistema integrado de control, protección y autosupervisión con ejecución modular, tanto en su parte física como en su parte lógica, y redundante. El sistema permitirá realizar trabajos de mantenimiento “en línea” y dispondrá de una autosupervisión permanente individual.

El sistema de control local de la subestación se comunicará con las unidades de protección y control de las posiciones de AT. Dicho sistema, ubicado en la Sala de Control de promotor, dispondrá del software de interfaz de usuario necesario para su utilización eventual desde la propia subestación, ya sea para funciones de control local en la propia subestación o para control remoto en las instalaciones dependientes de él.

6.5.17. EQUIPOS COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en canales de comunicación para las teleprotecciones de línea y los circuitos de.

Para las comunicaciones internas, dentro de la subestación, entre las protecciones y las unidades de control de las posiciones y de la subestación se utilizarán enlaces por f.o., por lo que se dispondrá una red, con protección antirroedores, entre los armarios de protecciones y también con el armario de comunicaciones, situado en el edificio de la subestación, necesario para la interconexión con los diferentes centros de control.

En la sala de control de la subestación La Corona existirá un SCADA y una unidad de control de la subestación, comunicada con una consola. Desde cualquiera de ellas podrá realizarse el telecontrol de la subestación, así como la monitorización de los estados y magnitudes consideradas indispensables para su correcta explotación.

También se cuenta con un servidor de tiempos dentro del armario de comunicaciones brisa de la subestación, con la finalidad de poder sincronizar vía GPS todos los equipos conectados a la red.

Los contadores principal y redundante de medida de potencia fiscal generada en los parques eólicos y en las plantas fotovoltaicas, ubicados en la sala de medida de la subestación, se comunicarán con el scada de gestión donde se monitorizarán. El



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B4R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

telecontrol de ambos contadores se realizará a través de dos Módems GSM de forma inalámbrica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/visadoonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUD284R.LLU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

7. RED DE TIERRAS

7.1. INFERIORES

El sistema de tierras se diseñará de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, ITC–RAT 13 y la IEEE 80.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 mm² de sección, enterrada en el terreno a 60 cm de profundidad, formando retículas de aproximadamente 7,60 x 6,36 m que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

Dando cumplimiento a la Instrucción Técnica Complementaria del ITC RAT, 13, punto 6.1, se han conectado a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descargas atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se han unido a la malla: la estructura metálica, bases de aparamenta, cerramientos, neutros de transformadores de medida, etc.

Estas conexiones se han fijado a la estructura y carcasas del aparamenta mediante tornillos y grapas especiales, que aseguran la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

La malla de tierra a tender quedará dimensionada, considerando la intensidad de falta máxima que se ha definido en las hipótesis de diseño.

En el anexo de cálculos de puesta a tierra, se han reflejado los datos y cálculos de la malla a instalar, comprobando los valores que fija el ITC RAT 13, y tomando como método de cálculo la norma ANSI-Std 80-2000.

7.2. SUPERIORES

Con el objeto de proteger los equipos de la subestación de descargas atmosféricas directas se colocará un pararrayos activo, con el fin de proteger toda la subestación.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p>
<p>VISADO : VIZA214925</p>
<p>http://cogitaragon.e-visitadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

El pararrayos se unirá a la malla de tierra mediante cable de cobre desnudo de 120 mm².

7.3. PUESTA A TIERRA

El neutro del devanado de 45 kV de los transformadores de potencia se pondrá rígidamente a tierra.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

8. OBRA CIVIL

8.1.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

8.1.2. ACOPIO DE MATERIALES

Se acondicionará la zona adyacente a la subestación, de uso agrícola, como zona de acopio de materiales, zona de vertido y parque de maquinaria.

8.1.3. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 50 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación.

8.1.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, desmonte, relleno y nivelación del terreno, aproximadamente 15 cm por debajo de la cota definitiva de la instalación.

8.1.5. RELLENO CON APORTACIONES

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

8.1.6. RED DE TIERRAS

La red de tierras general de la instalación estará compuesta por:

- Conductor desnudo de Cu de 120 mm².
- Malla poligonal de dimensiones máximas de 62 x 62 m.
- Profundidad 0,6 m.

Los conductores estarán y embebidos en tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4R.LL.UU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras se realizan mediante soldaduras aluminotérmicas.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, así como las tomas de tierra para unión con el mallazo del edificio de control.

8.1.7. CIMENTACIONES DE APARATOS

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

Hormigón de relleno: HM-20.

Hormigón armado: HA-30/B/20/IIa.

Acero: B 500 S (para el caso de cercos de atado).

8.1.8. BANCADA DEL TRANSFORMADOR Y DEPÓSITO DE ACEITE

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre unas bancadas de hormigón armado. Estas bancadas abarcarán la totalidad de la superficie del transformador y se diseñarán para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.

Las bancadas estarán recubiertas por una capa de cantos rodados, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

Se construirá anexo a las bancadas un depósito de aceite que recoja las posibles fugas y las confine hasta su retirada por un gestor de residuos autorizado.

8.1.9. CANALIZACIONES DE PARQUE

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y aparata de parque y conducción de los mismos al edificio de control se instalan canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E198BUND284R.LLJ0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p>Rev.: 00</p>		

aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.

- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PEAD para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

8.1.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

8.1.11. CERRAMIENTO PERIMETRAL

La subestación tendrá un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica galvanizada de simple torsión.

Además, contará con una pantalla vegetal para prevenir posibles colisiones de aves y reducir el impacto visual en el caso de que fuese necesario.

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

8.1.12. EDIFICIO

El edificio de explotación y control de la subestación se compondrá de varias dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar, siendo dichas salas las descritas a continuación:

- Una (1) sala de celdas de 120 m².
- Una (1) sala de control para los armarios de control y protección de 80 m².
- Una (1) sala de telecontrol para la ubicación de los SCADA's y operarios de 28 m².
- Un (1) despacho o zona de oficina de 37 m².
- Una (1) sala de reuniones de 20 m².
- Un (1) vestuario y aseos de 23 m².



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EUBUNDPZARAR.LLJU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Un (1) almacén y taller de 63,50 m².
- Una (1) sala para el grupo electrógeno de 10 m².
- Una (1) sala de productos peligrosos de 10 m².

8.1.13. CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas con la configuración de zapata corrida y con pasamuros previstos para el paso de cables e instalaciones al edificio.

8.1.14. ESTRUCTURA

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ.

El sistema utilizado en los forjados será de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE, actualmente vigente con los valores característicos dados por la norma CTE, de acciones en la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la norma EHE, actualmente vigente.

8.1.15. CUBIERTA

La cubierta será plana. Será de material y color similar a los del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

8.1.16. CERRAMIENTO

El cerramiento vertical será de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintado tanto en interior como en exterior. Dicho paramento cumplirá con las especificaciones de transmisión de calor que marca la normativa CTE. Las paredes divisorias interiores serán de tabicón de 20 cm de espesor. El color de la pintura exterior será de un color similar al del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p>
<p>VISADO : VIZA214925</p>
<p>http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

8.1.17. REVESTIMIENTOS

Los revestimientos para las diferentes salas interiores del edificio serán pintados.

8.1.18. PAVIMENTOS

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm formado por redondos de diámetro 6 mm. El acabado del pavimento será de terrazo de 30×30 cm en las salas. En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto. En el almacén será de pintura de epoxi.

Sobre la solera del edificio se ejecutarán zanjas de 1 m y 0,5 m de profundidad, para el tendido y distribución de los cables de potencia y de control.

Las zanjas se cubrirán con chapas lagrimadas de 3 mm de espesor, apoyadas sobre perfiles metálicos.

Se prevé la instalación de suelo técnico en la sala de servicios auxiliares, en la sala de armarios de control, en la sala de telecontrol, en la sala reserva, en la sala de reuniones y en el despacho.

8.1.19. EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

8.1.20. ABASTECIMIENTO

Para el abastecimiento de agua al edificio se contará con un depósito de capacidad aproximada de 5000 L, preferiblemente enterrado en las inmediaciones del edificio y un sistema de bombeo por electrobomba.

8.1.21. SANEAMIENTO

Para el saneamiento de agua se contará con una fosa o depósito de tipo estanco con mantenimiento periódico según capacidad. Se estima un volumen aproximado de 2000 L. Las aguas llegarán a la fosa o depósito de acumulación en las que se quedarán retenidas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LL.UU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Cuando el equipo se llene, deberá procederse al vaciado del mismo a través de la tapa de registro o mediante conexión a racor de bombeo. La frecuencia del vaciado dependerá del volumen del equipo y del caudal que le llegue. No se verterá ningún tipo de agua por infiltración al terreno.

8.1.22. CANALIZACIONES DE CABLES

En el interior del edificio se instalan zanjas de conducción de cables subterráneas, con tapa de chapa metálica, para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio.

Se prevé la instalación de tubos de PEAD de 200 mm de diámetro para el paso de cables entre distintas zanjas y para la conexión con los distintos aparatos.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> VISADO : VIZA214925 <small>http://cogitaragon.e-visualizacioneivvalidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

9.1. OBRA CIVIL

9.1.1. GENERALIDADES

En los terrenos previamente determinados, y cuya situación se indica en el plano de emplazamiento que se adjunta, se realizarán las labores previas de balizado y señalización con objeto de diferenciar las zonas que serán propias de la obra.

Las tierras procedentes de vaciados, así como los escombros generados, deberán ser retirados y posteriormente transportados a vertedero autorizado.

Para la realización de la obra civil, deberán tenerse muy en cuenta todas las especificaciones que se relacionan a continuación.

9.1.2. FABRICACIÓN Y TRANSPORTE A OBRA DEL HORMIGÓN

Hormigones elaborados en central

Se entiende como “central de fabricación de hormigón” al conjunto de instalaciones y equipos indicados en el art. 71.2 de la instrucción EHE-08, ajustándose asimismo a los procedimientos de dosificación, amasado, control de producción y transporte especificados en dicho artículo.

Cada entrega o recepción en el punto de empleo del hormigón en obra, irá acompañado de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:

- Nombre de la central de fabricación de hormigón
- Número de serie de la hoja de suministro
- Fecha de entrega
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción, según art. 71.4.2 de la instrucción EHE-08
 - Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://coGITARagon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E9UBUNDP284R.LLJU
20/8 2021
Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

1. Designación de acuerdo con el art. 39.2. de la instrucción EHE-08
2. Contenido de cemento en kg/m³ de hormigón, con una tolerancia de ±15 kg.
3. Relación agua/cemento del hormigón con una tolerancia de ±0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

1. Contenido de cemento por m³ de hormigón.
2. Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ±0,02.
3. El tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2. de la instrucción EHE-08
 - Tipo, clase y marca del cemento
 - Consistencia
 - Tamaño máximo del árido
 - Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:2002, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene
 - Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar)
 - Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga según art. 71.4.2. de la instrucción EHE-08
 - Hora límite de uso para el hormigón



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onet.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2D2B4R4LJLJ0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

El fabricante de hormigón está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en los art. 28.1, 28.3, 28.4, 28.5, 28.6 y 28.7 de la instrucción EHE-08, y deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

La Dirección de obra, o la persona en quien delegue, será la responsable de que el control de la recepción del hormigón se efectúe tomando las muestras necesarias, realizando los ensayos de control precisos, y siguiendo los procedimientos indicados en el Capítulo XVI de la instrucción EHE.

Cualquier rechazo de hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia (y aire ocluido, en su caso) deberá ser realizado durante la entrega. No podrá ser rechazado ningún hormigón por estos conceptos sin la realización de los ensayos oportunos.

Hormigones no fabricados en central

Las dispersiones en la calidad del hormigón a que habitualmente conduce el que no se fabrique en central hace desaconsejable esta forma de fabricación. De todos modos, en caso de utilizar este sistema, deberán extremarse las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

Los medios para la fabricación del hormigón comprenden:

- Almacenamiento de materias primas
- Instalaciones de dosificación
- Equipo de amasado

Para el almacenamiento de materias primas se tendrá en cuenta lo previsto en los artículos 26, 27, 28, 29 y 30 de la instrucción EHE-08.

La dosificación de cemento se realizará en peso. Los áridos podrán dosificarse por peso o volumen, no siendo recomendable este segundo procedimiento debido a las fuertes dispersiones a que suele dar lugar. El fabricante de este tipo de hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada expresamente por la Dirección de Obra. Asimismo, será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

COGITAR

http://cogitaragon.es/validacion/ValidadorCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Cemento

Para los cementos que se empleen en esta obra registrá la Instrucción Técnica para la recepción de Cementos RC-08.

Podrán utilizarse aquellos cementos que, cumpliendo las instrucciones mencionadas en el párrafo anterior, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior, proporcionando al hormigón las cualidades que al mismo se exigen.

El cemento será transportado en sacos adecuados para que su contenido no sufra alteraciones, o bien a granel, mediante instalaciones especiales de transporte, cubas o sistemas similares herméticos, con seguridad y almacenamiento tales que garanticen su perfecta conservación, que su contenido no sufra alteración y que preserven el medio ambiente.

Cuando el suministro del cemento se realice en sacos, éstos se almacenarán en un sitio ventilado y resguardado tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad. Dicho almacenamiento no deberá ser muy prolongado aún cuando las condiciones de conservación sean buenas, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable, tanto para el cemento ensacado como a granel, será de tres meses, dos meses y un mes para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5 respectivamente.

La temperatura del cemento no deberá exceder de 70°C si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos y de 40°C si se va a realizar a mano.

A la entrega de cada partida de cementos en los almacenes o silos de obra, se presentará a la Dirección de la Obra una hoja de resultados de las características físicas y químicas que se ajustarán a lo prescrito en la vigente instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08, art. 6). Dicha hoja podrá ser la que la contrata exija a su suministrador de cemento, bien entendido que el Constructor es el responsable ante la propiedad de la calidad del cemento.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

La propiedad hará las comprobaciones que estime oportunas, y en caso de que no se cumpliera alguna de las condiciones prescritas, rechazará la totalidad de la partida y podrá exigir al contratista la demolición de las obras realizadas con dicho cemento.

Los cementos a emplear serán el CEM-I y el CEM-II (según cuadros A4.2, A4.3.1, A4.4 y A4.5 del Anejo 4 de la Instrucción EHE-08). El empleo de cemento de cualquier tipo diferente de los anteriores citados habrá de ser autorizado por la Dirección de Obra, con las condiciones que en su caso establezca.

La utilización de aditivos y adiciones en el hormigón puede modificar la aptitud del cemento para la aplicación prevista, lo que debe ser tenido en cuenta, con las limitaciones establecidas en el artículo 29 de la misma Instrucción.

En el caso particular de existencia de sulfatos con un contenido superior a 3000 mg/kg, el cemento a emplear será resistente a sulfatos (SR), debiendo cumplir en su caso las prescripciones adicionales indicadas en la tabla A2.1.1 de la Instrucción RC-08.

Áridos

Los áridos cumplirán las especificaciones de la "Instrucción de Hormigón Estructural", EHE, art. 28.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos aconsejables por estudios realizados en laboratorios.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden presentar los áridos no excederá de los límites en % del peso total de la muestra detallada en la tabla 28.7 de la instrucción EHE-08.

No se utilizarán áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados según indica la norma UNE-EN 1744-1:1999, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

No se utilizarán áridos finos cuyo equivalente de arena (SE4), determinado sobre la fracción 0/4, de conformidad con el Anexo A de la norma UNE EN 933-8, sea inferior. No obstante, aquellas arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías (entendiendo como tales aquellas rocas sedimentarias carbonáticas que contienen al menos un 70% de calcita, dolomita o de ambas), que no cumplan la especificación del equivalente de arena, podrán ser aceptadas como válidas siempre que el valor de azul de metileno (UNE-EN 933-9:1999) sea igual o inferior a 0,6 gramos de azul por cada 100 gramos de finos, para las mismas clases de exposiciones anteriores.

Los áridos no presentarán reactividad potencial con los alcalinos del hormigón (procedentes del cemento o de otros componentes). Para su comprobación se realizará un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, pueda presentar.

Se cumplirán las siguientes limitaciones respecto a las condiciones físico-mecánicas de los áridos:

Friabilidad de la arena (FA) \leq 40 (ensayo micro-Deval UNE 83115:1989 EX.)


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUNBUUN284R.LLJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Resistencia al desgaste de la grava ≤ 40 (ensayo de Los Ángeles UNE-EN 1367-2:1999)

Absorción de agua por los áridos $\leq 5\%$ (UNE 83133:90 y 83134:90)

La curva granulométrica del árido fino deberá estar comprendida dentro del huso definido en la tabla 28.4.1.a de la instrucción EHE-08, que se detalla a continuación:

ÁRIDO	% MÁXIMO QUE PASA POR EL TAMIZ 0,063 mm	TIPO DE ÁRIDOS
Grueso	1,5%	Cualquiera
Fino	6%	Áridos redondeados Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F
	10%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición IIIa, IIIb, IIIc, IV o bien a alguna de las clases específicas de exposición Qa, Qb, Qc, E y F Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa, IIb, y no sometidas a ninguna de las clases de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F.
	16%	Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases generales de exposición I, IIa o IIb y no sometidas a ninguna clase específica de exposición Qa, Qb, Qc, E, H y F

Tabla 4: Tipo de áridos.

Antes de comenzar el suministro, la propiedad podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos anteriormente. El Constructor notificará cualquier cambio en la producción que pudiera afectar a la validez de la información dada.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

Cada carga de árido deberá de ir acompañada con los datos del suministro, indicando el nombre del suministrador y cantera, tipo y designación del árido, cantidad de árido suministrado e identificación del lugar de suministro.

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación ambiental y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas. Se recomienda su almacenaje en recintos atechados, convenientemente protegidos y aislados. También deberán tomarse las medidas oportunas para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Agua

El agua utilizada tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. El agua que se emplee cumplirá las prescripciones del Artículo 27 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Se rechazará el agua que no cumpla las condiciones siguientes:

- Exponente de hidrógeno (pH) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7130) ≤ 15 gramos por litro
- Sulfatos (SO₄) (UNE 7131) ≤ 1 gramo por litro (excepto para el hormigón SR en el que se eleva el límite a 5 gramos por litro)
- Ión cloruro (Cl-) (UNE 7178) para hormigón armado y hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración: ≤ 3 gramos por litro
- Hidratos de carbono (UNE 7132) = 0
- Sustancias orgánicas solubles en éter (UNE) ≤ 15 gramos por litro.

Las características del agua a emplear y hormigones se comprobarán mediante las series de ensayos que estime pertinente la Dirección de Obra.

COGITAR

http://cogitaragon.e-visitado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Hormigones

En los hormigones en masa, la carga de rotura a compresión no será en ningún caso inferior a 20 N/mm² a 28 días.

En hormigones para armar, la carga de rotura a compresión no será en ningún caso inferior a 25 N/mm² a 28 días.

La resistencia del hormigón a compresión, se refiere a la resistencia de la unidad de producto o amasada y se obtiene a partir de los resultados de ensayo de rotura a compresión, en número igual o superior a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, de 28 días de edad, fabricadas a partir de la amasada, conservadas con arreglo al método de ensayo indicado en la UNE 83301:91 y rotas por compresión según el método de ensayo indicado en la UNE 83304:84.

Cuando las resistencias características citadas anteriormente fuesen distintas de algunas de las citadas en los planos del Proyecto y/o los planos constructivos, se exigirá la mayor.

Dosificación del hormigón

Para conseguir una durabilidad adecuada del hormigón se deben cumplir los requisitos descritos en el artículo 37.3.1.

No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida para cada tipo de hormigón y clase de exposición, según artículo 37.3.2 y 37.3.3 de la instrucción EHE-08.

Control del hormigón

Se realizará un control estadístico del hormigón a fin de comprobar a lo largo de la ejecución, que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto.

El número mínimo de lotes que deberán muestrearse en obra será de tres, correspondiendo a lotes relativos a los tres tipos de elementos estructurales que figuran en la tabla 86.5.4.1 de la instrucción EHE-08 que se detalla:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	<i>Elementos o grupo de elementos que funcionan fundamentalment e a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)</i>	<i>Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalment e a flexión (vigas, forjados de hormigón con pilares metálicos, tableros, muros de contención, etc.)</i>	<i>Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)</i>
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	---
Número de plantas	2	2	---

Tabla 5: Control del hormigón.

El control se realizará determinando la resistencia de un mínimo de 5 probetas, de las cuales dos se ensayarán a 7 días (con carácter informativo) y otras dos a 28 días, tal y como se especifica en el artículo 31.3 de la instrucción EHE, quedando una probeta como contraanálisis si fuera necesario, rompiéndose ésta a los 28 días si las anteriores mostraron resultados satisfactorios, en caso contrario será la propiedad y la Dirección de Obra quienes decidirán cuando se ensayará dicha probeta.

La rotura de probetas se hará en un laboratorio, estando el Contratista obligado a retirar las probetas a las 24 horas y transportarlas al laboratorio antes de los 7 días a partir de su confección, sin percibir por ello cantidad alguna.

Si el contratista desea que la rotura de probetas se efectúe en Laboratorio distinto, deberá obtener la correspondiente autorización de la Dirección de Obra, reservándose siempre ésta el derecho a rechazar el elemento de obra o bien a considerarlo aceptable, pero abonable a precio inferior al establecido en el cuadro para la unidad de que se trate.

La densidad o peso específico que deberán alcanzar todos los hormigones no será inferior a 2,30, y si la media de varias probetas, determinada con el mismo criterio que la



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

resistencia característica, fuese inferior a la exigida en más del 2%, la Dirección de Obra podrá ordenar todas las medidas que juzgue oportunas para corregir el defecto, rechazar el elemento de obra o aceptarlo con una rebaja en el precio de abono.

En caso de dificultad o duda por parte de la Dirección de Obra para determinar esta densidad con probetas o muestras de hormigón tomadas antes de su puesta en obra, se extraerán del elemento de que se trate las que aquella juzgue precisas.

Productos químicos

La adición de productos químicos en mortero y hormigones, con cualquier finalidad, aunque fuera por necesidad, no podrá hacerse sin autorización expresa de la Dirección de Obra, la que podrá exigir la presentación de ensayo o certificación de características a cargo de algún Laboratorio Oficial.

Si, por el contrario, fuese necesario el empleo de algún producto aditivo o corrector, se realizarán en las condiciones que señale la Dirección de Obra.

Acero para armaduras

El acero soldable para armaduras tendrá un límite elástico aparente igual o superior a 500 N/mm², y su alargamiento repartido de rotura será igual o superior al 14%. No se fisurará plegándolo a 180° sobre un perno cuyo diámetro sea 5 veces el de la barra. Corresponderá, al menos, al tipo B 500S.

Los aceros serán acopiados en parque adecuado para su conservación, clasificados por tipos y diámetros, y de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Se tomarán todas las precauciones para que los aceros no estén expuestos a la lluvia, humedad del suelo y eventual agresividad de la atmósfera ambiente. En el momento de su utilización deberán estar exentos de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o adherencia.

Elementos y materiales metálicos

El acero para estructuras será del tipo S 275 JR (EN 10027-1), equivalente al A44b o calidad semejante, siempre que sus características mecánicas estén dentro de las especificaciones siguientes:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU
20/8 2021
Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Carga de rotura: Comprendida entre 41 y 56 kg/mm²
- Límite elástico aparente: Superior a 26 kg/mm²
- Alargamiento mínimo de rotura: longitudinal 22%, transversal 22%.
- Los contenidos en azufre y fósforo: Serán ambos inferiores a 0,055%.

Los electrodos a utilizar para el soldeo serán de cualquiera de los tipos de calidad de estructuras definidos en la norma UNE-EN 499:1995. La clase, marca y diámetro a emplear serán propuestos por el Contratista a la Dirección de Obra antes de su uso, para su aprobación.

9.1.4. CIMENTACIONES

El hormigón a utilizar será del tipo HM-25. El hormigón armado a utilizar, si fuera necesario, del tipo HA-25. En todos los casos, se atenderá a los resultados del estudio geotécnico, si hubiese, para determinar características específicas en función de la agresividad del suelo al hormigón.

9.1.5. CANALIZACIONES

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y fuerza que llegan a los equipos desde los edificios, se realizará una red de canales prefabricados. Asimismo, los cables de potencia en su salida de las bornas de MT de los transformadores discurrirán por canales prefabricados, zanjas y arquetas multitubulares. Los pasos bajo viales, se realizarán mediante tubos embebidos en hormigón.

9.2. ESTRUCTURA METÁLICA

9.2.1. GENERALIDADES

Todas las estructuras estarán constituidas por perfiles de acero normalizados de fabricación nacional.

Estas estructuras de soporte estarán formadas por perfiles en U (UPN), o con piezas angulares empresilladas tipo celosía, con objeto de conseguir sencillez y economía.

El acero a utilizar será procedente de laminación, debiéndose ajustar a las características correspondientes de la calidad soldable tipo S 275 JR (EN 10027-1), equivalente al A44b o calidad semejante.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2DZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

El coeficiente de mayoración de cargas se adoptará para los estados de carga definitivos y siempre bajo normas. En consecuencia, para espesores inferiores a 40 mm y para el tipo de acero indicado resultan las tensiones admisibles siguientes:

1730 kg/cm²

1950 kg/cm²

9.2.2. FABRICACIÓN

Se realizará de conformidad con los planos, debiendo ser su construcción lo más cuidada posible.

Se eliminarán las rebabas de laminación en relieve, en todas las zonas que deban estar en contacto con otras en las uniones de las estructuras.

El aplanado de los perfiles y chapas deberá realizarse con prensa o máquina de rodillos, y no por choque. Cuando excepcionalmente se utilice la maza o martillo, se tomarán las precauciones necesarias para evitar un endurecimiento excesivo del material.

El corte podrá realizarse con sierra o cizalla, debiéndose eliminar posteriormente con piedra esmeril las rebabas, estrías o irregularidades de borde inherente a las operaciones de corte.

Queda expresamente prohibida la utilización para el corte del arco eléctrico o el soplete.

Deberán, además, tenerse en cuenta las prescripciones siguientes:

- El corte con cizalla sólo se permitirá hasta un espesor máx. de 15 mm.
- Los bordes cortados con cizalla se mecanizarán mediante piedra esmeril, buril o esmerilado posterior, o fresa en una profundidad no superior a 2 mm, a fin de levantar toda la capa de material alterado por el corte.
- Se efectuarán todos los chaflanes y biselados de aristas que se indiquen en los planos, ajustándose a las dimensiones e indicaciones que se fijen en los mismos.

Las tolerancias de las longitudes máximas de los elementos de apoyo, medidas entre taladros extremos serán como mínimo de (1+0,1L) mm, siendo L la longitud expresada en metros.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B2R4R.LLJU0</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

La fabricación de las estructuras se realizará con la suficiente precisión, de forma que no sea necesario hacer modificaciones durante el montaje para quedar dentro de las tolerancias fijadas por la norma CTE-DB-SE-A.

Cada pieza o estructura llevará la marca o número consignado en los planos punzonada en los extremos de la pieza.

9.2.3. TORNILLERÍA

La tornillería de unión de las diferentes partes de las estructuras será de acero inoxidable con objeto de evitar los efectos de corrosión por oxidación. Será de medidas métricas según DIN 933, con arandelas según DIN 7980 y la calidad de esta tornillería será A2 de 800 N/mm² de límite elástico, según norma UNE EN ISO 3506-1:2010.

9.2.4. SOLDADURAS

Los materiales de soldeo (varillas, electrodos) serán utilizados teniendo en cuenta las recomendaciones particulares del fabricante.

Antes de iniciar la fabricación, el fabricante de las estructuras realizará cuantas pruebas sean necesarias para la correcta cualificación de los distintos métodos de soldeo manual, automático o combinación de los mismos, a tope o en ángulo, tanto de procedimientos de soldeo como en homologación de los soldadores que deban intervenir en la misma (según norma UNE o ASME IX).

La garganta de los cordones de soldadura será según el apartado 8.6 de la norma CTE-DB-S-A.

Para el montaje en taller de todas las partes que deban soldarse en ángulo habrán de acercarse hasta donde sea factible, y nunca la separación entre las partes será superior a 3 mm. Si la separación es de 1,5 mm o superior el tamaño de la soldadura será aumentado en los milímetros que mida la separación.

Cuando la junta sea de solape la separación entre las superficies a soldar no será mayor de 1,5 mm.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visitacioneivvalidador.csv.asp?CSV=EU9BUUNDP284R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Se alinearán cuidadosamente las partes a soldar a tope. Las desalineaciones mayores de 3 mm serán corregidas y al hacerse la corrección las partes no se descentrarán más de 2 grados.

9.2.5. TALADRADOS

El trazado y taladrado de agujeros deberá permitir el montaje de los diferentes elementos sin forzarlos.

Los agujeros para los tornillos se ejecutarán por punzonado y taladrado, quedando prohibida la utilización para este menester de soplete o arco eléctrico.

El punzonado se permitirá en espesores no superiores a 8 mm para taladros inferiores a 17 mm, pudiendo, para diámetros superiores punzonar y escariar posteriormente a broca.

Los agujeros no podrán ser ovalados ni cónicos, ni el punzonado debe deformar el angular por embutido del material, debiendo tener el mismo diámetro en ambos extremos, con las tolerancias que más adelante se indican.

Se eliminarán las rebabas que aparezcan en taladros y punzonados.

La coincidencia de taladros de piezas superpuestas será tal, que permita entrar a los tornillos libremente.

Las dimensiones de los taladros serán:

- Para tornillo de M12, taladro de 14 mm de diámetro
- Para tornillo de M16, taladro de 18 mm de diámetro
- Para tornillo de M18, taladro de 20 mm de diámetro
- Para tornillo de M20, taladro de 23 mm de diámetro

La tolerancia en todos los casos será de +0,4 mm sobre el material en negro.

Sea cual sea la forma de realizar los taladros, la tolerancia de irregularidad de separación o de alineación de los agujeros será de 0,5 mm como máximo.

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDP2B4R4LJU0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9.2.6. ACABADO FINAL

Todas las estructuras deberán ser protegidas contra la corrosión mediante galvanizado por inmersión en caliente, no admitiéndose piezas protegidas por galvanización en frío.

El zinc deberá tener una pureza mínima del 99%. En el 1% máximo de impurezas no deberán existir elementos que alteren la protección de las piezas de acero, ni las propiedades mecánicas de éste.

Todas las operaciones de corte, punzonado, taladrado y soldeo se realizarán antes del galvanizado. Sólo se aceptará, a posteriori, el escariado de taladros y el repaso de roscas de tuercas.

Las piezas roscadas deberán prepararse antes de la inmersión en el baño, con la tolerancia adecuada para que los filetes, una vez realizado el galvanizado, queden sin alteración y libres de adherencias y homogéneos, de forma que admitan el roscado a mano.

Las piezas con soldaduras se limpiarán con chorro de arena.

Las piezas serán decapadas en baños adecuados para garantizar su limpieza.

El recubrimiento de zinc deberá ser liso, adherente, continuo y completo, estando desprovistas las piezas de ampollas, zonas pulverulentas o no recubiertas, escorias e incrustaciones. No se admitirán elementos con glóbulos o depósitos grandes de zinc que puedan perturbar el ensamblaje normal de las piezas.

El espesor mínimo del recubrimiento de zinc será de 80 micras.

Durante la operación de galvanizado se tomarán las medidas oportunas para lograr que una vez concluida ésta, las piezas que componen cada estructura conserven su forma y posición relativas sin necesidad de rectificaciones posteriores para devolverlas a su forma primitiva.

9.2.7. MONTAJE

Todas las estructuras irán atornilladas a los pernos que se encuentran ya embebidos en las fundaciones correspondientes.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

El montaje se realizará de forma que ningún elemento quede sometido a esfuerzos mayores que aquellos para los que ha sido calculado.

Se pondrá especial cuidado en no dañar la protección de galvanizado de ningún elemento durante el montaje, prohibiéndose el arrastre de piezas por el suelo o descarga de las mismas por basculamiento.

Se admitirá un error máximo de $\pm 1\%$ en la cota de altura de la placa base con la que se configura en los planos. Se admitirá una desviación máxima de ± 2 mm en la situación en planta de las placas de base con relación a la situación de las mismas indicadas en el plano. Respecto al resto de las tolerancias se deberá cumplir lo indicado en la norma CTE-DB-S-A.

9.3. ARMADO E IZADO DE APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ellos e utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

9.4. CON CARÁCTER GENERAL

9.4.1. INTERRUPTORES

Los interruptores, una vez nivelados, se regulan y ajustan comprobándose también la presión y densidad del gas a través del densímetro. El Constructor del interruptor debe aprobar la bondad del montaje.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cotiaraigon.e-visor.onetvalider.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9.4.2. SECCIONADORES

Se cuidará especialmente la regulación, ajuste del mando y engrase finales, así como la penetración de las cuchillas.

9.4.3. TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS

Las cubas estarán preparadas para efectuar el vacío completo y serán de tipo convencional.

La casa constructora del transformador deberá revisar el montaje y dar su aprobación al mismo.

Las reactancias se adquirirán con todos los elementos montados en fábrica comprobándose el aislamiento y la rigidez dieléctrica del aceite.

9.4.4. RESTO DE APARAMENTA

Se procederá a la situación, nivelación y fijación a los soportes correspondientes y, en donde proceda, se instalarán las conducciones necesarias hasta las cajas de centralización.

9.4.5. RECEPCIÓN DE MATERIALES

En la recepción de los transformadores, aparamenta de parque, cables eléctricos AT y cables de F.O., apoyos de línea, se comprobará que sus especificaciones coinciden con las de proyecto y en su caso, se registrarán y comprobarán fabricantes, números de serie y ensayos obligatorios o solicitados por el cliente.

Los materiales deberán protegerse de la intemperie, hasta su ubicación en el lugar definitivo, de forma que se evite el contacto directo con el agua o humedades excesivas. En cualquier caso, no deben mantenerse los materiales en estas condiciones por un plazo mayor de siete días.

Los apoyos se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a pie de hoyo, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que no se resientan sus estructuras.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

9.4.6. INSTALACIÓN DE LAS CELDAS DE M.T.

Las celdas de media tensión deberán recepcionarse previa entrega de certificado de control de calidad del fabricante, y comprobación de inexistencia de golpes o abolladuras causados en el transporte y presión adecuada de SF₆.

Las celdas se unirán al suelo por medio de perfiles metálicos, para asegurar su nivelación y ausencia de tensiones mecánicas. Las celdas contarán con enclavamientos para evitar un accionamiento incorrecto. Todas las celdas deberán llevar indicadores de presencia de tensión.

9.5. EMBARRADOS Y CONEXIONES

Los embarrados de cable se ejecutarán realizando un tramo de muestra de cada vano tipo, con arreglo a las tablas de tendido. Luego se montarán en el suelo todos los tramos izándolos y regulándolos posteriormente.

Los embarrados de tubo se prepararán y ejecutarán en el suelo, incluyendo el doblado con máquina, empalmes si son necesarios, y taladros. En el caso de los tubos de aluminio, se prevé un equipo de soldadura para la unión de las palas de conexión. Posteriormente se izarán y montarán los diferentes tramos.

9.6. REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

El replanteo y estaquillado de los apoyos de la línea, se verificará por el representante de la propiedad en presencia del Contratista. Comprobándose que la ubicación de los apoyos es la correcta.

La situación de cada apoyo ha de quedar determinada mediante tres estaquillas en los de alineación (centro y puntos opuestos en la dirección del trazado) y cinco en los de ángulo (centro y puntos opuestos en la dirección de la bisectriz, y puntos opuestos en la perpendicular de ésta).


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

9.7. TENDIDO DE LOS CABLES SET

9.7.1. ZANJAS

En la apertura de zanjas se realizará un nivelado de su fondo con el fin de eliminar aristas u otros elementos punzantes o cortantes. El fondo deberá ser homogéneo y presentar un asiento eficaz.

Se realizarán de forma ordenada y continua evitándose que permanezcan abiertas, debiéndose realizar el tendido de cables de forma inmediata para su posterior tapado, una vez comprobado su rigidez dieléctrica y su continuidad.

La capa de arena será silíceo lavada. Deberá haber sido preparada con una antelación máxima de tres días antes de ser tendida en lecho de la zanja. Se exigirá también el tapado de los conductores con arena silíceo lavada no más tarde de 24 horas después de haber sido tendidos. La sustitución de estas arenas silíceas por calizas requerirá la autorización previa de la Dirección Facultativa.

El cierre de zanjas se efectuará preferentemente con los materiales del propio terreno, utilizando la capa vegetal como capa final. Las tierras de relleno de las zanjas, aún siendo las mismas de su apertura, estarán libres de restos orgánicos como madera, fangos, etc., así como de cualquier desecho o embalaje de la obra, aún cuando para ello sea necesario cribarlas.

Los cortes de caminos se señalarán adecuadamente dejando pasos alternativos. Se tendrá especial cuidado en el cruce o paralelismo de las escorrentías macizándolas con hormigón en todos los cruces.

El tapado de zanjas se realizará de forma que no cree problemas en los cables, en las cintas de señalización, ni en las placas protectoras.

En los puntos en que se realice el cruce con otro circuito de cables, los conductores se tenderán bajo tubo de hormigón o de PVC rígido, realizando el cruzamiento por debajo de los conductores, respetando al menos una distancia de 40 cm. El cruzamiento se realizará perpendicularmente, y el tubo deberá sobresalir al menos dos metros por cada lado.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Como medida de seguridad, cuando se excave en las proximidades de conductores previamente tendidos, estos permanecerán sin tensión y puestos a tierra, salvo que la Dirección Facultativa y el coordinador de seguridad y salud entiendan que los medios de excavación empleados permiten el trabajo en tensión.

9.7.2. CONDUCTORES ENTERRADOS

En el tendido de los cables directamente enterrados se evitará causar roces sobre los conductores y torceduras, por lo que el tendido sobre el lecho de arena se realizará cuidadosamente evitando tracción sobre los mismos.

Los conductores eléctricos de MT se tenderán en capa separados entre sí una distancia que se mantendrá constante durante todo el tendido, instalando regularmente cada 8 m., al menos, separadores en cables a distancias regulares. En ningún caso se colocarán los cables por encima de los 100 cm de profundidad y deberán ser debidamente señalizados con losetas cerámicas o placas engarzables para aviso y protección a golpes de picas y bandas de señalización plásticas.

Para los cables de AT se observarán las mismas condiciones de montaje, con la salvedad de que no se unirán con bridas, sino que se tenderán en capa separados entre sí una distancia que se mantendrá constante durante todo el tendido.

9.7.3. EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes se realizarán con materiales homologados y de suficiente sección como para asegurar que no se produzcan sobretensiones en el empalme con respecto a la temperatura de los conductores. Deberá quedar perfectamente garantizada la estanqueidad de estas conexiones y su durabilidad, por lo que no deberán producirse tensiones ni torsiones sobre los conductores.

Cuando los cables a conexionar sean apantallados, se garantizará la conexión física de ambas pantallas, de forma que exista continuidad en las tierras, sin pérdida de sección efectiva real.

9.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R.LLJU</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

9.9. TENDIDO DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Los cables de F.O. serán de ocho fibras, de rango 65/125 mm para el multimodo a tender entre ambas SET, de pérdida máxima 2,8 dB/km a 850 nm, tipo OPTRAL CDAD con cubierta de poliuretano o similar, con armadura de fibra de vidrio, no propagador de la llama y libre de halógenos.

El cable de F.O. no deberá tener conectores para asegurar una pérdida menor a 6 dB.

En las instalaciones se deberán medir las pérdidas para cada una de las ocho vías de cable de F.O. en cada tramo, y entregar los resultados al director de obra, que rechazará el tendido si la pérdida fuese mayor a los 6 dB indicados.

El tendido de la F.O. se realizará tendido en el interior de un tubo de PVC de al menos 63 mm de diámetro. Los extremos del cable terminarán en sus correspondientes cajas de conexionado, identificando correctamente cada fibra.

9.10. PUESTA A TIERRA SET

La fijación de la malla a las estructuras se realizará mediante “cocas” de cable, fijadas sobre la estructura mediante grapa de fundición de bronce de la que derivará el cable de toma de tierra de la aparamenta.

La puesta a tierra concreta de los elementos integrantes de la aparamenta, se realizará mediante cable tierra de cobre electrolítico. Este cable partirá de las grapas anteriormente indicadas para las “cocas” y discurrirá por los soportes o estructuras altas, fijada a los mismos mediante piezas de soporte atornilladas cada cincuenta centímetros aproximadamente.

La unión entre la malla de tierra y los latiguillos que darán tierra a las estructuras, se realizará mediante soldadura aluminotérmica.

Una vez completada la instalación se realizarán las medidas necesarias de tensiones de paso y de contacto. Estas mediciones se efectuarán con los dispositivos adecuados que permitan simular el defecto de forma que la intensidad empleada en el ensayo sea


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p>
<p>VISADO : VIZA214925</p>
<p>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

como mínimo el 1% de la intensidad de defecto para la cual ha sido dimensionada la instalación, sin que ésta pueda ser inferior a 50 A, según se indica en el ITC RAT-13.

9.11. CALIDAD ACÚSTICA

Durante las fases de construcción y funcionamiento, se deberán cumplir los objetivos de calidad acústica para las áreas habitadas existentes, según se determina en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de Noviembre, del ruido.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> VISADO : VIZA214925 <small>http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

10. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

10.1. MEMORIA

10.1.1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción con una inversión superior a 450.759 €.

10.1.2. DATOS GENERALES

10.1.3. TIPO DE TRABAJO

El trabajo a realizar por contratistas de distintas especialidades en la ejecución del presente Proyecto, consiste básicamente en el desarrollo de las siguientes fases de construcción:

- Acondicionamiento de la plataforma y acceso.
- Cimentaciones de las estructuras y bastidores metálicos.
- Bancadas de transformadores de potencia y depósito de aceite
- Bancada reactancias y batería de condensadores.
- Cimentaciones para edificios.
- Canalizaciones para cables de control y para conductores de tierra.
- Urbanización y Cerramiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBBUNDZB4R4LJLJ0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.4. ACTIVIDADES PRINCIPALES

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

- Movimiento de tierras.
- Excavación para la realización de la obra civil (cimentaciones, viales, cierre, bancadas de transformadores, depósito de aceite, canales de cables, zanjas, edificio, etc.), y ejecución de esta.
- Conexión de la nueva aparamenta a la red de tierras.
- Medida de tensiones de paso y contacto.
- Construcción de un edificio destinado a albergar las celdas de MT, servicios auxiliares y comunicaciones, trafos de servicios auxiliares, grupo electrógeno y almacén.
- Maniobra de descarga mediante grúa hasta su bancada y montaje de transformador de potencia.
- Montaje de estructuras y aparamenta eléctrica de intemperie.
- Colocación de embarrados y piezas de conexión para unión de la aparamenta.
- Montaje de celdas de MT en el interior del edificio.
- Montaje de equipos de protección, medida, control y comunicaciones en el edificio, así como la instalación de la parte de servicios auxiliares.
- Tendido y conexionado de los cables de potencia y demás elementos auxiliares.
- Tendido y conexionado de los cables de control, fuerza y comunicaciones, y demás elementos auxiliares.
- Pruebas funcionales.
- Puesta en servicio de la instalación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.5. SITUACIÓN Y CLIMA

La Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) en las parcelas 59 y 58 del polígono 202. Sus coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

Punto	X	Y
1	697.668	4.596.580
2	697.728	4.596.580
3	697.728	4.596.520
4	697.668	4.596.520

Tabla 2: Vértices de la Subestación La Corona 45/30kV.

10.1.6. PLAZO DE EJECUCIÓN

El periodo de tiempo estimado para la ejecución de las obras del citado Proyecto es de 7 meses.

10.1.7. NÚMERO DE OPERARIOS

Se considera una punta máxima de veinte (20) trabajadores, con una media de diez (10) trabajadores en obra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.csval.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R.LLJU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.8. OFICIOS

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Electricistas
- Encofradores
- Ferrallistas
- Albañiles
- Pintores
- 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

10.1.9. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación:

- Equipo de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Máquina eléctrica de roscar.
- Camión de transporte.
- Grúa móvil.
- Camión grúa.
- Pistolas de fijación.
- Taladradoras de mano.
- Cortatubos.
- Curvadoras de tubos.
- Radiales y esmeriladoras.
- Trácteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- Máquina retroexcavadora mixta.
- Hormigoneras autopropulsadas.
- Camión volquete.
- Máquina niveladora.
- Minirretroexcavadora
- Compactadora.
- Compresor.
- Martillo rompedor y picador, etc.
- Plataforma de elevación

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera.
- Cuadros eléctricos auxiliares.
- Instalaciones eléctricas provisionales.
- Herramientas de mano.
- Bancos de trabajo.

10.1.10. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con tomas de corriente alimentados desde las instalaciones de la propiedad o 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.

10.1.11. ANÁLISIS DE RIESGOS

Analizamos a continuación los riesgos previsibles inherentes a las actividades de ejecución previstas, 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.

10.1.12. RIESGOS GENERALES

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

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU0NDZ84R.LL.U0
20/8 2021
Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Incendios y explosiones.
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos o equipos.
- Atropellos o golpes por vehículos en movimiento.
- Lesiones por manipulación de productos químicos.
- Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

10.1.13. RIESGOS ESPECÍFICOS

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

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1, más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

10.1.13.1.1. EXCAVACIONES

Además de los generales, pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- 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.

10.1.13.1.2. VOLADURAS

- Proyecciones de piedras
- Explosiones incontroladas por corrientes erráticas o manipulación incorrecta.
- Barrenos fallidos.
- Elevado nivel de ruido
- Riesgos a terceras personas.

10.1.13.1.3. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

En los trabajos derivados del movimiento de tierras por excavaciones o rellenos se prevén los siguientes riesgos:

- Carga de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.

COGITAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Atropello y colisiones.
- Proyección de partículas.
- Polvo ambiental.

10.1.13.1.4. TRABAJO CON FERRALLA

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- 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.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

10.1.13.1.5. TRABAJO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- 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.

10.1.13.1.6. TRABAJOS CON HORMIGÓN

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

COGITAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E98BUNDZ84R.LLJU </small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER </small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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

10.1.13.1.7. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

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

10.1.13.1.8. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vissadon.eiv/validarCSV.aspx?CSV=E98BUND284R.LLJ0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.13.1.9. PREFABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS

De los específicos de este apartado cabe destacar:

- Caída de materiales por la mala ejecución de la maniobra de izado y acoplamiento de los mismos o fallo mecánico de equipos.
- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.
- Caída de objetos o herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

10.1.13.1.10. MANIOBRA DE IZADO, SITUACIÓN EN OBRA Y MONTAJE DE EQUIPOS Y MATERIALES

Como riesgos específicos de estas maniobras podemos citar 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 pequeños objetos o materiales sueltos (cantoneras, herramientas, etc.) sobre personas.
- Caída de personas desde altura en operaciones de estrobo o desestrobo de las piezas.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Aprisionamiento/aplastamiento de personas por movimientos incontrolados de la carga.
- Golpes de equipos, en su izado y transporte, contra otras instalaciones (estructuras, líneas eléctricas, etc.), caída o vuelco de los medios de elevación.

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visor.onetvalider.com/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.13.1.11. MONTAJE DE INSTALACIONES. SUELOS Y ACABADOS

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

10.1.14. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y de medios auxiliares relacionados en el apartado 6.2.7.

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

10.1.14.1.1. MÁQUINAS FIJAS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Los riesgos más significativos son:

- 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.
- Proyecciones de partículas.

10.1.14.1.2. MEDIOS DE ELEVACIÓN

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.onetvalider.com/validarCSV.aspx?CSV=EJ98UN284R.LL.UU
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

10.1.14.1.3. ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS

Son previsibles los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde el andamio.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

10.1.14.1.4. EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXIACETILÉNICA

Los riesgos previsibles propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios y quemaduras
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.15. MEDIDAS PREVENTIVAS

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, se basará fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales.

Con respecto a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

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

10.1.16. PROTECCIONES COLECTIVAS

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

10.1.16.1.1. RIESGOS GENERALES

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

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidadonline.com/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- 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 algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos 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.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.16.1.2. RIESGOS ESPECÍFICOS

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto 3.2., son las siguientes:

En excavaciones

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 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 éstas.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, que será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

En voladuras

Las voladuras serán realizadas por una empresa especializada que elaborará el correspondiente plan de voladuras. En su ejecución, además de cumplir la legislación vigente sobre explosivos (R.D. 2114/78 B.O.E. 07.09.78), se tomarán, como mínimo, las siguientes medidas de seguridad:

- Acordonar la zona de "carga" y "pega" a la que, bajo ningún concepto, deben acceder personas ajenas a las mismas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B4R4R.LL.U0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Anunciar, con un toque de sirena 15 minutos antes, la proximidad de la voladura, con dos toques la inmediatez de la detonación y con tres el final de la voladura, permitiéndose la reanudación de la actividad en la zona.
- En el perímetro de la zona acordonada se colocarán señales de “prohibido el paso - Voladuras”.
- Antes de la “pega”, una persona recorrerá la zona comprobando que no queda nadie, y se pondrán vigilantes en lugares estratégicos de acceso a la zona para impedir la entrada de personas o vehículos.
- El responsable de la voladura y los artilleros comprobarán, cuando se hayan disipado los gases, que la “pega” ha sido completa y comprobará que no quedan terrenos inestables, saneando éstos si fuera necesario antes de iniciar los trabajos.

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 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.

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 las mismas deberán ser tratadas conjuntamente.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJLU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

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.).
- 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 éstas 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 montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si éstos 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


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G. S. H .T., destacando entre otras:
 - Superficie de apoyo horizontal y resistente.
 - Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.
 - Arriostrarlos a partir de cierta altura.
 - A partir de 2 m de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.
 - No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.
 - En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, 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 fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad 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 cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

- Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
 - No tendrán largueros o peldaños rotos ni astillados.

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Dispondrán de zapatas antideslizantes.
- Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a ésta.
- Colocarla con la inclinación adecuada.
- Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

En trabajos con ferralla

- 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.

En trabajos de encofrado y desencofrado

- 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.

COGITIAR

<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small>
<small>VISADO : VIZA214925</small>
<small>http://cogitiaragon.e-vidadonline.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU</small>
20/8 2021
<small>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</small>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- 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.

En trabajos de hormigón

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de éste 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.

Para la manipulación de materiales

- 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:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.eiv/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDP2B4R4LJU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Manejo manual de materiales.
- Acopio de materiales, según sus características.
- Manejo/acopio de materiales tóxico/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.

COGITAR

http://cogitaragon.e-visitacioneivvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BU0NDZ84R.LLJU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para la prefabricación, izado y montaje de estructuras, cerramientos y equipos

- 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 a 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.
- Los puestos de trabajo de soldadura estarán suficientemente separados o se aislarán con pantallas divisorias.
- 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.
- Los andamios que se utilicen cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G.S.H.T.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar plataformas de


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

trabajo con barandilla, o sea necesario el desplazamiento de operarios sobre la estructura. En estos casos se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.

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.

En instalaciones de distribución de energía

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que pueda afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R4L4U0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.17. 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.

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.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactínico.
- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
- Cinturón de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de varios tipos (contraimpactos, 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).


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidad.onet.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.1.18. 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.

10.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

10.2.1. RIESGOS PREVISIBLES

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

10.2.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán las siguientes:

10.2.2.1.1. CUADROS DE DISTRIBUCIÓN

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 ohmios.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDPZB4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- 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.

10.2.2.1.2. PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

10.2.2.1.3. HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.2.2.1.4. MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

10.2.2.1.5. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

10.2.2.1.6. REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES

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

10.2.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de Polvo o Gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones, oficinas, almacenes, vehículos, etc.

10.2.4. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBBUNDZB4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.2.5. ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES

10.2.6. ALMACENAMIENTO

Las botellas de gases se almacenarán en un recinto acotado y exclusivo para ellas que cumplirá las siguientes condiciones:

- Se separará cada tipo de gas en compartimentos diferentes y, en cada caso, estará señalizado el contenido de las botellas.
- Se separarán las botellas llenas de las vacías.
- El recinto estará perfectamente ventilado, cubierto de los rayos del sol y en el acceso habrá algún extintor.

10.2.7. USO DE BOTELLAS EN LOS TAJOS

El personal que maneje las botellas de gases o equipos de oxicorte, estará adiestrado para estos trabajos y como mínimo cumplirá las siguientes normas básicas de Seguridad:

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a dos atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán 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.
- Se pondrán válvulas antirretroceso en las salidas de los manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables tales como aceite, gasolina, etc.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.
- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocada en carros portabotellas o amarrada a puntos fijos para evitar su caída.

10.2.8. FORMACIÓN DEL PERSONAL

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como Folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

10.2.9. CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN LA OBRA

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que se le informará 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 impartirá unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.2.10. 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 bien por 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.

10.2.11. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadon.ei/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.2.12. MEDICINA ASISTENCIAL

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

10.2.13. CONTROL MÉDICO

Tal como establece la legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

10.2.14. MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

10.2.15. MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES

El contratista acreditará 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.

10.2.16. VESTUARIOS Y ASEOS

En la zona destinada a instalaciones de contratistas, éstos montarán casetas prefabricadas para aseos y vestuarios de su personal cumpliendo, en función del número de trabajadores que los utilicen en cada momento, las condiciones mínimas establecidas en el Capítulo III de la O.G.S.H.T., o bien usar, en su defecto y bajo las mismas condiciones las instalaciones definitivas. En cualquier caso, estas instalaciones se deberán mantener en unas adecuadas condiciones de limpieza e higiene.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visitadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2DZ84R.LLJU0</small>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLIEGO DE CONDICIONES

10.3.1. OBJETO

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en la Memoria, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

No se especifican en este documento por estar claramente definidos en los diferentes artículos del RD 1627/1997, los aspectos relativos a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud, a las obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos y al uso del libro de incidencias. También son de aplicación fundamental los principios generales y disposiciones mínimas de seguridad y de salud que se recogen en el RD 1627/1997.

10.3.2. DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS

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.
- 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.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD 1627/1997 de 24 de octubre)
- Reglamento de aparatos de elevación: grúas móviles autopropulsadas (RD 2370/1996, B.O.E. 24.12.96)
- Disposiciones de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (RD 487/1997, B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997 de 14 de abril, B.O.E. 23.4.97)

COGITAR

http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUNDZ84R4LJU0
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925
20/8 2021
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997, B.O.E. 23.4.97)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (OM 9.3.1971, B.O.E. 16.3.71)
- Reglamento de prevención de riesgos laborales (RD 39/1997, B.O.E. 31.1.97)
- Normas armonizadas en aplicación de la Directiva 89/392 sobre máquinas
- Directiva 89/392 de máquinas (RD 56/1995, B.O.E. 8.2.95)
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión (OM 28.11.68)
- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (seguridad y salud en el trabajo) (OM 28.9.1970, B.O.E. 17.10.70)
- Limitación de potencia acústica en maquinaria de obras (RD 459/89, B.O.E.11.3.89 y 1.12.89)
- Protección de los trabajadores frente al ruido (RD 1316/89)
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del ruido.
- Libro de incidencias en materia de seguridad (OM 20.9.86, B.O.E. 13.11.86)
- Ley General de la Seguridad Social (D.2065/74 de 30 de Mayo)
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/80 de 1 de Marzo)
- Constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud Laboral (Ley 31/95).
- Ordenanza Laboral de la Construcción (O.M. 28.08.70)
- Ordenanza Laboral Industrias Siderometalúrgicas (O.M. 29.07.70)


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visor.onet/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2D2B4R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (D. 2413/73 de 20.9.73, y Ordenes Complementarias).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (D. 2414/61 de 22 de Diciembre).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 2114/78, B.O.E. 07.09.78).
- 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).
- Almacenamiento de Productos Químicos (R.D. 668/80 de 8 de Febrero).
- 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).
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de Diciembre de 1987).
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Equipos de Protección Individual E.P.I (R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre y modificaciones posteriores).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (OM 17.5.94, B.O.E. 29.5.74)
- Convenios Colectivos Provinciales de la Construcción.

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.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2DZAR4R.LLJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.3.3. 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, por el que se adoptan en España los criterios de la Normativa Europea (Directiva 89/656/CE).

Dispondrán del consiguiente certificado y contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

10.3.4. PROTECCIONES COLECTIVAS

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

- Andamios.
- Redes (según Norma UNE 81-650-80).
- Mamparas.
- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Plataformas.
- Líneas o cuerdas de vida, etc.

Algunas de éstas han sido ya descritas en la Memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras, por lo que omitiremos extendernos en sus características.

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 4 (PLANOS) del presente Estudio.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R.LLJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

10.3.5. REVISIONES TECNICAS DE SEGURIDAD

Tal como hemos indicado a lo largo del presente Estudio, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=EJ98UN0284R.LLJU0>

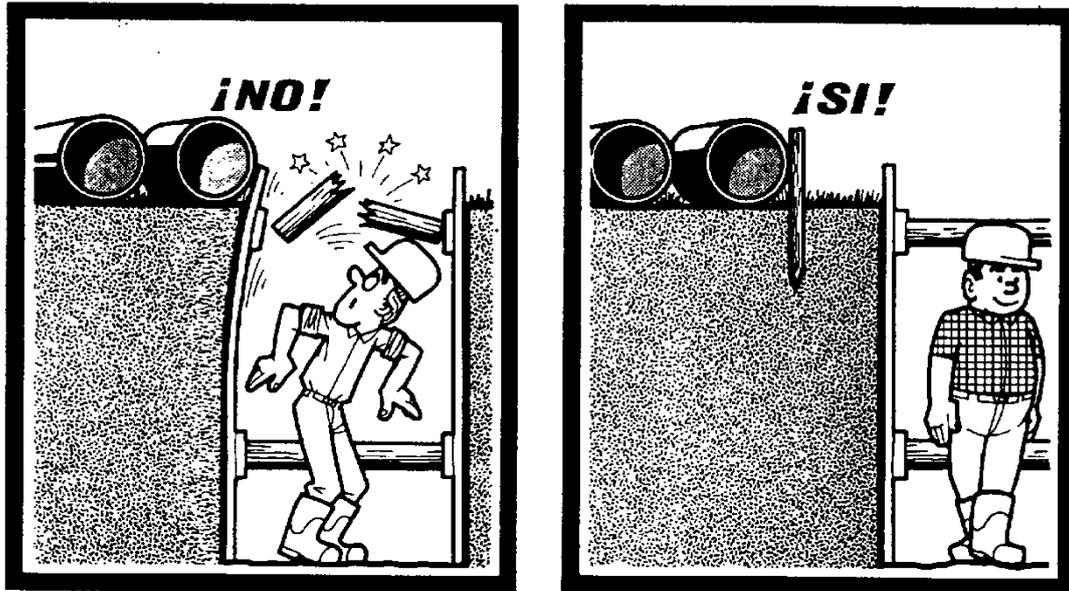
20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

10.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PLANOS

EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

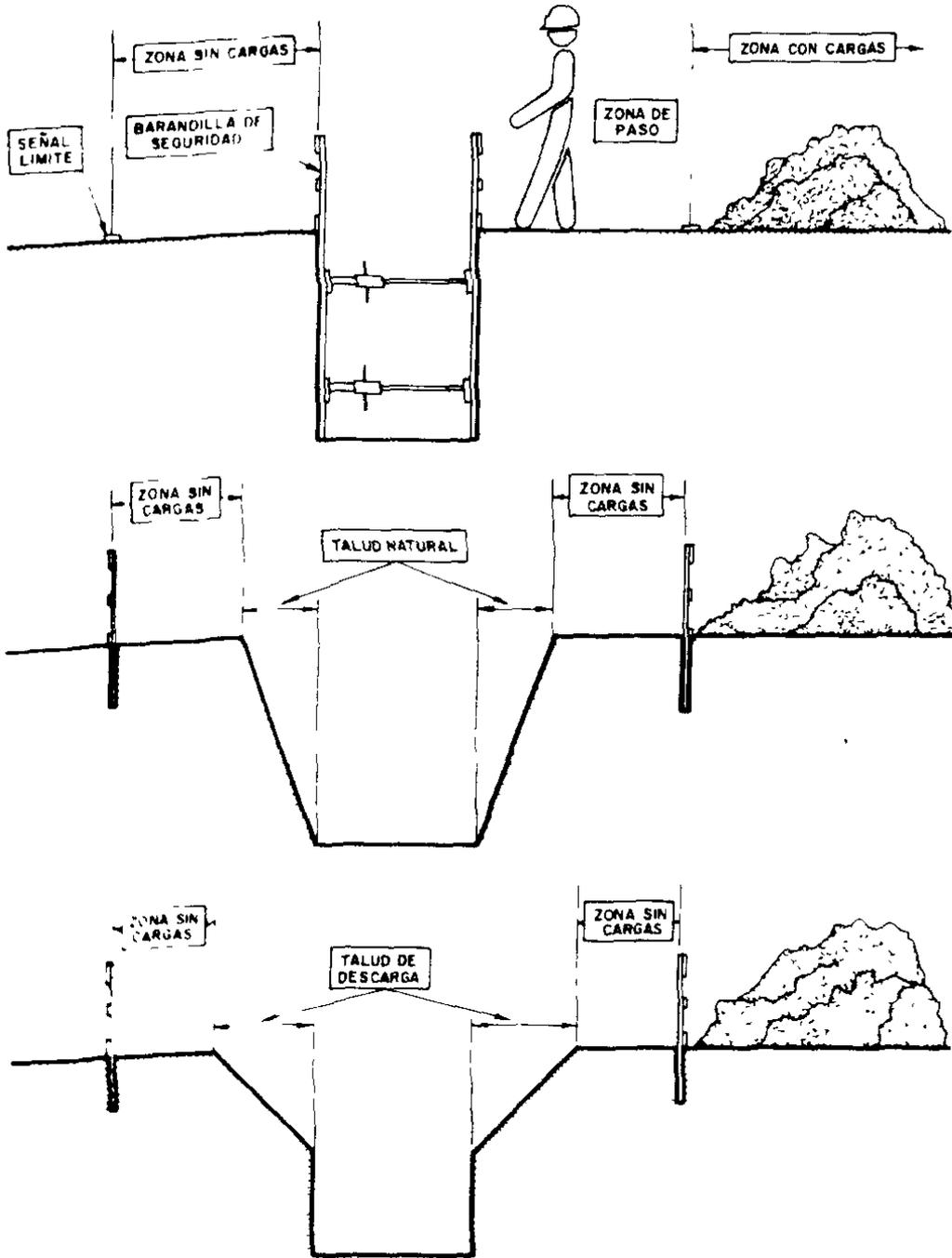


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN028-AR-LJ-U0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

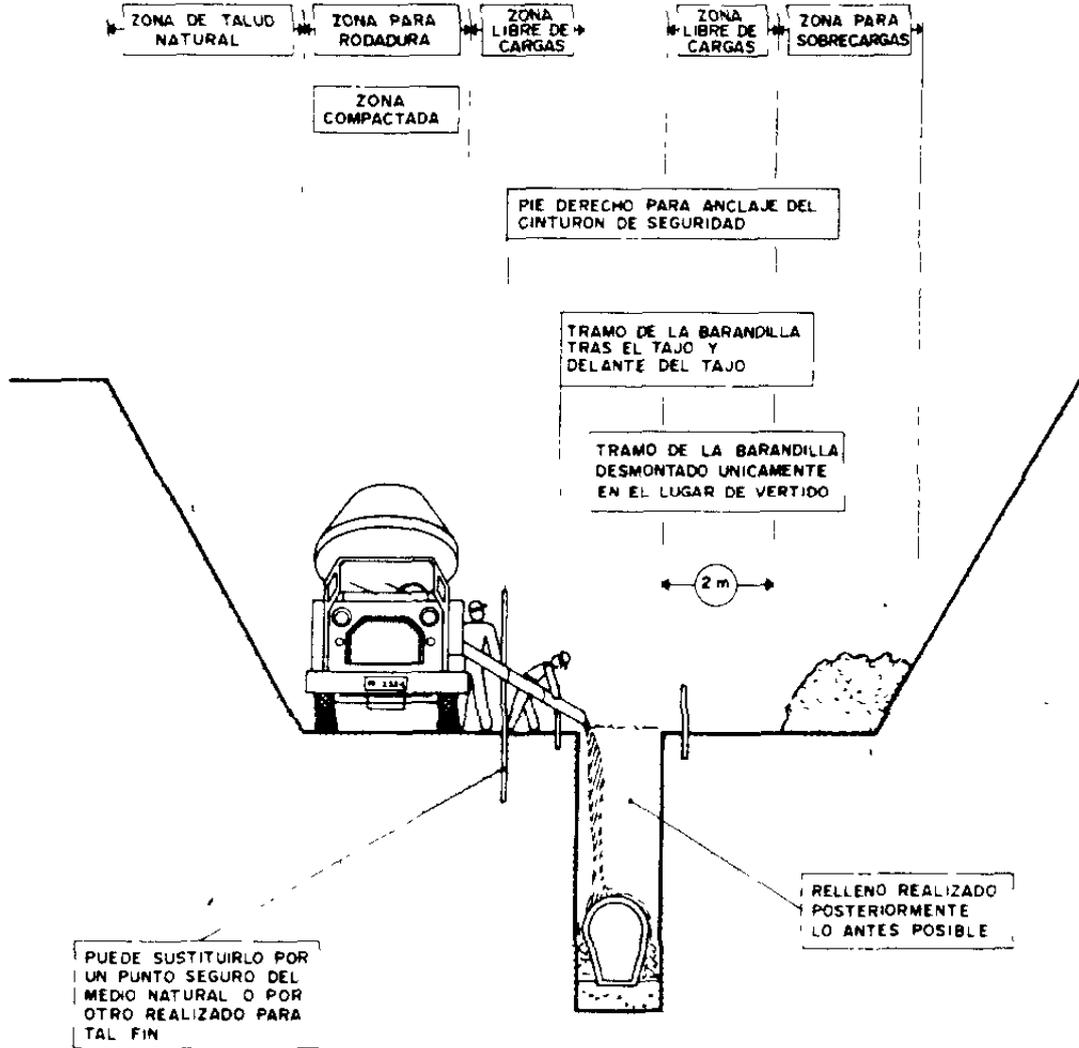


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2D2B4R4LJLU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

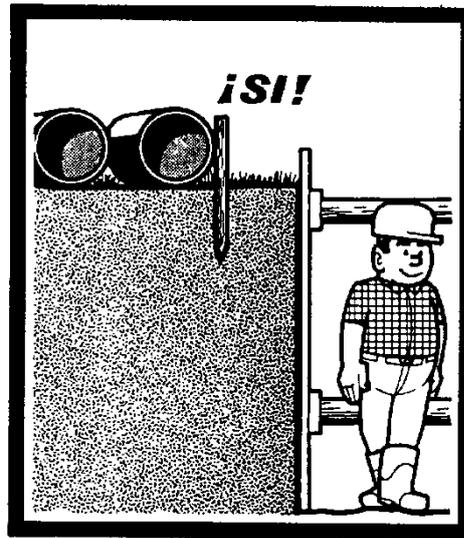
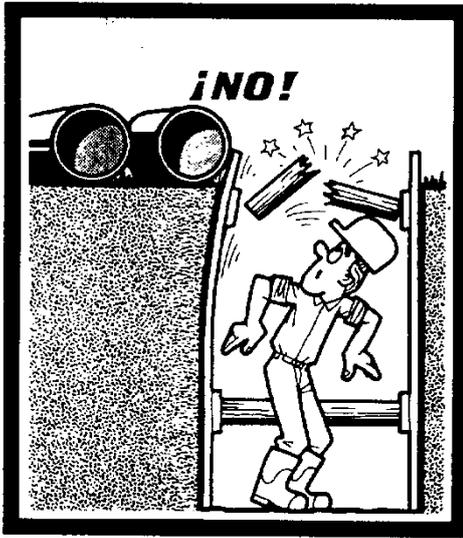


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU8BU2D284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

Las zanjas deben entibarse.



INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.

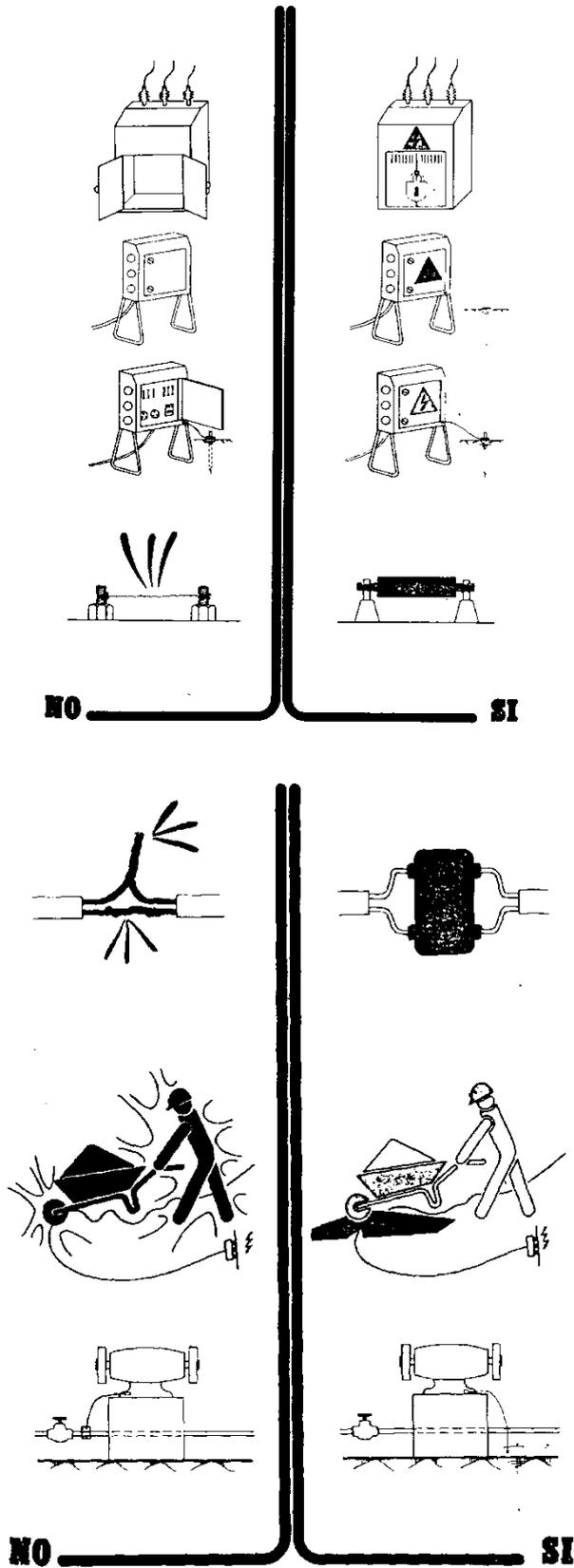


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

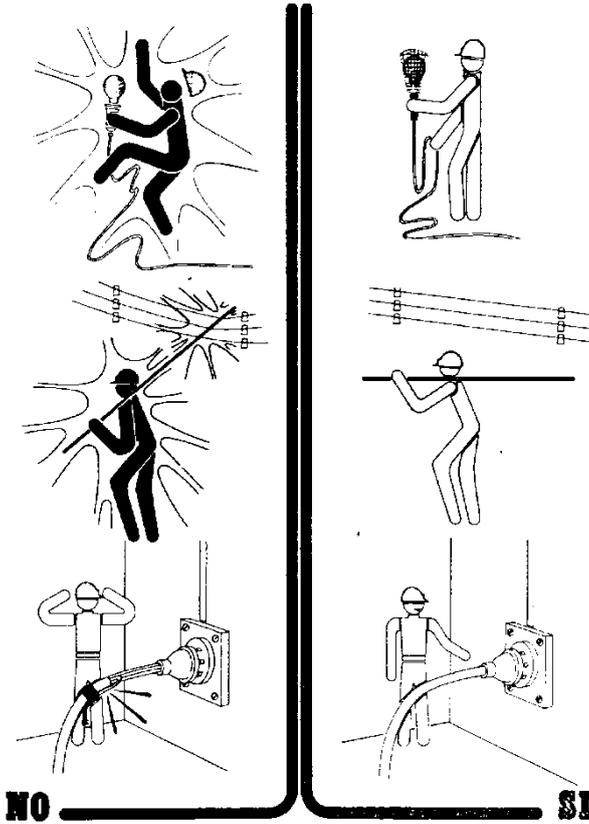


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU>

20/8
2021

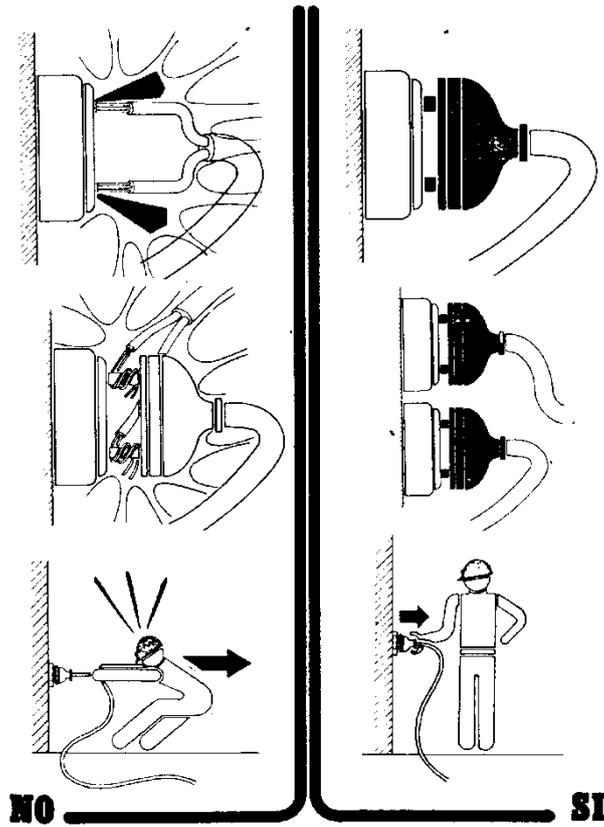
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>




<p style="text-align: center;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LL.UU</p>
<p style="text-align: center;">20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>



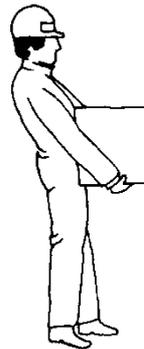
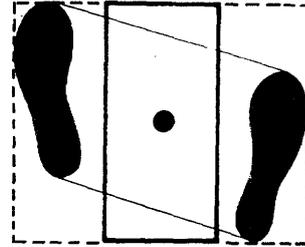
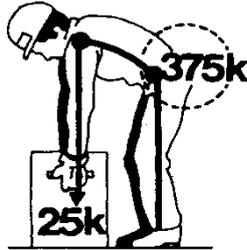
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-vidon.eiv/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUD284R.LL.UU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

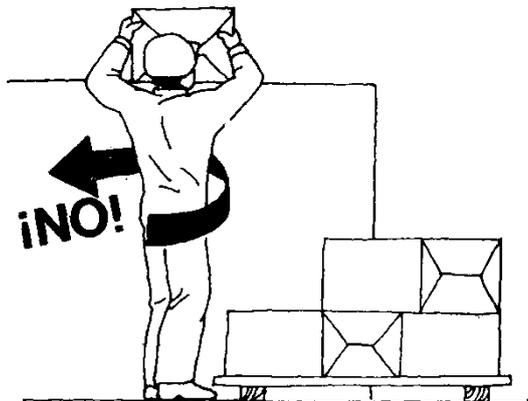
	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS



¡NO!

¡Si!

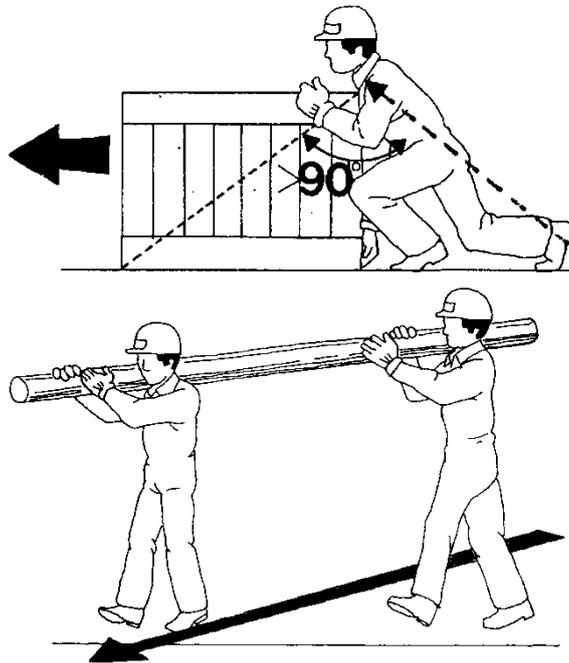


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJLU>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

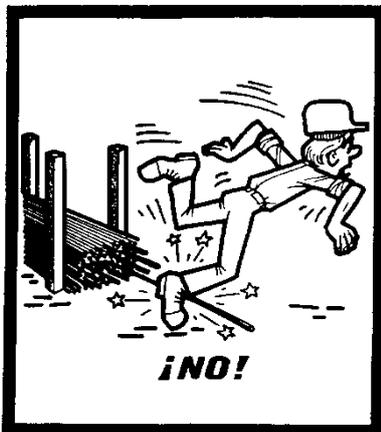


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-vidon.eiv/validarCSV.aspx?CSV=E99BUND284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

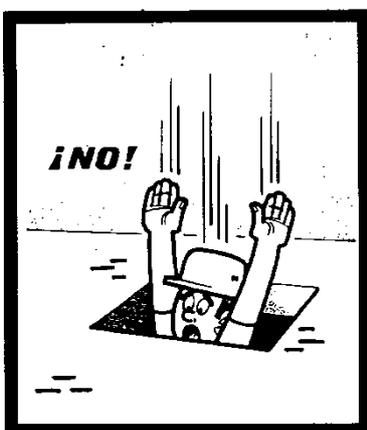
ORDEN Y LIMPIEZA



Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.

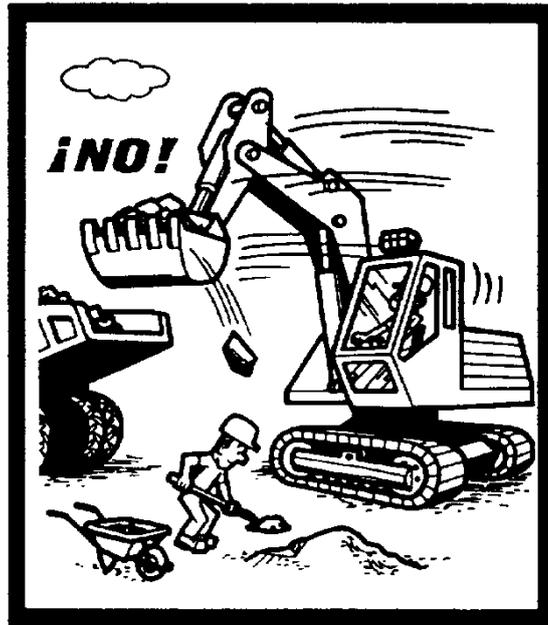


Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.

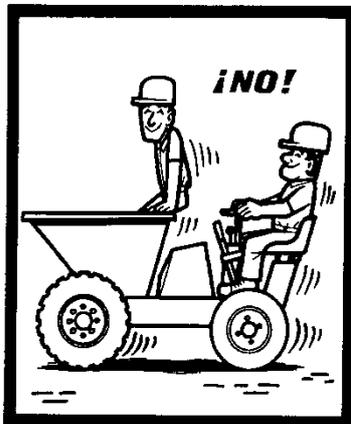


	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

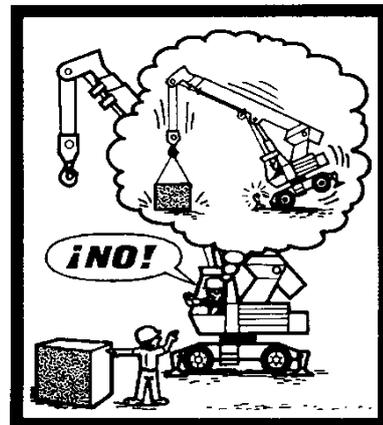
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra



Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.



No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

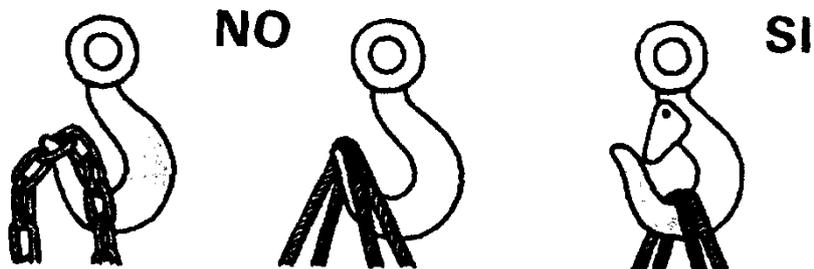
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

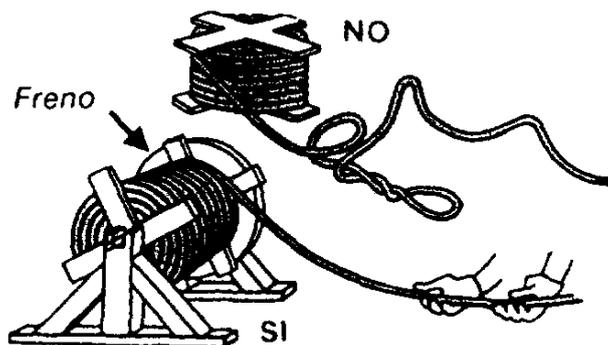
ELEMENTOS DE IZADO



Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.



Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
2021

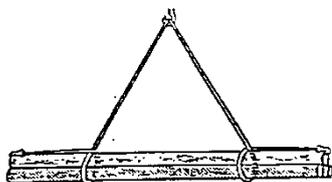
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Agosto 2021

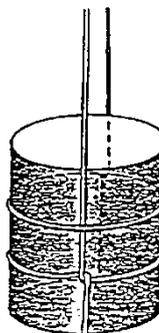
MEMORIA

Nº DOC.: -001 Memoria SET
La Corona_rev01.docx

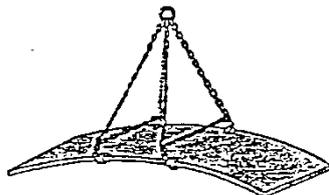
Rev.: 00



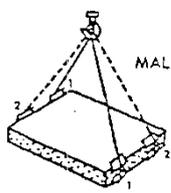
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



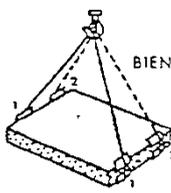
AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA



MAL



BIEN

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



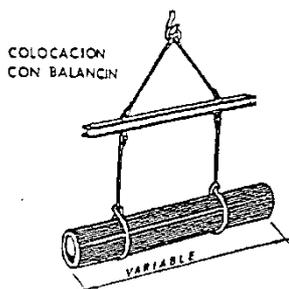
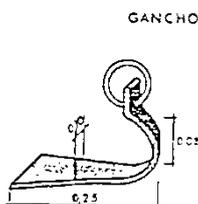
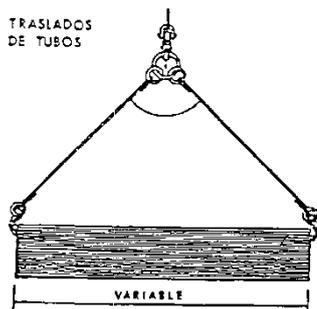
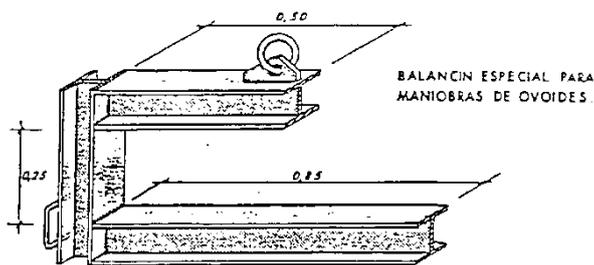
20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

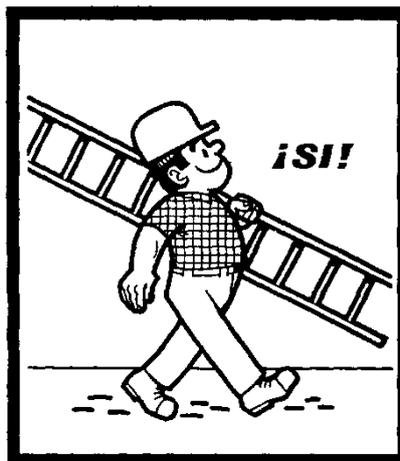
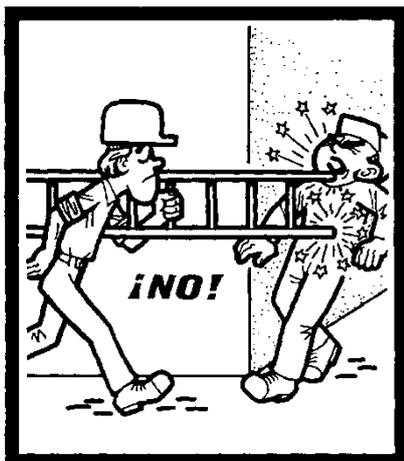
Agosto 2021

MEMORIA

Nº DOC.: -001 Memoria SET
La Corona_rev01.docx



ESCALERAS



20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



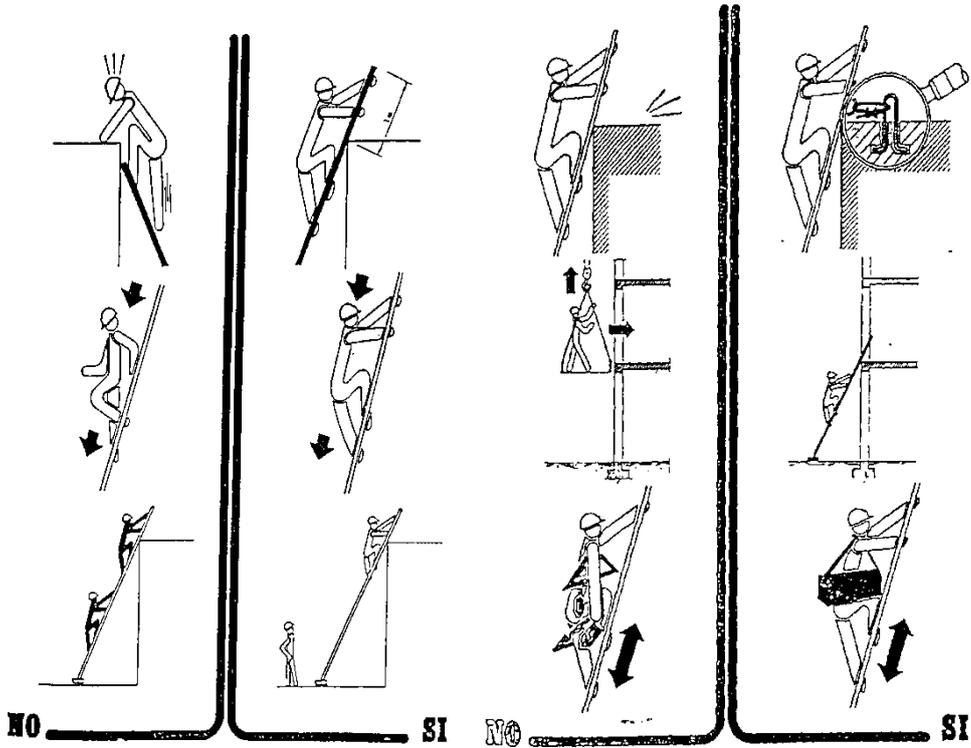
Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.



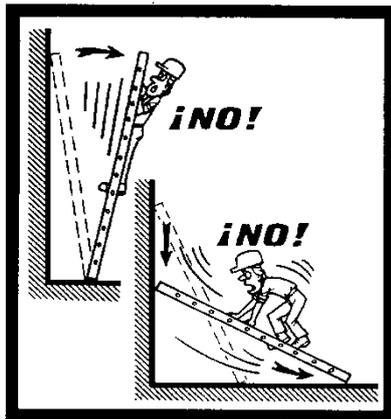
Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.



	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>



Vigilar que la separación del pié de escalera, de la superficie de apoyo, sea la correcta.



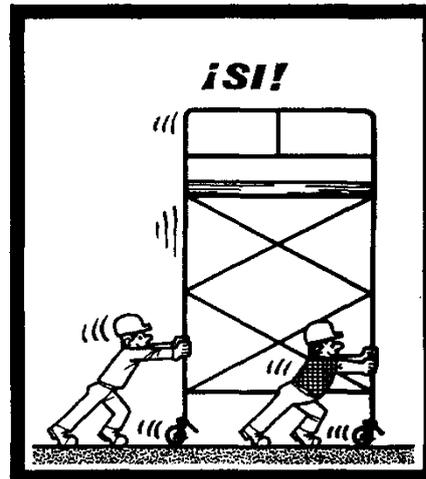
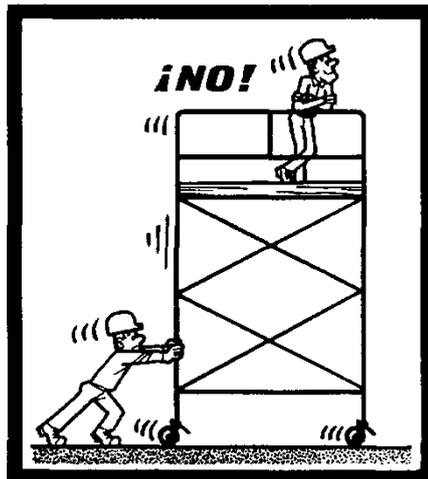
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalditar.csv.asp?7CSV=EU9BUUN284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

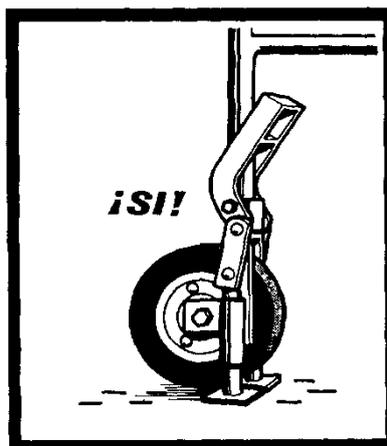
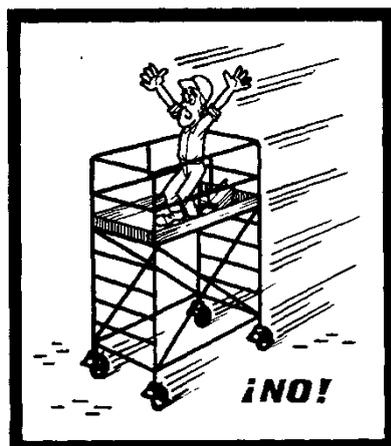
ANDAMIOS



Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



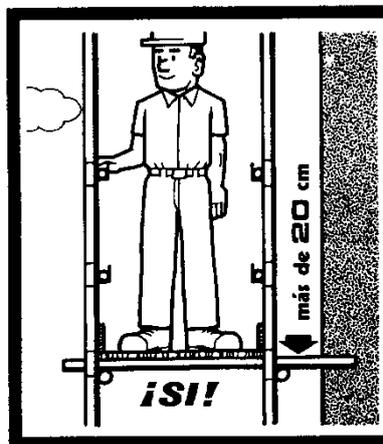
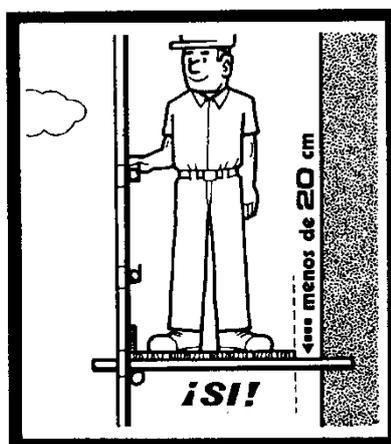
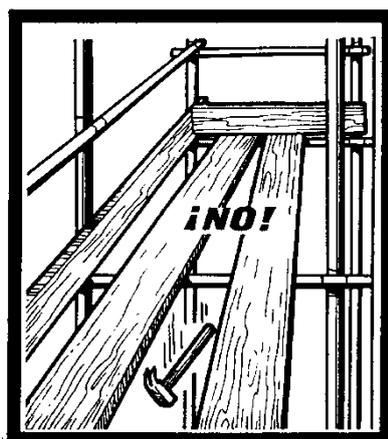
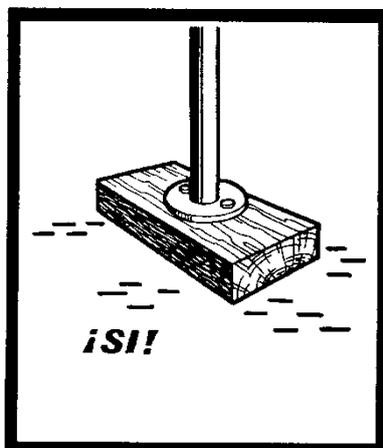
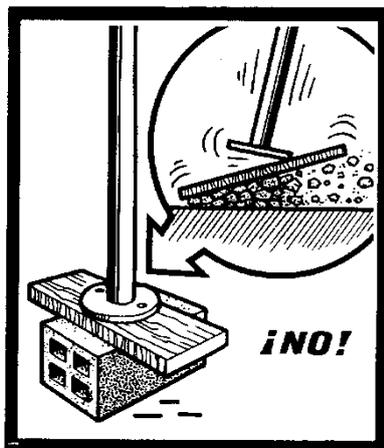
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



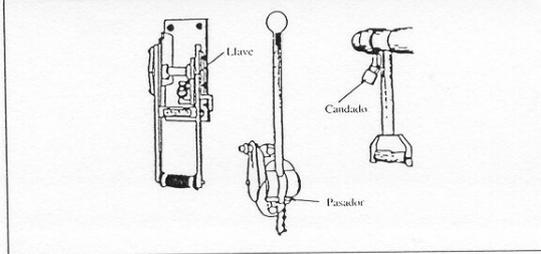
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

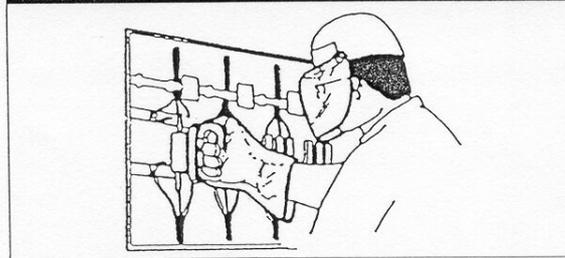
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



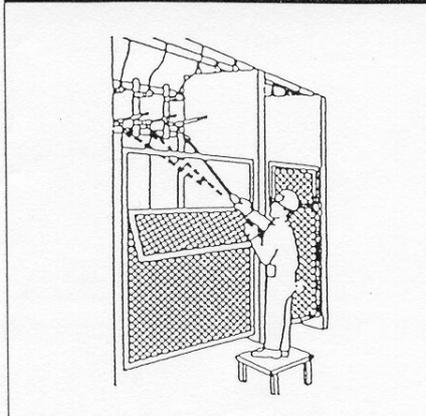
BLOQUEO MECANICO DE LOS DISPOSITIVOS DE MANDO



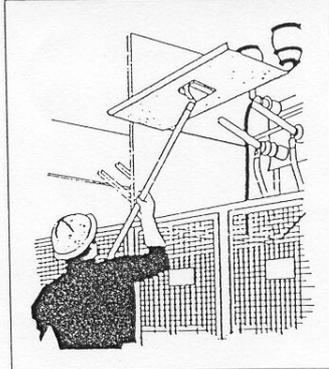
BLOQUEO ELECTRICO MEDIANTE RETIRADA DE FUSIBLES DE MANDO



COMPROBACION DE LA AUSENCIA DE TENSION



UTILIZACION DE PANTALLAS AISLANTES



PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS

Agosto 2021

Rev.: 00

MEMORIA

Nº DOC.: -001 Memoria SET
La Corona_rev01.docx



SEÑALIZACION DE RIESGOS ELECTRICOS

20/8
2021

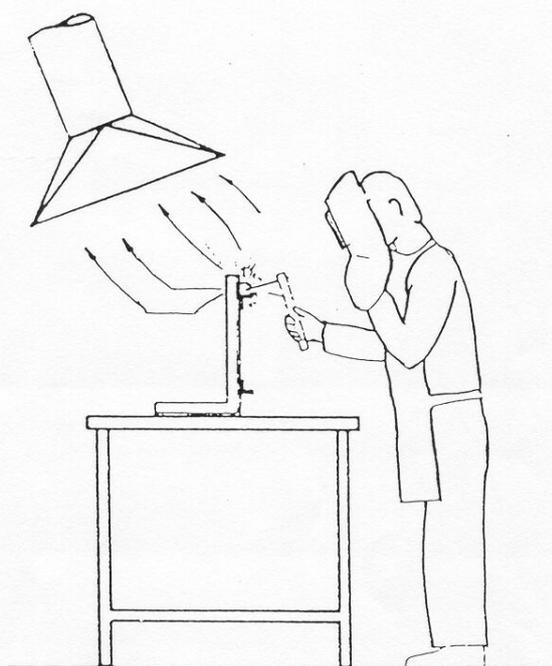
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Agosto 2021

Rev.: 00

MEMORIA

Nº DOC.: -001 Memoria SET
La Corona_rev01.docx



SOLDADURA ELECTRICA . PROTECCION

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p style="text-align: right;">Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

10.5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

10.5.1. OBJETO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones de desarrollo de este Estudio 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).
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costos, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y Bienestar.


<p style="font-size: small;">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidae.com/ValidarCSV.aspx?CSV=E9UBUN2B4R4LJU0</p>
<p style="font-size: small;">20/8 2021</p>
<p style="font-size: small;">Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

10.5.2. PRESUPUESTO PARCIAL

CAPITULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES

Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado	10	3,61	36,1
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	10	5,41	54,1
Ud.	Mascarilla antipolvo	10	10,09	100,9
Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	20	0,43	8,6
Ud.	Protector auditivo	10	12,26	122,6
Ud.	Cinturón de seguridad	4	19,84	79,36
Ud.	Cinturón antivibratorio	2	17,30	34,6
Ud.	Mono o buzo de trabajo	10	13,70	137,0
Ud.	Impermeable	10	12,98	129,8
Ud.	Guantes dieléctricos	10	25,25	252,5
Ud.	Guantes de goma finos	10	1,80	18,0
Ud.	Guantes de cuero	8	2,52	20,16
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	10	9,37	93,7
Ud.	Botas de seguridad de lona	8	20,20	161,6
Ud.	Botas de seguridad de cuero	3	23,08	69,24
Ud.	Botas dieléctricas	2	28,85	57,7
Ud.	Chaleco reflectante	8	18,04	144,32
Ud.	Muñequera	2	2,88	5,76
Ud.	Casco para AT homologado	8	2,82	22,56


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visadononvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUNDZ84R.LLJU
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

Ud.	Pértiga para AT	1	86,30	86,3
Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	1	103,62	103,62
Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	4	135,00	540
Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	4	73,78	295,12
Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	4	6,30	25,2
Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	4	17,92	71,68
Ud.	Dispositivo anticaída	4	96,40	385,6
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				3.056,12 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

CAPITULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS

Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	1	28,98	28,98
M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	50	0,47	23,5
M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	50	0,47	23,5
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	3	9,52	28,56
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	5	1,08	5,4
H	Camión de riego, incluido el conductor	2	17,66	35,32
H	Mano de obra de señalización	4	7,81	31,24
H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	3	14,42	43,26
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	1	901,52	901,52
Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	2	75,18	150,36
Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	1	399,18	399,18
Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	1	41,06	41,06
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	2	25,45	50,9
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	2	30,40	60,8
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				1.823,58 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

CAPITULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Botiquín de obra instalado	2	25,66	51,32
Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	5	30,47	152,35
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	20	51,78	1035,6
TOTAL PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				1.239,27 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.es/visadoonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

CAPITULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para usos varios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	6	108,00	648,0
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	6	108,00	648,0
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 3.25x1.90m, incluida instalación de fuerza y alumbrado, material sanitario y termo agua caliente	6	108,00	648,0
Ud.	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	2	30,41	60,82
Ud.	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra	1	36,25	36,25
Ud.	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra	1	42,58	42,58
Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	1	30,47	30,47
Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad 10 personas, colocada	1	24,23	24,23
Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	2	22,42	44,84
Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	1	47,46	47,46
Ud.	Depósito de basuras de 800l	2	6,66	13,32
Ud.	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	40	25,38	1015,2
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	8	9,92	79,36
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				3.338,53 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cofitearagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN28AR.LL.UU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

CAPITULO 5: FORMACION Y REUNIONES

Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por un encargo	24	4,07	97,68
H	Comité de seguridad	3	27,91	83,73
H	Horas reuniones de Seguridad	15	15,93	238,95
H	Meses de control y asesoramiento de Seguridad (Visitas Técn. Seguridad)	4	318,54	1274,16
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES				1.694,52 €

10.5.3. PRESUPUESTO GENERAL

TOTAL PRESUPUESTO:

TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES	3.056,12 €
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS	1.823,58 €
TOTAL PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	1.239,27 €
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	3.338,53 €
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES	1.694,52 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	11.152,02 €

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de: **11.152,02 (ONCE MIL CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON DOS CÉNTIMOS.)**

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R4L4U0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

11. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

11.1. ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2D284R.LLJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

11.2. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Analizamos a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones), con su codificación correspondiente. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3) Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	X



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDP2B4R.LL.UO>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los	X



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

17	RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)	
	especificados en el código 17 08 01	
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior.

Se calculan las siguientes cantidades de residuos generados:

- Hormigón: (10,36 T).
- Cerámicos: (2,75 T).
- Cables (recortes y sobrantes): 0.25 m³ (0,93 T)
- Papeles, cartones: < 1 m³ (<0,30 T)
- Plásticos: < 1 m³ (<0,30 T)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJLU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

11.3. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación.

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

11.4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS.

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón.....80 t.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx
Rev.: 00		

Ladrillos, tejas, cerámicos:40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico:0,5 t.

Papel y cartón:0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

11.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

A continuación, se muestra el presupuesto de gestión de los residuos, para ello se ha calculado un coste unitario de:

Tipos de almacenamiento de residuos incluyendo alquiler, transporte, tasas y gestión	Precio (€)	Precio/ Vol
1 saca de 1 m ³	50	50 €/m ³
1 bidón de 1 m ³	100	100 €/m ³
1 bidón de 1000 l de residuos peligrosos	270	270 €/m ³
1 contenedor de media capacidad (5 – 10 m ³), normalmente de 7 m ³	200	30 €/m ³
1 contenedor de alta capacidad (más de 12 m ³)	300	25 €/m ³
1 carga de camión de transporte de hasta 10 t	100	11 €/m ³
1 carga de camión de transporte de hasta 25 t	100	5 €/m ³
1 bidón de hasta 200 l para residuos peligrosos	100	500 €/m ³

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925

<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p>Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

11.5.1. PRESUPUESTOS PARCIALES

11.5.2. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Tierras limpias y materiales pétreos	595 t	100 € (24 camiones de 25 t) 100 € (1 carga de camion de transporte de hasta 10 t)	2.500
Total			2.500 €

11.5.3. RCD DE NATURALEZA PÉTREA

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Hormigón	10,36 t	100 € (1 camión de hasta 25t)	100
Total			100 €

11.5.4. RCD DE NATURALEZA NO PÉTREA

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Plásticos	0,14 m ³	100 € (1 bidón de 1 m ³)	100
Total			100 €



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN0284R.LLJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx

11.5.5. RESIDUOS PELIGROSOS

Descripción	Cantidad	Precio unitario (€)	Precio total (€)
Trapos contaminados, envases contaminados, aerosoles	3 bidones de 200 l	100 € (3 bidones)	300
Total			300 €

11.5.6. PRESUPUESTO GENERAL

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general se resume en:

Descripción	Precio total (€)	
Tierras de excavación	2.500	
Hormigón	100	
Plásticos	100	
Residuos peligrosos	300	
Total		3.000 €

El presupuesto para la gestión de residuos del proyecto de SET LA CORONA 45/30kV, asciende a la cantidad de TRES MIL EUROS (3.000,00 €).

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadononvalidar.csv.aspx?CSV=EU98UN284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

12. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en aproximadamente siete (7) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

El cronograma de construcción en función de las necesidades medioambientales se muestra en el documento 3.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitiaragon.e-visoronline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUD284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021 Rev.: 00</p>	<p style="text-align: center;">MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: -001 Memoria SET La Corona_rev01.docx</p>

13. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta memoria de la Subestación Eléctrica La Corona 45/30kV, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se esperan sean concedidas las Autorizaciones Administrativas y de construcción pertinentes así como la declaración de utilidad pública.

Zaragoza, Agosto de 2021
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio
Colegiado 6134 COGITIAR
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-vidadonline.es/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



DOCUMENTO 2: PLANOS

**Subestación Eléctrica La Corona
45/30 kV**

TTMM Fuentes de Ebro (Zaragoza)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU>

208
2021

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2020

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 KV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>PLANOS</p>	<p>Nº DOC.: -002 Planos.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ÍNDICE

1.	PLANOS	2
1.1.	LISTA DE PLANOS LA CORONA 45/30 KV	2


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visorion.eiv/validarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R.LLJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 KV	
Agosto 2021	PLANOS	Nº DOC.: -002 Planos.docx
Rev.: 00		

1. PLANOS

1.1. LISTA DE PLANOS LA CORONA 45/30 KV

TÍTULO	CÓDIGO
MDT: PLANTA GENERAL	21-2290-02_05_00-01-001
MDT: PERFIL LONGITUDINAL	21-2290-02_05_00-01-002
MDT: PERFIL TRANSVERSAL	21-2290-02_05_00-01-003
PLANTA GENERAL	21-2290-02_05_01-01-001
SECCIÓN GENERAL	21-2290-02_05_01-01-002
PLANTA GENERAL CIMENTACIONES	21-2290-02_05_01-01-003
PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS	21-2290-02_05_01-01-004
AFECCIONES SUBESTACIÓN	21-2290-02_05_01-01-005
PLANTA GENERAL EDIFICIO DE RESIDUOS	21-2290-02_05_02-01-001
PLANTA GENERAL EDIFICIO DE CONTROL	21-2290-02_05_03-01-001
ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL	21-2290-02_05_03-01-002
DISPOSICIÓN DE EQUIPOS EDIFICIO	21-2290-02_05_03-01-003
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	21-2290-02_05_04-01-001
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES AT Y MT	21-2290-02_05_04-01-002

Zaragoza, Agosto de 2021

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

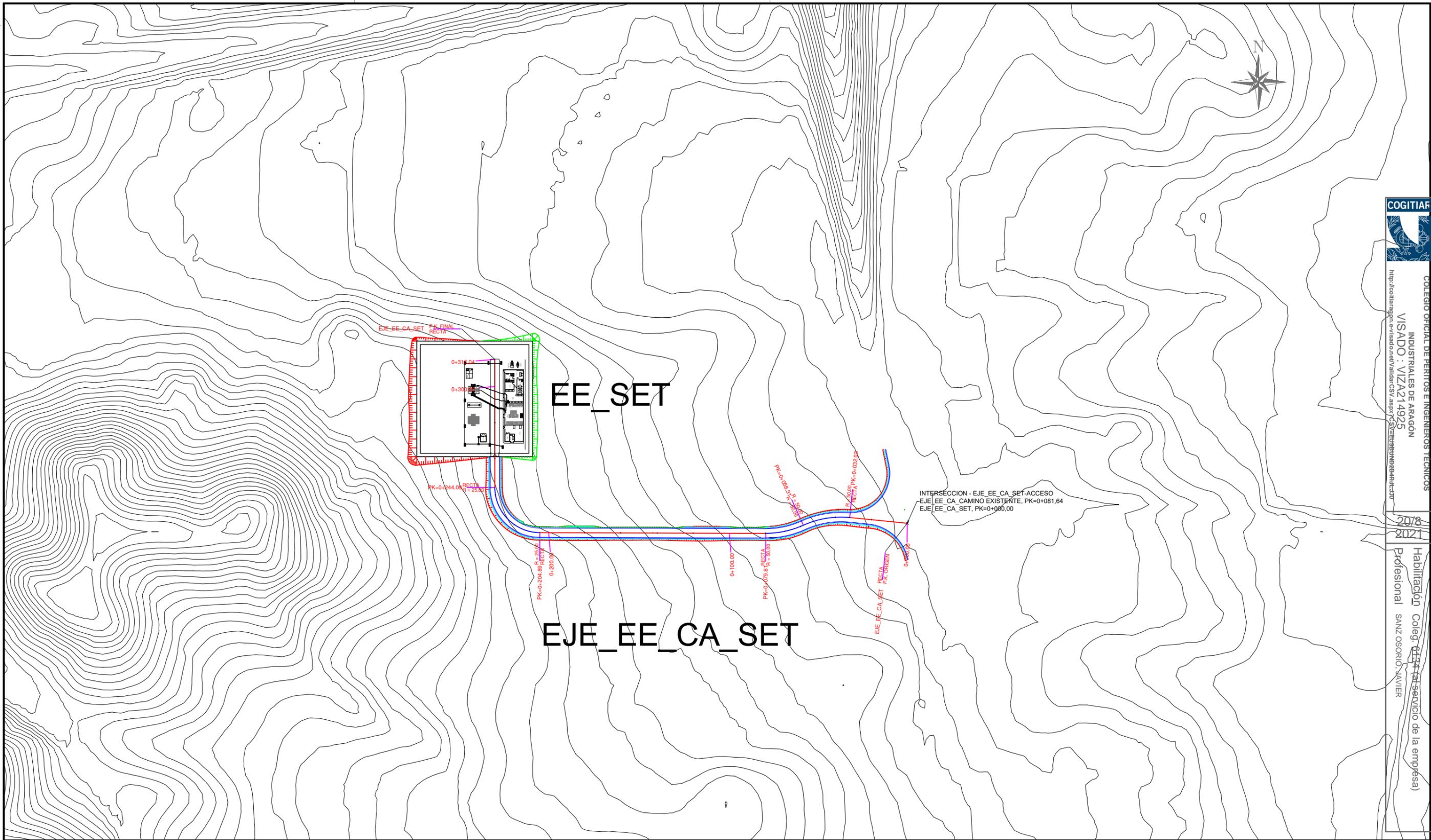
Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cofita.ragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBBU2B4R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitiar.org>
 http://cogitiar.org/usuarios/visador/verVisador.aspx?CATEGORIA=INGENIEROS-TECNICOS

20/8
 2021

Habilitación Coleg. SETA (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

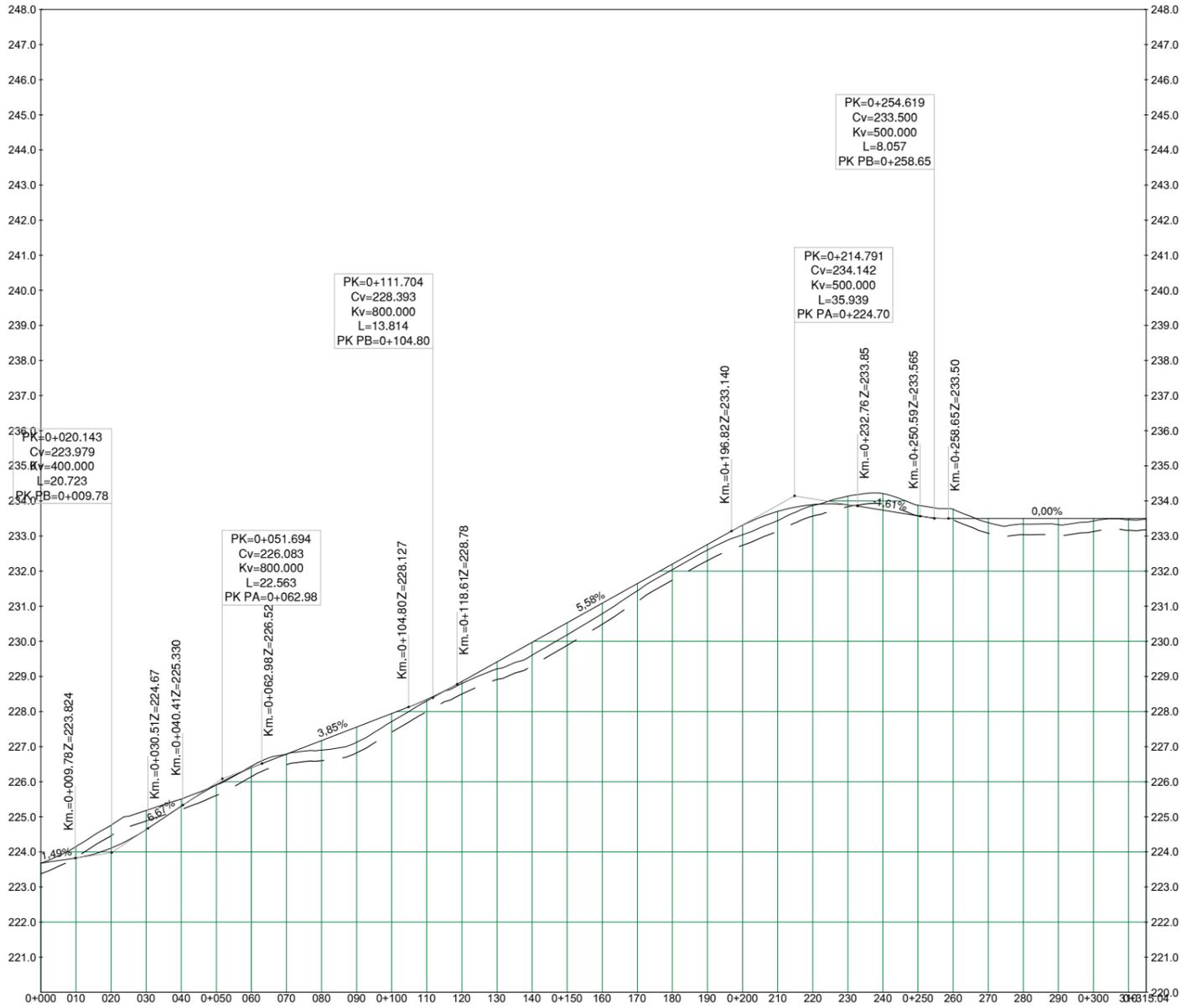
El Ingeniero Técnico Industrial
 Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
 D. Javier Sanz Osorio
 Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

		PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)	Escala: 1/2.000 
			Revisión: 00 Hoja: 01 Siguiete: --
Dibujado: 21/07/21 H.E. Comprobado: 21/07/21 J.J.P. Aprobado: 21/07/21 J.J.P.		PLANTA GENERAL	Código: 21-2290-02 05_00-01-001

Perfil Longitudinal: EJE_EE_CA_SET
Escala - V: 1/200
Escala - H: 1/2000



RECTA	R=50.00m. L=26.29m. PK in=0+032.03 PK fin=0+058.31	RECTA	R=50.00m. L=21.50m. PK in=0+058.31 PK fin=0+079.81	RECTA	R=25.00m. L=39.20m. PK in=0+204.89 PK fin=0+244.09	RECTA	R=70.95
-------	---	-------	---	-------	---	-------	---------

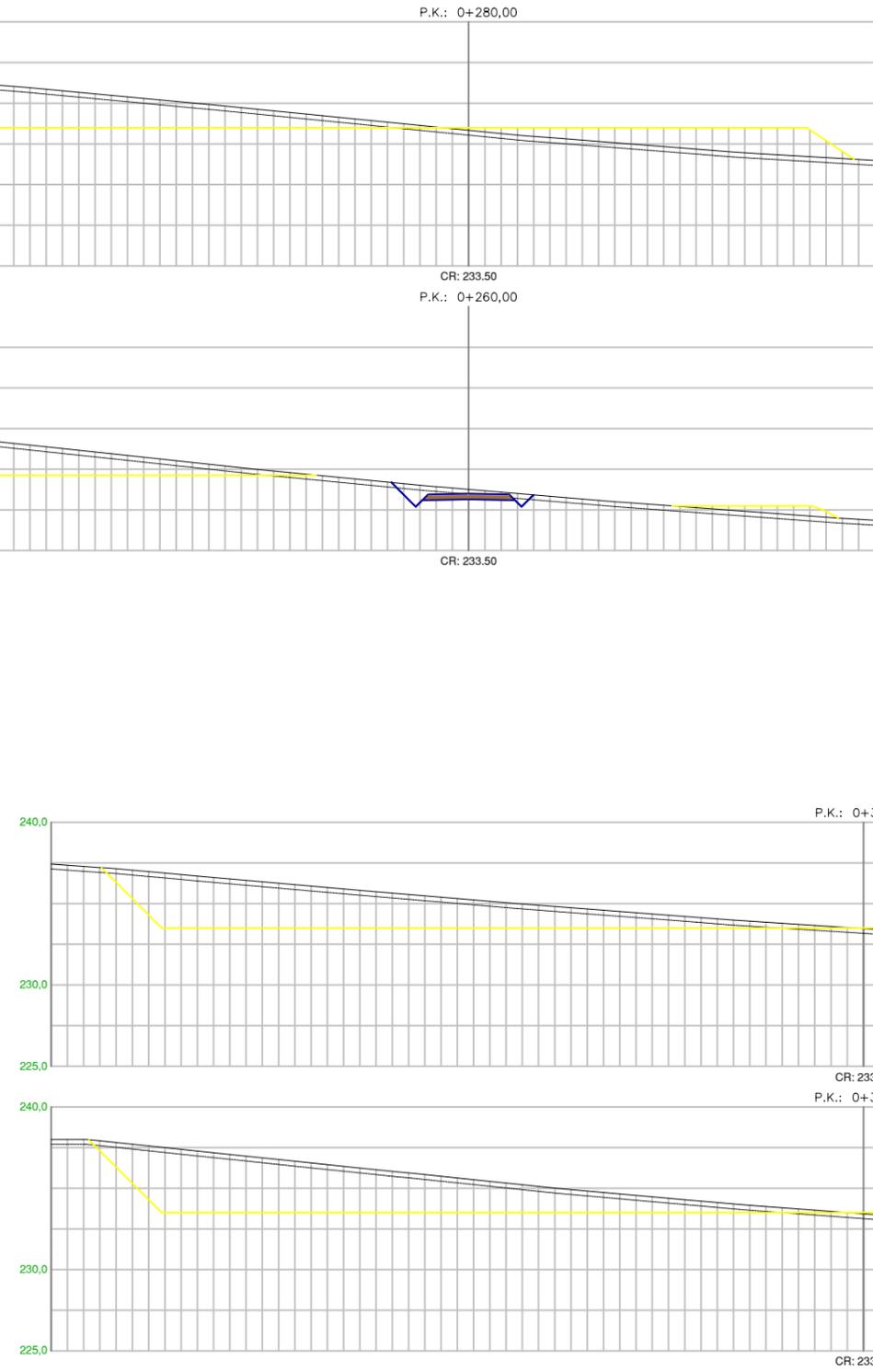
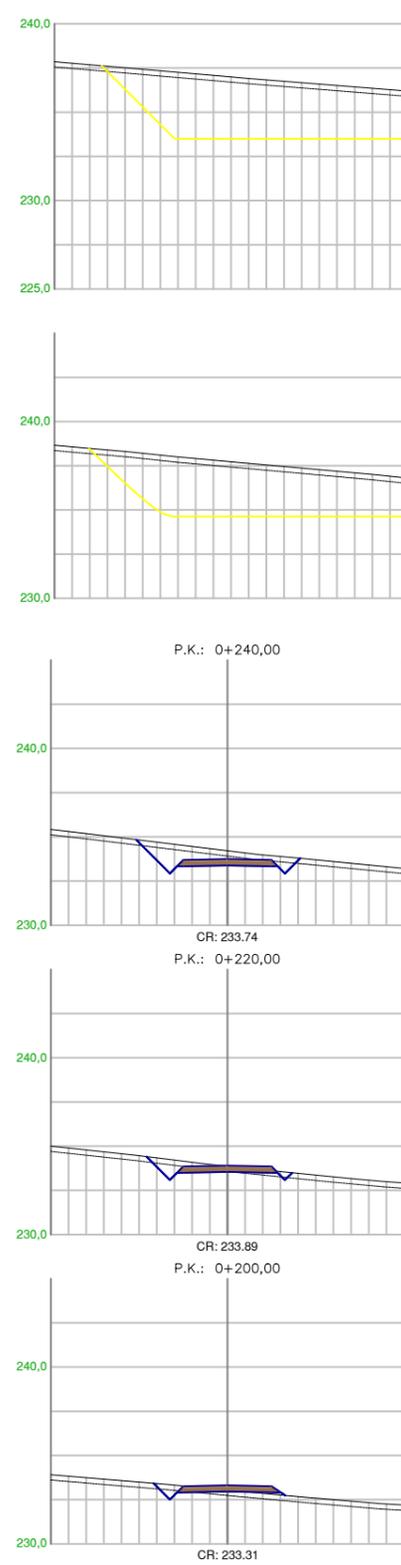
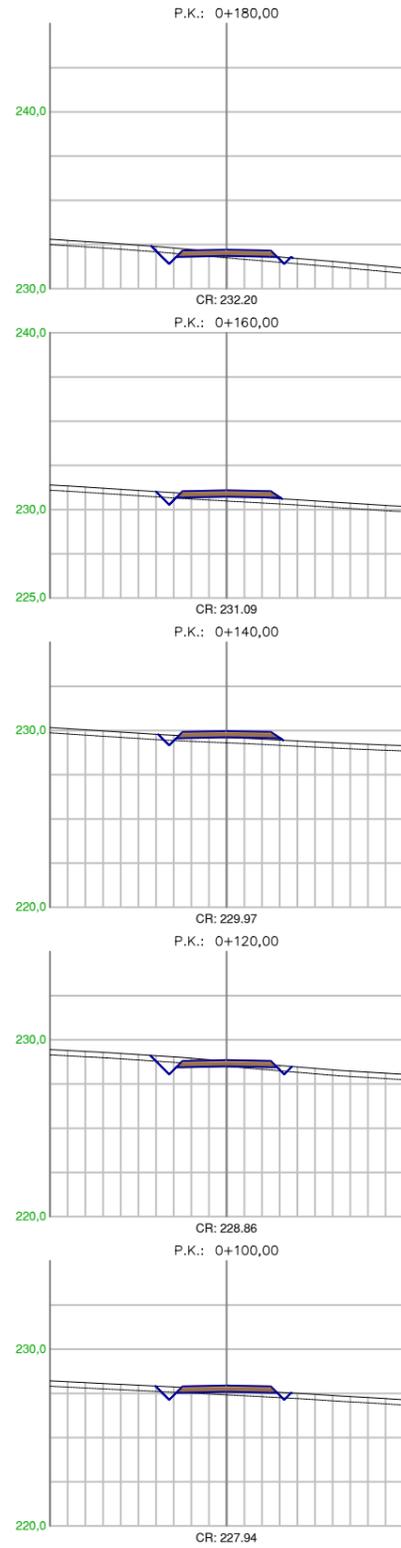
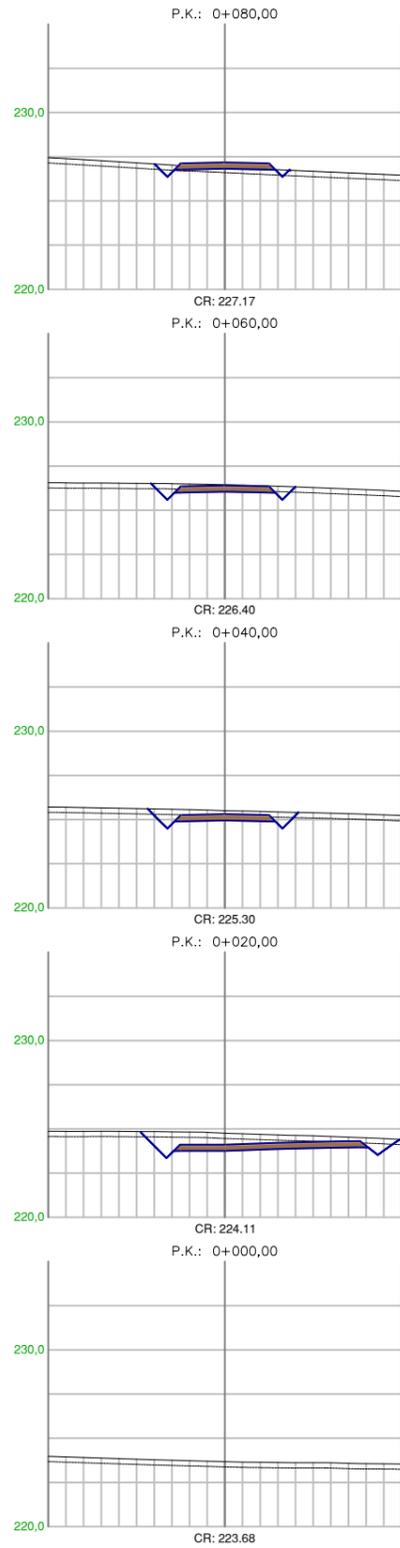
COTA-BANANTE	223.68	223.83	224.11	224.64	225.30	225.91	226.40	226.79	227.17	227.56	227.94	228.34	228.86	229.41	229.97	230.53	231.09	231.64	232.20	232.76	233.31	233.70	233.89	233.89	233.74	233.57	233.50	233.50	233.50	233.50	233.50	233.50	233.50
COTA ROA	0.00	0.32	0.65	0.55	0.20	0.00	0.05	0.00	0.27	0.43	0.23	0.05	0.06	0.20	0.37	0.34	0.30	0.20	0.16	0.16	0.27	0.26	0.03	0.25	0.47	0.30	0.26	0.12	0.16	0.18	0.07	0.04	0.03



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
http://cotilaragon.es/vistado/verVistado.aspx?CSV=EUB9EUBND2RRLJLD

20/8
2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					<p>PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)</p>
<p>El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITAR: 6.134</p>					<p>Revisión: 00</p>
<p>Dibujado: 21/07/21 H.E.</p>					<p>Hoja: 01</p>
<p>Comprobado: 21/07/21 J.J.P.</p>					<p>Siguiente: --</p>
<p>Aprobado: 21/07/21 J.J.P.</p>					<p>Código: 21-2290-02 05_00-01-002</p>
<p>PERFIL LONGITUDINAL</p>					



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

PROYECTO
SET LA CORONA 30/45 kV
FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)

Escala: 1/400

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

Código: 21-2290-02
05_00-01-003

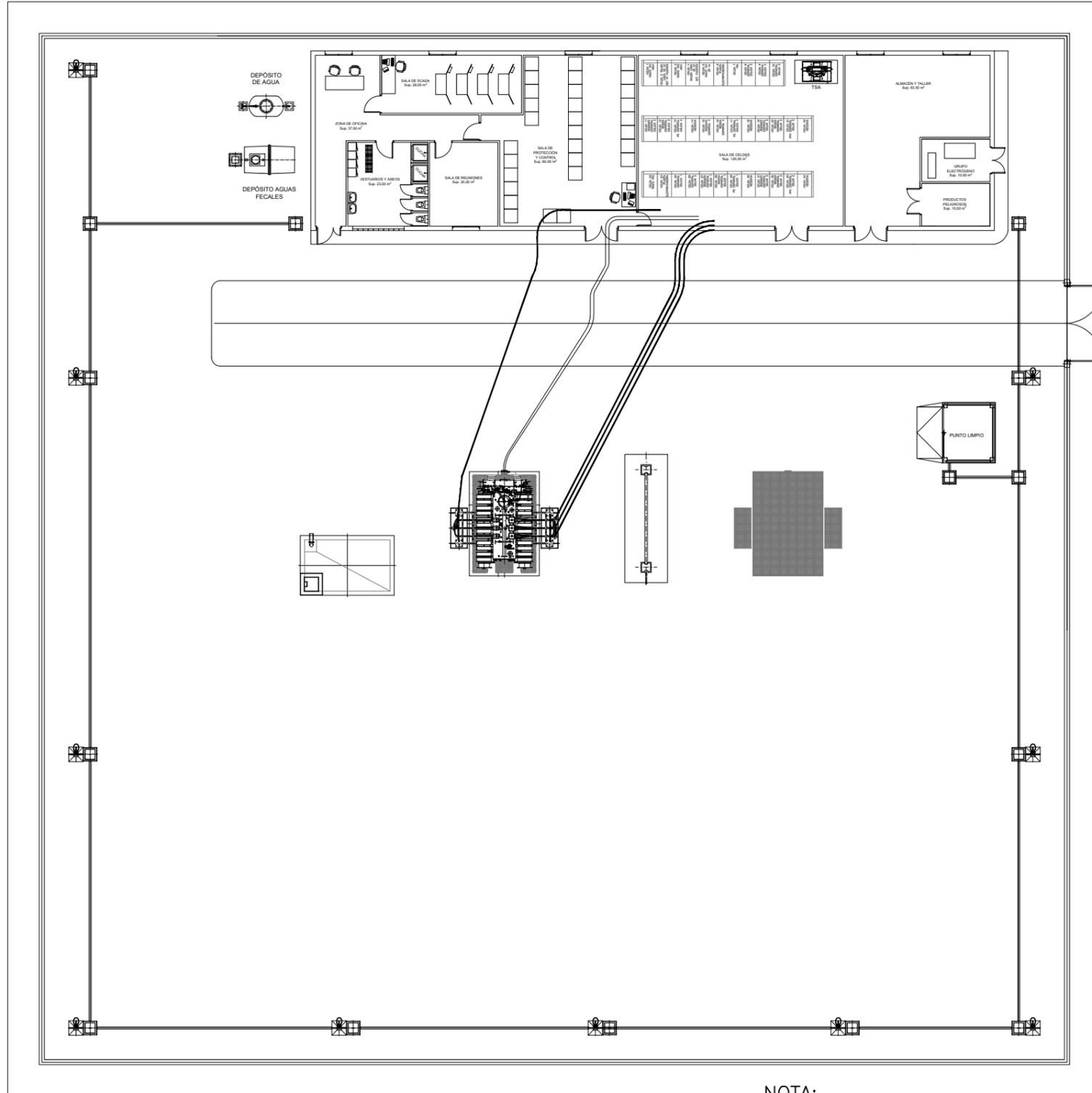
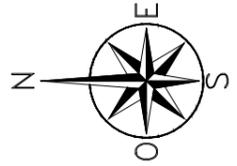
PERFIL TRANSVERSAL

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/visado/>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



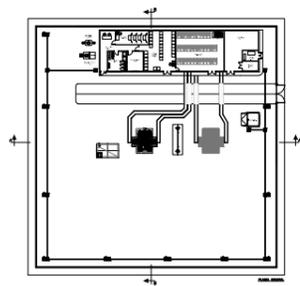
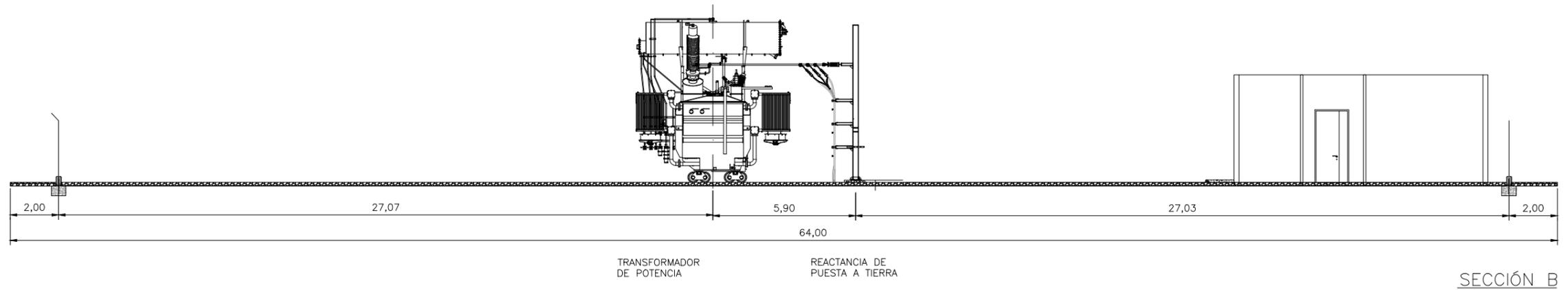
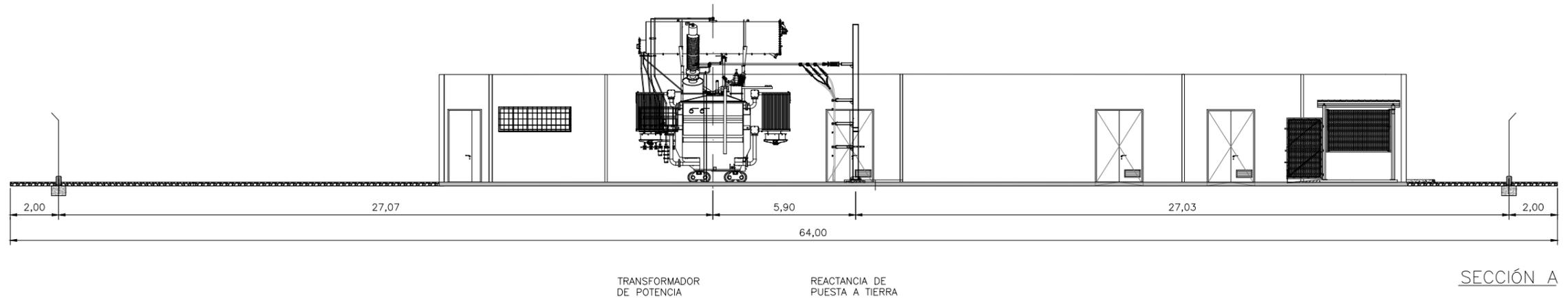
NOTA:
.- COTAS EN METROS.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/vision/verValidarCSV.aspx?CSV=EUG98UND2RR.R.L.JJO>

20/8
2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					PROYECTO SET LA CORONA 30/45 KV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)
 					Escala: 1:300 Revisión: 00 Hoja: 01 Siguiente: - Código: 21-2290-02 05_01_01-003
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITAR: 6.134 					PLANTA GENERAL
		Fecha:	Nombre:		
		Dibujado:	21/07/21	H.E.	
		Comprobado:	21/07/21	J.J.P.	
		Aprobado:	21/07/21	J.J.P.	



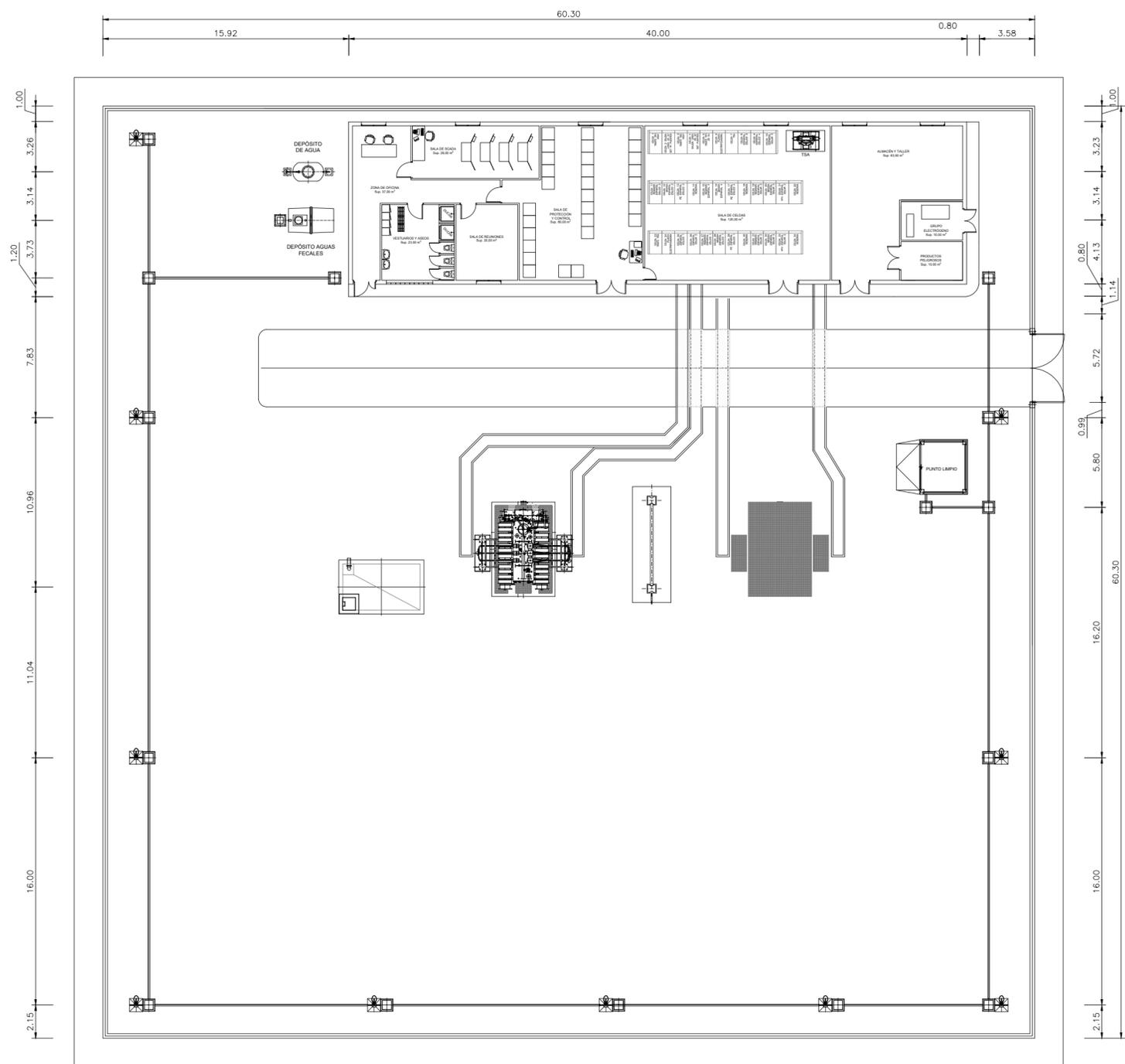
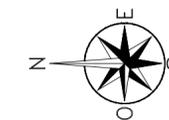
NOTAS:
 1.- DIMENSIONES EN METROS.
 REFERENCIAS:
 20-2290-03_04_01-01-001 PLANTA GENERAL.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					PROYECTO SET LA CORONA 30/45 KV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)
					Escala: 1/200
					Revisión: 00
					Hoja: 02
Dibujado: 21/07/21 H.E.	Fecha: 21/07/21	Nombre: J.J.P.	SECCIONES GENERALES		
Comprobado: 21/07/21 J.J.P.	Fecha: 21/07/21	Nombre: J.J.P.			
Aprobado: 21/07/21 J.J.P.	Fecha: 21/07/21	Nombre: J.J.P.			
					Escala: 1/200 Revisión: 00 Hoja: 02 Siguiente: 03 Código: 21-2290-03_02_01-01-002



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISTADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/vistado/validarCSV.aspx?CSV=EUGBUND2BAR.R.L.JJO>

20/8
 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



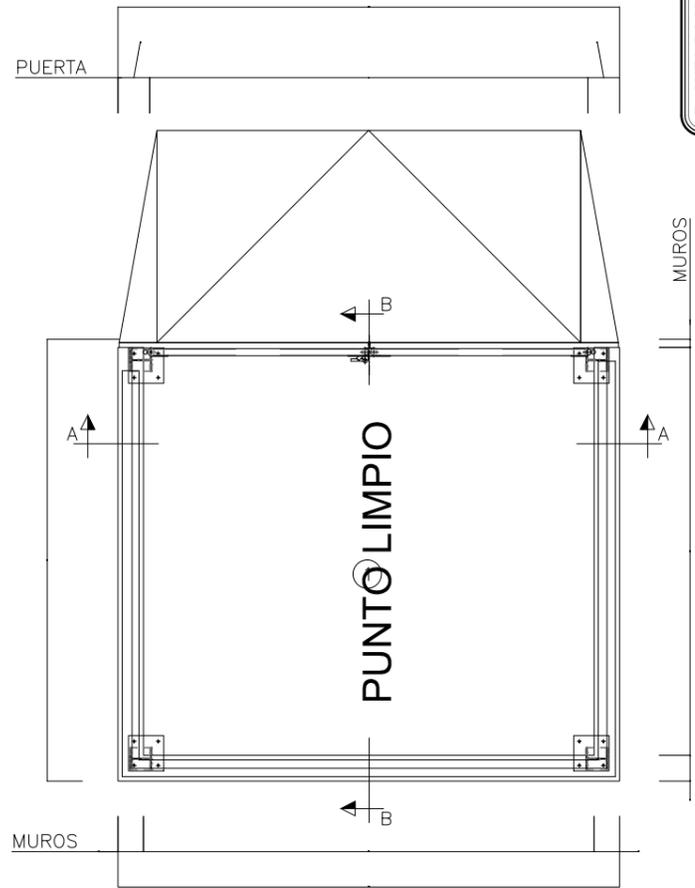
CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C1	2	BANCADA TRANSFORMADOR DE POTENCIA
C2	8	CIMENTACIÓN BÁCULO
C3	1	MURO CORTAFUEGOS
C4	1	DEPÓSITO DE ACEITE
C5	1	BANCADA EDIFICIO DE RESIDUOS

NOTA:
.- COTAS EN METROS.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

 	PROYECTO SET LA CORONA 30/45 KV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)	Escala: 1:250 Revisión: 00 Hoja: 01 Siguiete: - Código: 21-2290-02 05_01_01-003	
	El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio N° Colegiado COGITIAR: 6.134	Fecha: 21/07/21 Nombre: H.E. Dibujado: 21/07/21 Comprobado: 21/07/21 Aprobado: 21/07/21	Nombre: J.J.P. J.J.P.
	PLANTA GENERAL CIMENTACIONES		

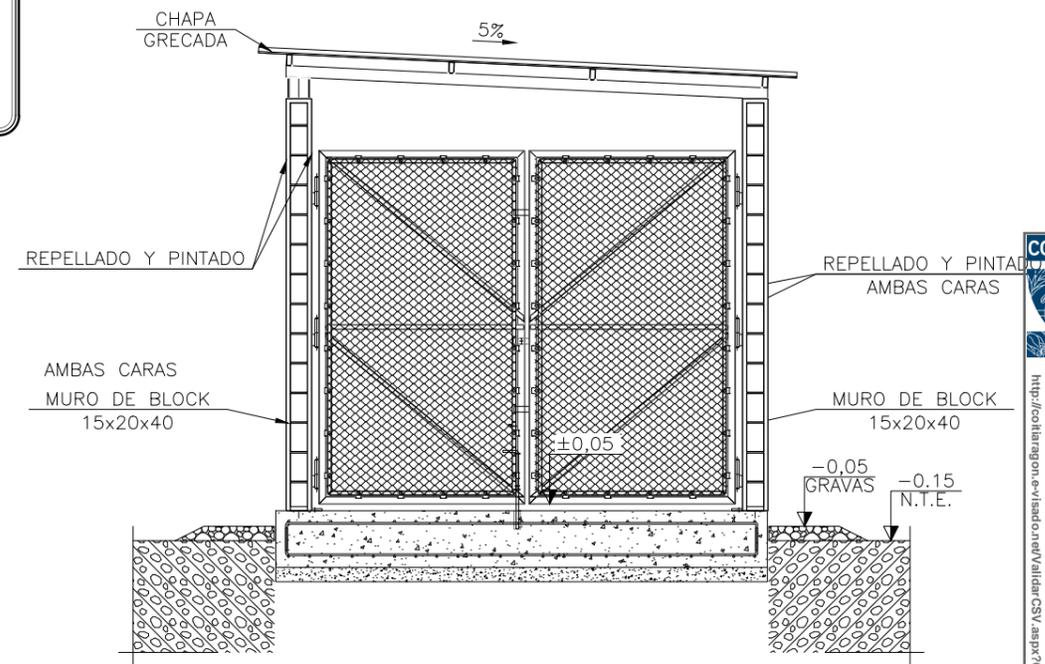
PLANTA GENERAL



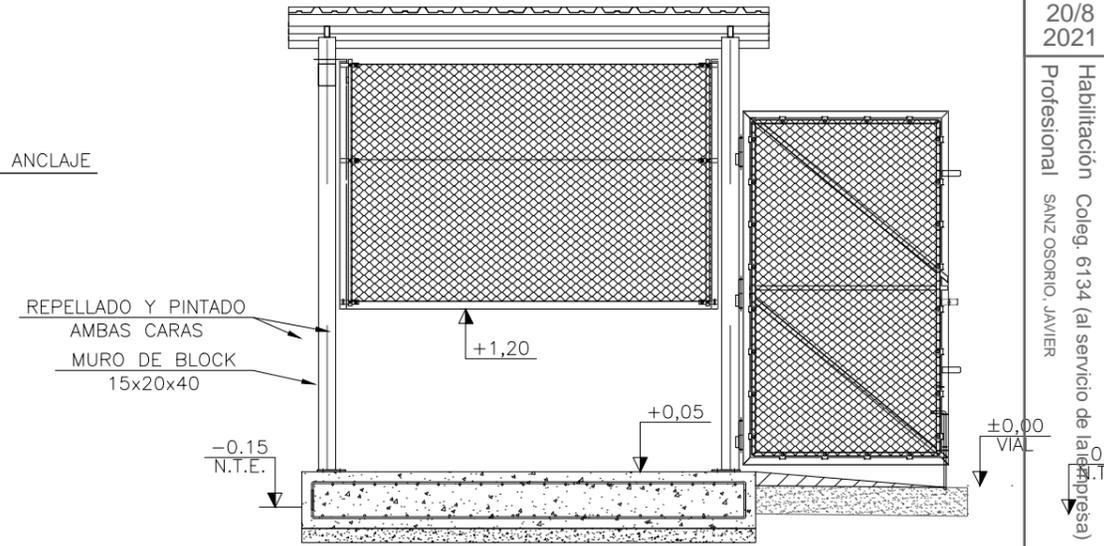
CUADRO DE ACABADOS PLANTA BAJA			
DEPENDENCIAS	PAREDES	TECHOS	SUELOS
♦ EDIFICIO DE RESIDUOS	♦ Pintura plastica + repellado + muro de block + repellado + pintura plastica	♦ Cubierta de chapa grecada	♦ Losa de hormigón armado + pintura epoxi

CUADRO DE SUPERFICIES PLANTA BAJA		
1	ALMACÉN DE RESIDUOS	S: 11,07 m²

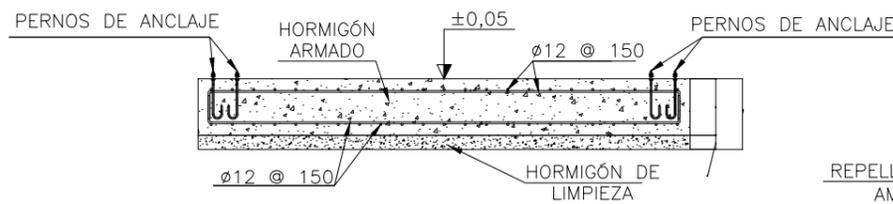
SECCIÓN A



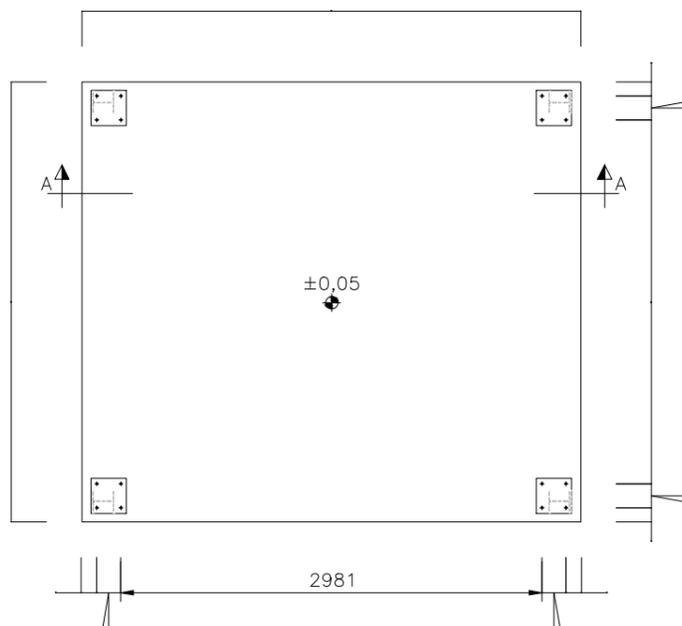
SECCIÓN B



SECCIÓN A-A
DETALLE ARMADO DE LA LOSA
ESCALA 1/25



LOSA DE CIMENTACIÓN



NOTAS:
1.- COTAS EN MILIMETROS.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

SISENER INGENIEROS, S.L.

CEAR

PROYECTO
SET LA CORONA 30/45 KV
FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)

Escala: 1:50

Revisión: 00

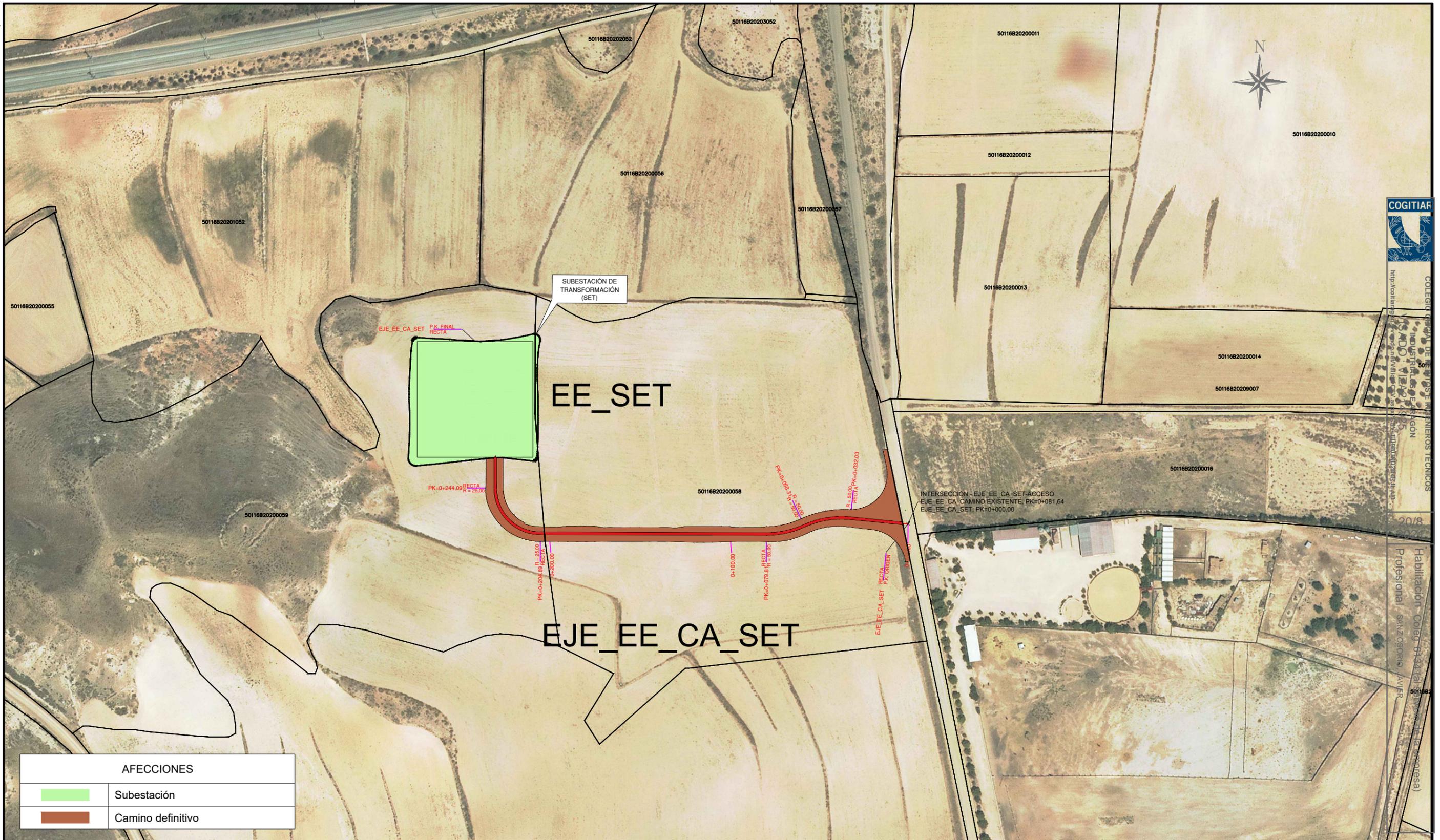
Hoja: 01

Siguiente: -

Código: 21-2290-02
05_02_01-001

El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134	Fecha: 21/07/21	Nombre: H.E.	PLANTA GENERAL EDIFICIO DE RESIDUOS
	Comprobado: 21/07/21	J.J.P.	
	Aprobado: 21/07/21	J.J.P.	

COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO: VIZA214925
 http://cotilaragon.es/visado/verVisado.aspx?CSV=EUGENIUNDPARR.LLJLJ
 20/8 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



AFECCIONES	
	Subestación
	Camino definitivo

COGITIAR

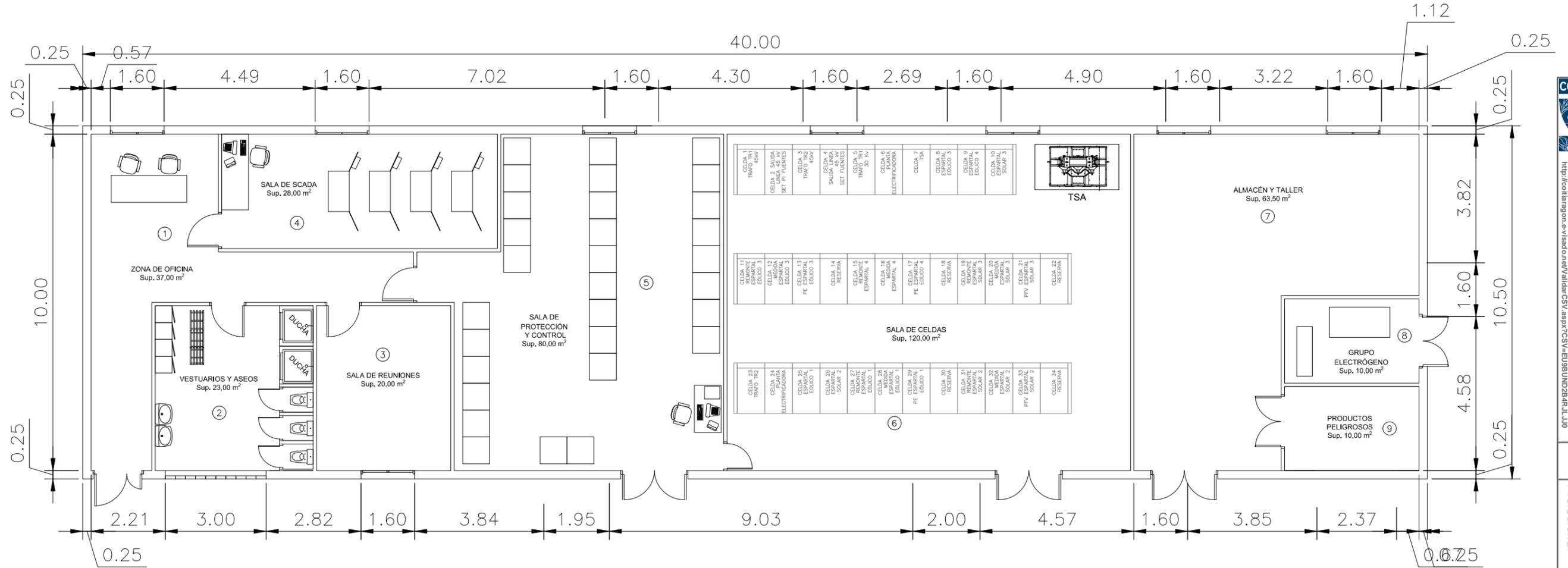


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 Nº Colegiado: 6134
 D. JAVIER SANZ OSORIO
 INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

20/8

Habilitación Colegio de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón
 Profesional: JAVIER SANZ OSORIO

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 					PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134 					
Dibujado:	21/07/21	H.E.	Comprobado:	21/07/21	
Aprobado:	21/07/21	J.J.P.	AFECCIONES SUBESTACIÓN		
					Escala: 1/2.000 Revisión: 00 Hoja: 01 Siguiente: -- Código: 21-2290-02 05_01-01-005



CUADRO DE SUPERFICIES		
1	ZONA DE OFICINA	S: 37,00 m ²
2	VESTUARIOS Y ASEOS	S: 23,00 m ²
3	SALA DE REUNIONES	S: 20,00 m ²
4	SALA DE SCADA	S: 28,00 m ²
5	SALA DE PROTECCIÓN Y CONTROL	S: 80,00 m ²
6	SALA DE CELDAS	S: 120,00 m ²
7	ALMACÉN Y TALLER	S: 63,50 m ²
8	SALA GRUPO ELECTRÓGENO	S: 10,00 m ²
9	PRODCTOS PELIGROSOS	S: 10,00 m ²

NOTA:

.- COTAS EN METROS.

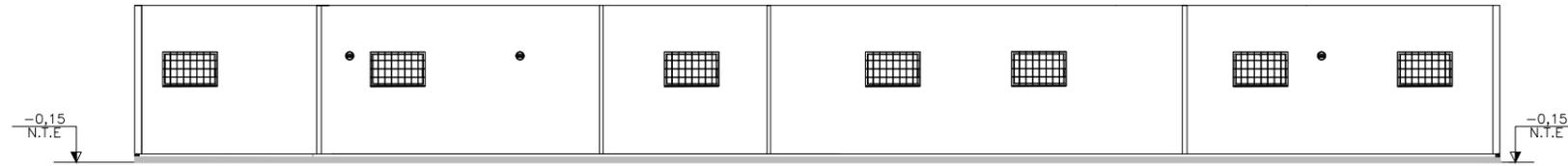
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

 	PROYECTO SET LA CORONA 30/45 KV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)		Escala: 1:125
	PLANTA GENERAL EDIFICIO DE CONTROL		Revisión: 00
			Hoja: 01
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134		Fecha: 21/07/21	Nombre: H.E.
		Comprobado: 21/07/21	J.J.P.
		Aprobado: 21/07/21	J.J.P.

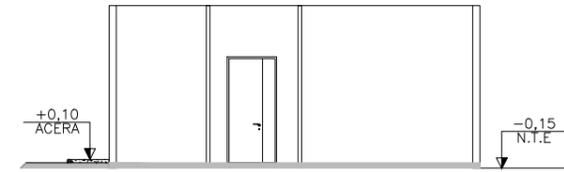
Siguiente: -
Código: 21-2290-02 05_03_01-001



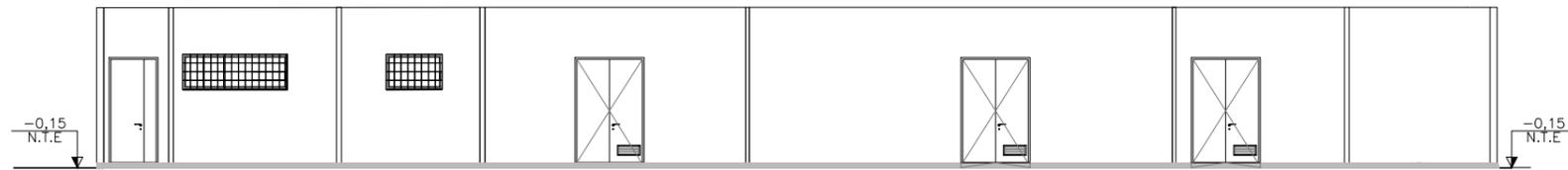
ALZADO A



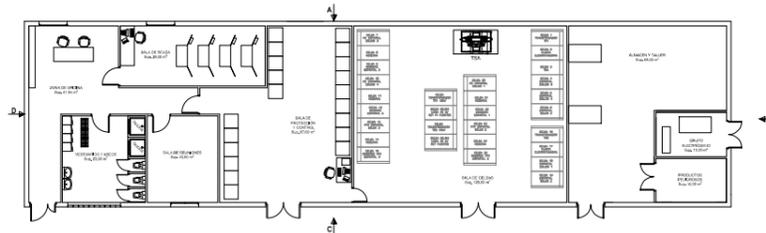
ALZADO B



ALZADO C



ALZADO D



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=EUB9BUND2RRLJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

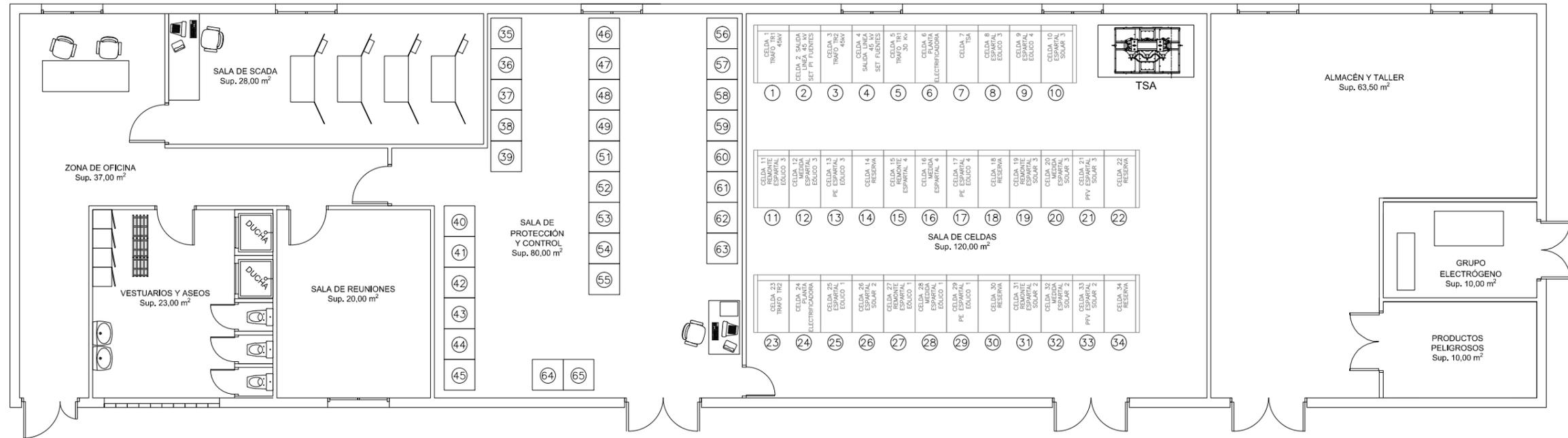


	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	21/07/21	H.E.
Comprobado:	21/07/21	J.J.P.
Aprobado:	21/07/21	J.J.P.

PROYECTO
SET LA CORONA 30/45 KV
FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)

ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL

Escala:	1:200
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	-
Código:	21-2290-02 05_03_01-002



Nº	DESCRIPCIÓN	Nº	DESCRIPCIÓN
1	CELDA DE TRANSFORMADOR TR1 - 45 kV	18	CELDA DE RESERVA
2	CELDA DE LÍNEA SALIDA A SET PI FUENTES - 45 kV	19	CELDA DE REMONTE PFV ESPARTAL SOLAR 3
3	CELDA DE TRANSFORMADOR TR2 - 45 kV	20	CELDA DE MEDIDA PFV ESPARTAL SOLAR 3
4	CELDA DE LÍNEA SALIDA A SET FUENTES - 45 kV	21	CELDA DE LÍNEA PFV ESPARTAL SOLAR 3
5	CELDA DE TRANSFORMADOR TR1 - 30 kV	22	CELDA DE RESERVA
6	CELDA DE LÍNEA SALIDA A PLANTA ELECTRIFICADORA (B1)	23	CELDA DE TRANSFORMADOR TR2 - 30 kV
7	CELDA DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES	24	CELDA DE LÍNEA SALIDA A PLANTA ELECTRIFICADORA (B2)
8	CELDA DE DISTRIBUCIÓN ESPARTAL EÓLICO 3	25	CELDA DE DISTRIBUCIÓN ESPARTAL EÓLICO 1
9	CELDA DE DISTRIBUCIÓN ESPARTAL EÓLICO 4	26	CELDA DE DISTRIBUCIÓN ESPARTAL SOLAR 2
10	CELDA DE DISTRIBUCIÓN ESPARTAL SOLAR 3	27	CELDA DE REMONTE PE ESPARTAL EÓLICO 1
11	CELDA DE REMONTE PE ESPARTAL EÓLICO 3	28	CELDA DE MEDIDA PE ESPARTAL EÓLICO 1
12	CELDA DE MEDIDA PE ESPARTAL EÓLICO 3	29	CELDA DE LÍNEA PE ESPARTAL EÓLICO 1
13	CELDA DE LÍNEA PE ESPARTAL EÓLICO 3	30	CELDA DE RESERVA
14	CELDA DE RESERVA	31	CELDA DE REMONTE PFV ESPARTAL SOLAR 2
15	CELDA DE REMONTE PE ESPARTAL EÓLICO 4	32	CELDA DE MEDIDA PFV ESPARTAL SOLAR 2
16	CELDA DE MEDIDA PE ESPARTAL EÓLICO 4	33	CELDA DE LÍNEA PFV ESPARTAL SOLAR 2
17	CELDA DE LÍNEA PE ESPARTAL EÓLICO 4	34	CELDA DE RESERVA

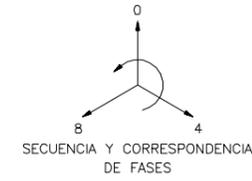
Nº	DESCRIPCIÓN	Nº	DESCRIPCIÓN
35	ARMARIO SCADA AEROS	51	ARMARIO DE TRAF0 - TR2
36	ARMARIO SCADA AEROS	52	ARMARIO DE COMUNICACIONES
37	ARMARIO SCADA AEROS	53	ARMARIO DE PCI
38	ARMARIO SCADA SOLAR	54	ARMARIO DE LÍNEA
39	ARMARIO SCADA SOLAR	55	ARMARIO UNIDAD DE CONTROL SUBESTACIÓN (UCS)
40	ARMARIO RESERVA	56	ARMARIO DE CONTADORES
41	ARMARIO RESERVA	57	BATERÍAS 1 RECT. 1 (LADO TR1)
42	ARMARIO RESERVA	58	BATERÍAS 2 RECT. 2 (LADO TR1)
43	ARMARIO RESERVA	59	BATERÍAS 1 RECT. 1 (LADO TR2)
44	ARMARIO RESERVA	60	BATERÍAS 2 RECT. 2 (LADO TR2)
45	ARMARIO CUADRO PRINCIPAL 48 V	61	ARMARIO 48 V.C.C. (LADO TR1)
46	ARMARIO CUADRO DIST. ALUMBRADO Y FUERZA	62	ARMARIO 48 V.C.C. (LADO TR1)
47	ARMARIO SSAA C.C. (AC2)	63	TABLERO TRANSFERENCIA AUTOMÁTICA - TSA
48	ARMARIO SSAA C.C. (AC1)	64	TABLERO AC1
49	ARMARIO DE COMUNICACIONES	65	TABLERO AC2
50	ARMARIO DE TRAF0 - TR1		

NOTA:

.- COTAS EN METROS.

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					PROYECTO SET LA CORONA 30/45 KV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)
DISPOSICIÓN DE EQUIPOS EDIFICIO DE CONTROL					Escala: 1:125
					Revisión: 00
					Hoja: 01
El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134					Siguiente: -
					Código: 21-2290-02 05_03_01-003





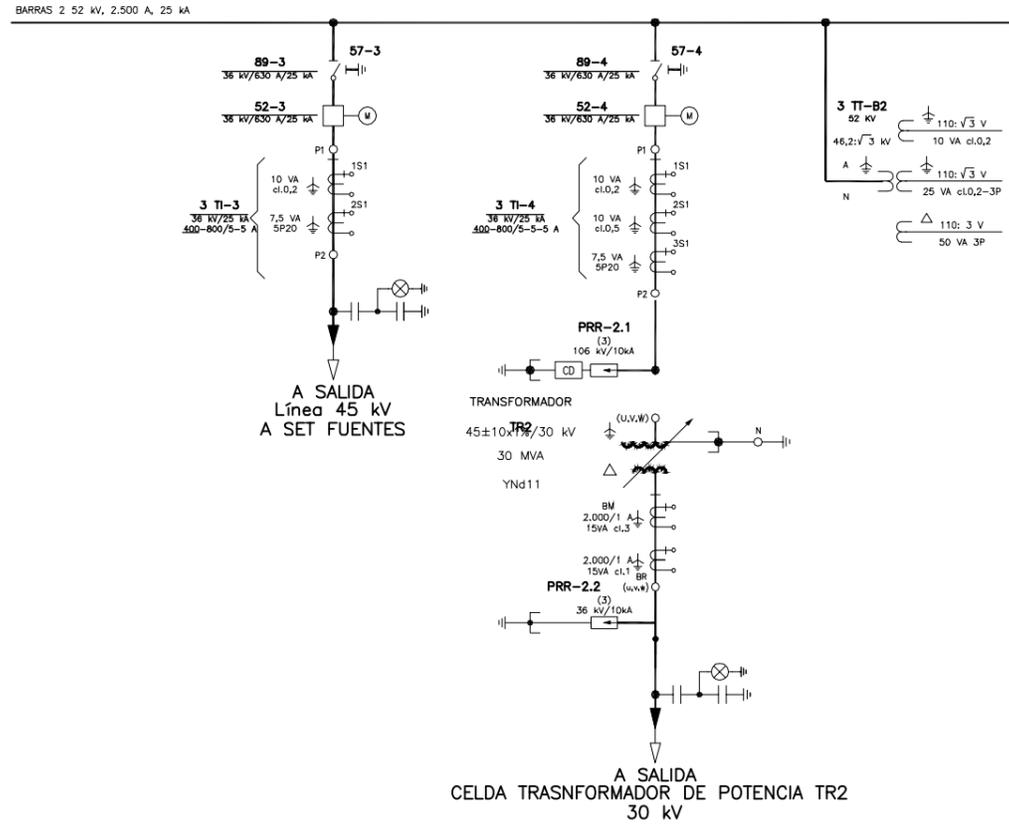
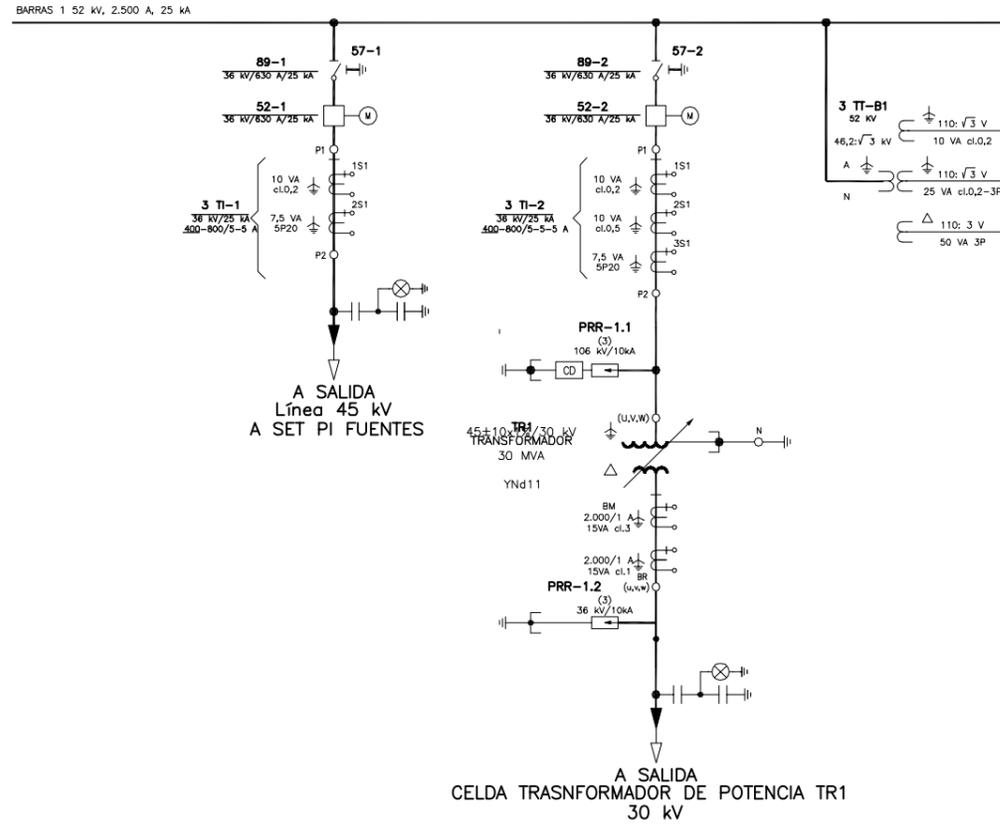
CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 45 kV	
TENSION DE SERVICIO	45 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	52 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	250 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA	95 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	--- A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	A TIERRA TRAVES DE FUSION
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc; 400/230 Vca



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO: VIZA214925
 https://cogitaragon.es/visado/verVisadoVAlfabeto.aspx?CSV=EU989UNDPRR.LLJJO

20/8 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					<p>PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)</p>
					<p>ESQUEMA UNIFILAR</p>
Dibujado:	21/07/21	H.E.			
Comprobado:	21/07/21	J.J.P.			
Aprobado:	21/07/21	J.J.P.			
					Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 01 Siguiete: 02 Código: 21-2290-02 05_04-01-001



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

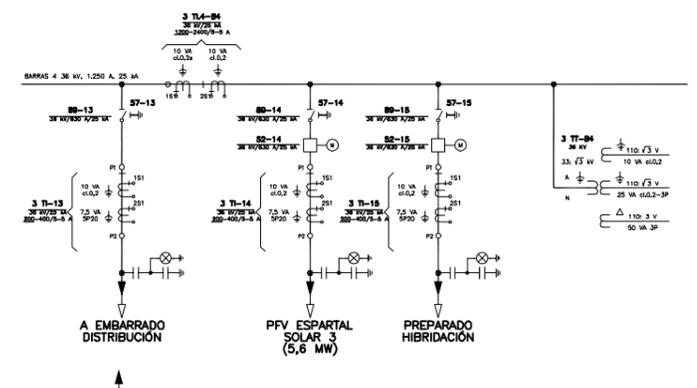
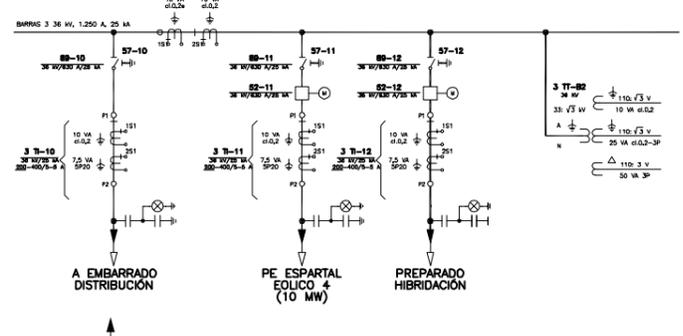
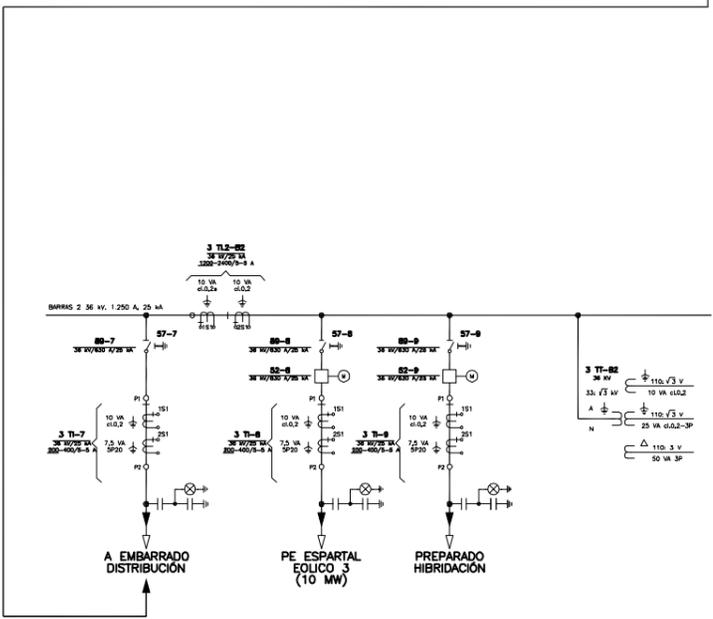
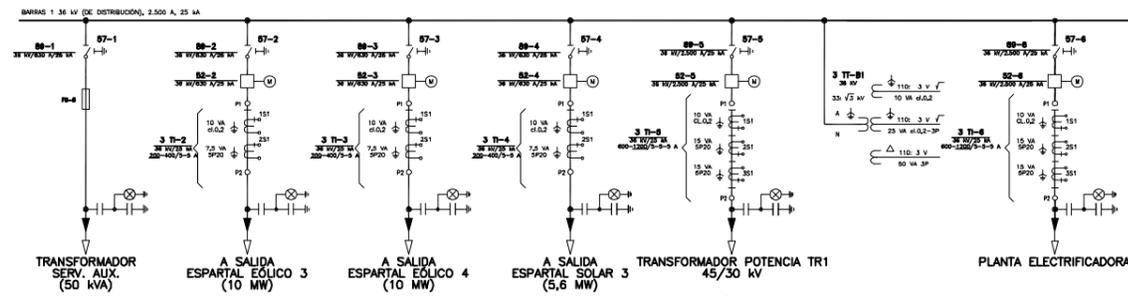
SISTEMA 45 kV	
TENSION DE SERVICIO	45 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	52 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	250 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANOBRA	95 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	--- A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	A TIERRA TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc; 400/230



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO : VIZA214925
 http://cofitearagon.es/vistaservicio/validar.aspx?CSV=EU989UND2RRLJLJJO

20/8 2021
 Habilitación Coleg. 61/34 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

A TRANSFORMADOR DE POTENCIA TR1
 30 MVA - 45/30 kV

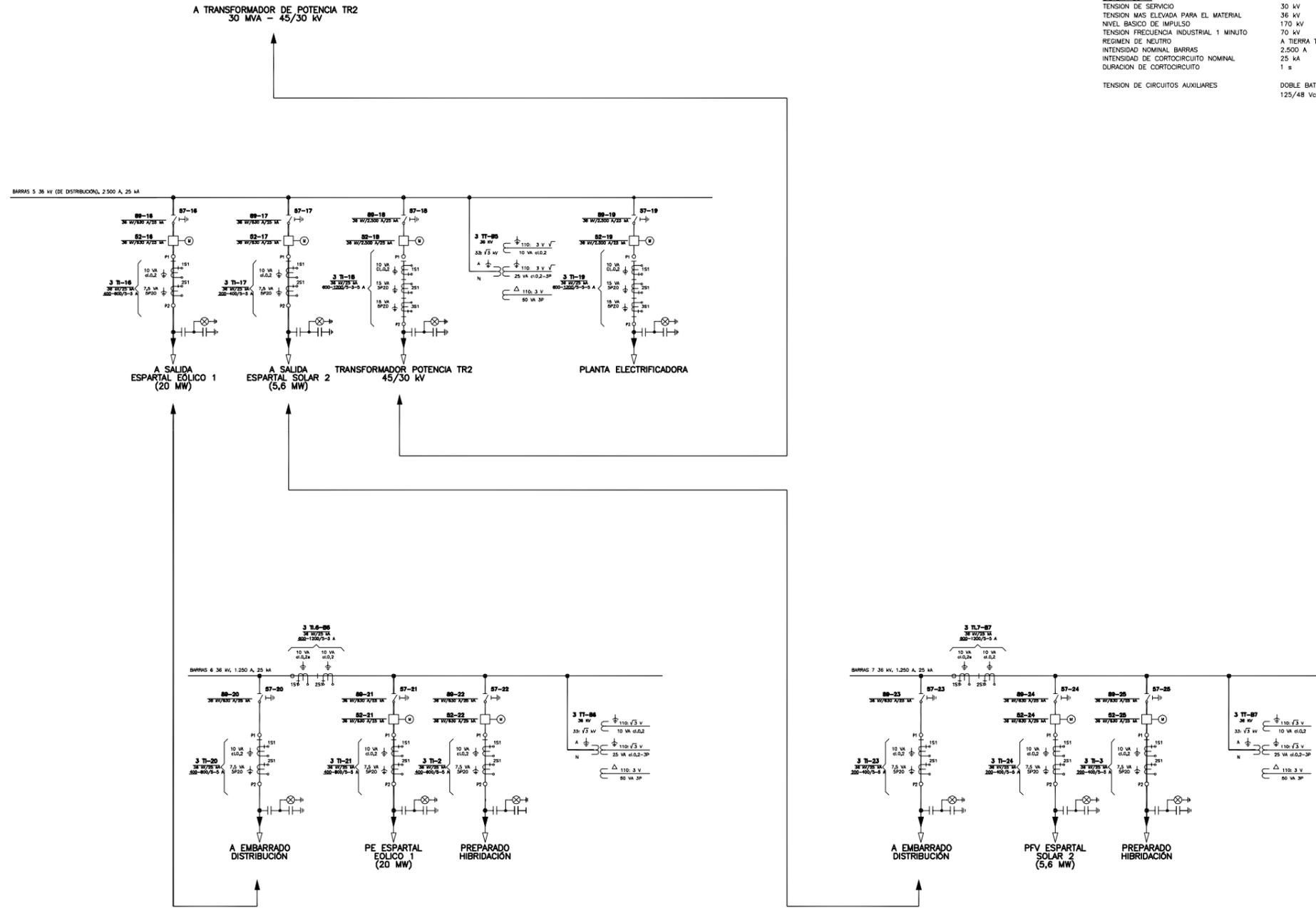


REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					<p align="center">PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)</p>
					<p align="center">ESQUEMA UNIFILAR</p>
Dibujado:	21/07/21	H.E.			
Comprobado:	21/07/21	J.J.P.			
Aprobado:	21/07/21	J.J.P.			
					Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 02 Siguiente: 03 Código: 21-2290-02 05_04-01-001



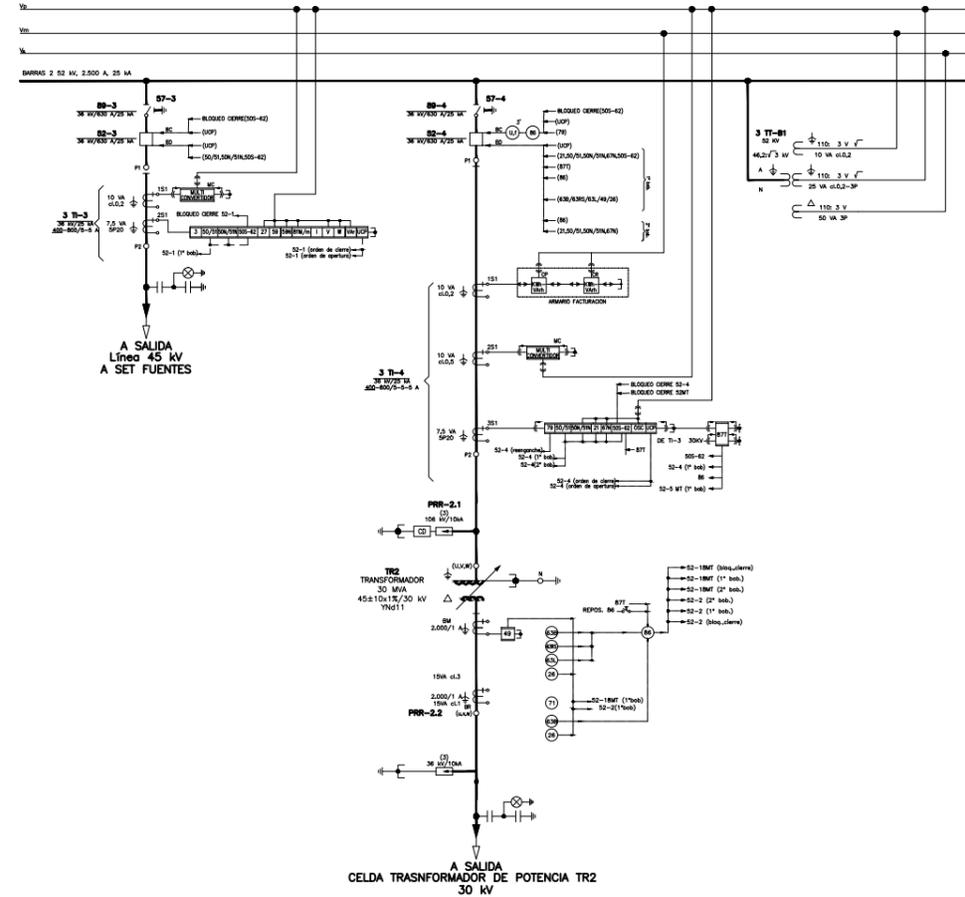
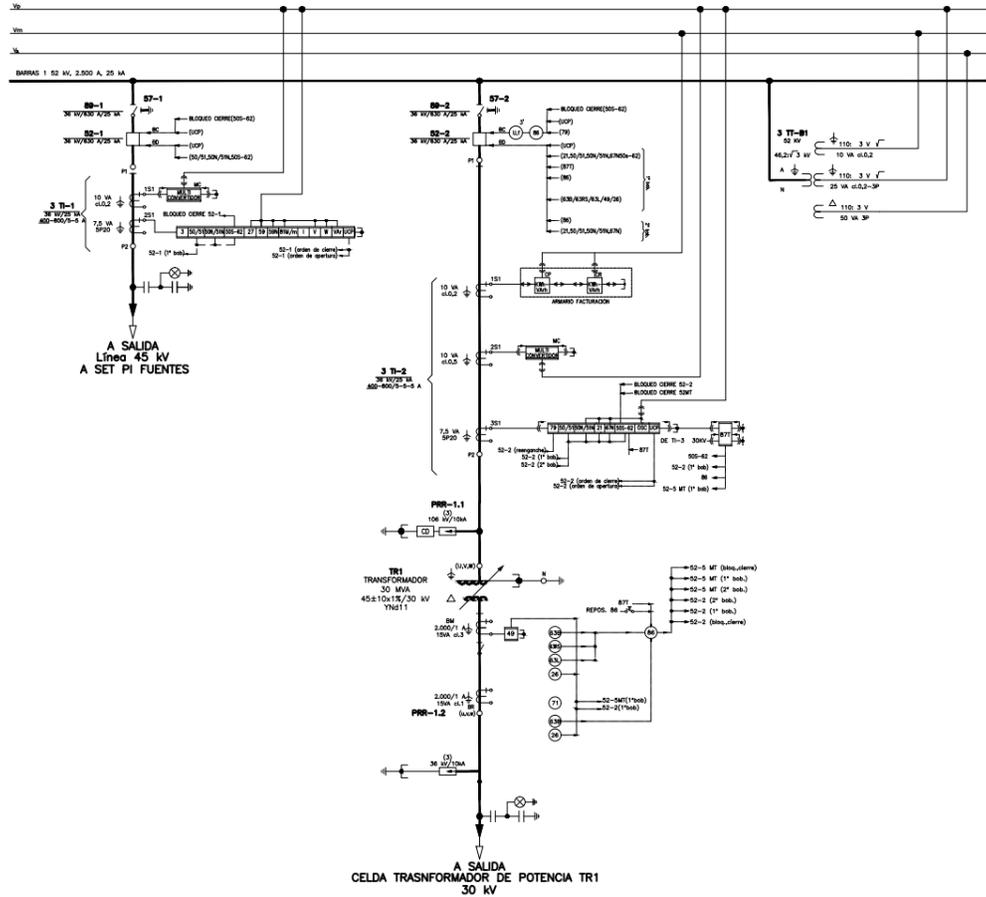
CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 45 kV	
TENSION DE SERVICIO	45 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	52 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	250 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA	95 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	A TIERRA TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA 125/48 Vcc; 400/230 Vcc



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<p>PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)</p>					
ESQUEMA UNIFILAR					Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 03 Siguiente: - Código: 21-2290-02 05_04-01-001
Dibujado:	21/07/21	H.E.			
Comprobado:	21/07/21	J.J.P.			
Aprobado:	21/07/21	J.J.P.			

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO : VIZA214925
 http://colegioaragon.es/visado/verVisado.aspx?CSV=EU98UND2RRLJLDJ
 20/8 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 45 kV	
TENSION DE SERVICIO	45 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	52 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	250 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA	95 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2,500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	
TENSION DE SERVICIO	30 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	70 kV
REGIMEN DE NEUTRO	A TIERRA TRAVES DE REACTANCIA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2,500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	125/48 Vcc; 400/230 Vca



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VISADO : VIZA214925
 http://cogitaragon.es/visado/visador/visador.aspx?CSV=EU98UNDPRAR.LLJJO

20/8
2021

Habitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

PROYECTO
SET LA CORONA 30/45 kV
FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)

Escala: S/E

Revisión: 00

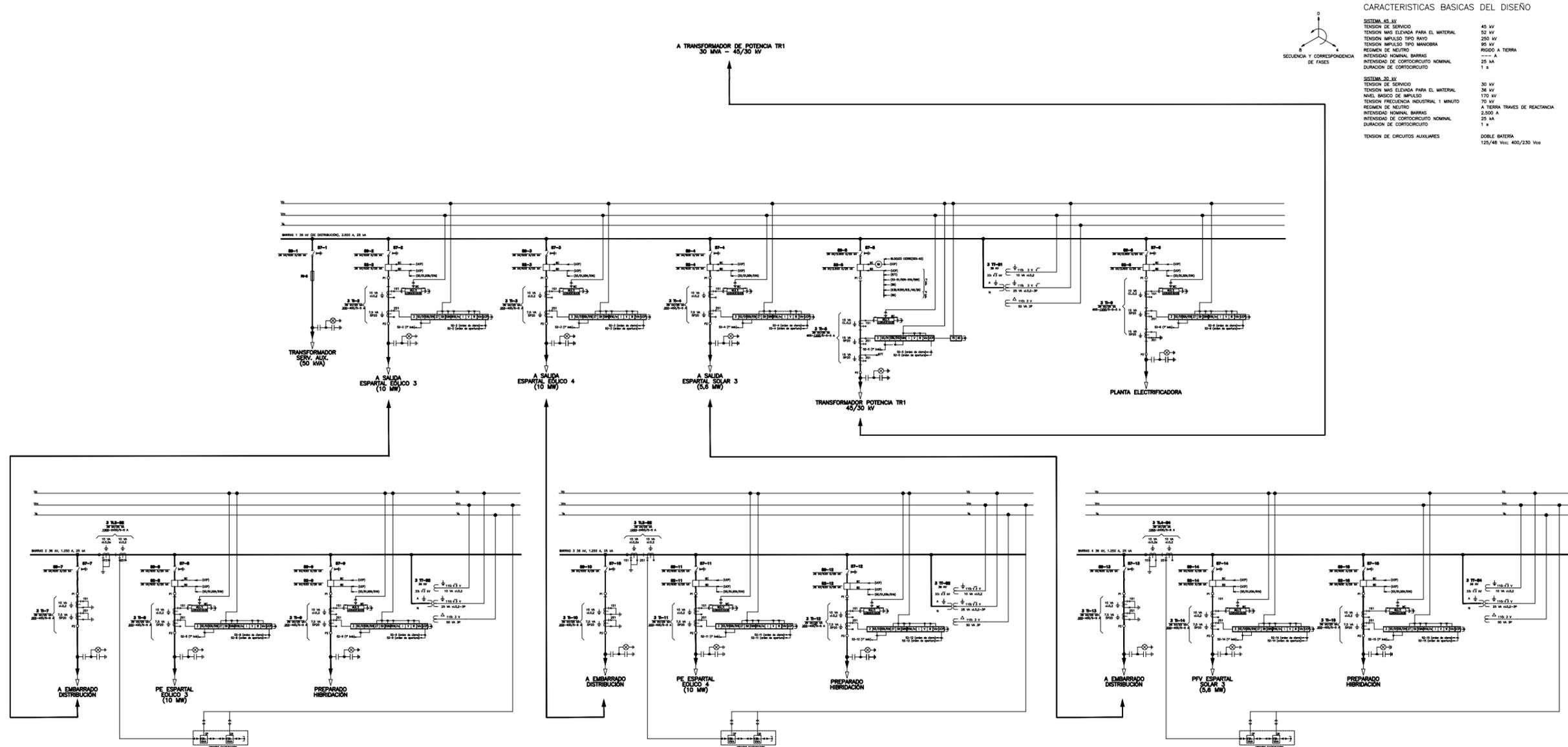
Hoja: 01

Siguiente: 02

Código: 21-2290-02_05_04-01-002

Dibujado:	02/08/21	H.E.
Comprobado:	02/08/21	J.J.P.
Aprobado:	02/08/21	J.J.P.

ESQUEMA UNIFILAR
 DE PROTECCIONES AT Y MT



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

<p>SECUENCIA Y CORRESPONDENCIA DE FASES</p>	
SISTEMA 45 kV	TENSION DE SERVICIO: 45 kV TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL: 52 kV TENSION IMPULSO TIPO RAYO: 250 kV TENSION IMPULSO TIPO MANIOBRA: 95 kV REGIMEN DE NEUTRO: RIGIDO A TIERRA INTENSIDAD NOMINAL BARRAS: 25 kA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL: 25 kA DURACION DE CORTOCIRCUITO: 1 s
SISTEMA 30 kV	TENSION DE SERVICIO: 30 kV TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL: 36 kV NIVEL BASICO DE IMPULSO: 170 kV TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO: 70 kV REGIMEN DE NEUTRO: A TIERRA TRAVES DE REACTANCIA INTENSIDAD NOMINAL BARRAS: 2.500 A INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL: 25 kA DURACION DE CORTOCIRCUITO: 1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA 125/48 Volt; 400/230 Volt

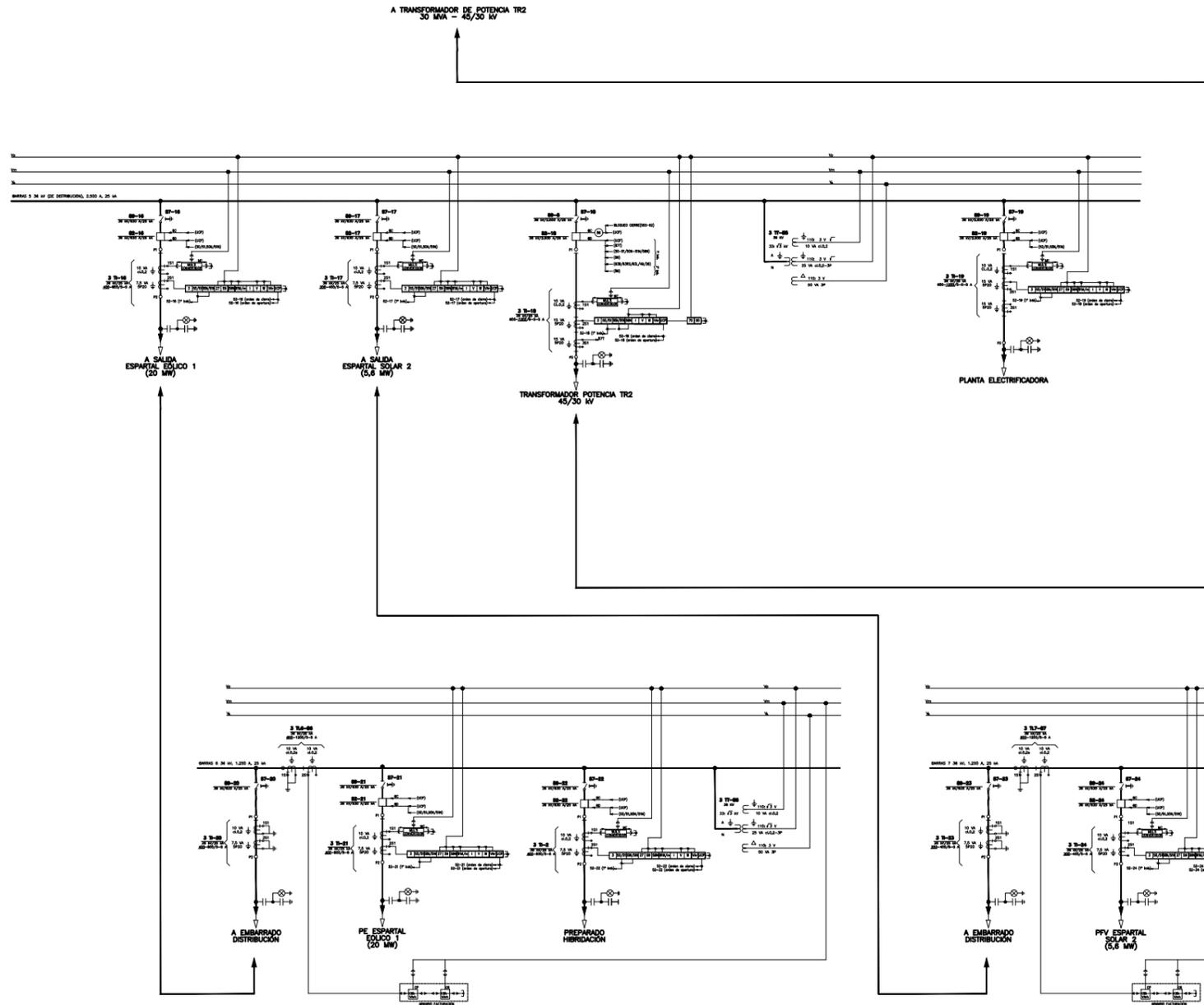


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS INDUSTRIALES DE ARAGON
 VIZADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es> / info@cogitaragon.es / aspx@cgiv.es / en@cgiv.es / es@cgiv.es

20/8
2021

Habitación Coleg. 61/34 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA) ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIONES AT Y AM
Fecha: 02/08/21 Nombre: H.E.					
Dibujado: 02/08/21 Comprobado: 02/08/21 Aprobado: 02/08/21					
Nombre: J.J.P. J.J.P. J.J.P.					
Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 02 Siguiente: 03 Código: 21-2290-02_05_04-01-002					



CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 45 kV	45 kV
TENSION DE SERVICIO	52 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	85 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	250 kV
TENSION IMPULSO TIPO MANOBLA	85 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.500 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
SISTEMA 30 kV	30 kV
TENSION DE SERVICIO	36 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	170 kV
PANEL BASICO DE IMPULSO	70 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	A TIERRA TRINCES DE REACTANCIA
REGIMEN DE NEUTRO	2.500 A
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	25 kA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	1 s
DURACION DE CORTOCIRCUITO	DOBLE BATERIA
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	125/48 Vcc 400/230 Vcc



REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 					<p>PROYECTO SET LA CORONA 30/45 kV FUENTES DE EBRO (ZARAGOZA)</p>
					<p>ESQUEMA UNIFILAR DE PROTECCIONES AT Y MT</p>
Escala:		S/E			
Revisión:		00			
Hoja:		03			
Siguiente:		-			
Código:		21-2290-02_05_04-01-002			
Dibujado:	02/08/21	H.E.			
Comprobado:	02/08/21	J.J.P.			
Aprobado:	02/08/21	J.J.P.			

CEAR



DOCUMENTO 3 CRONOGRAMA

**Subestación Eléctrica La Corona
45/30 kV
TTMM Fuentes de Ebro (Zaragoza)**

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



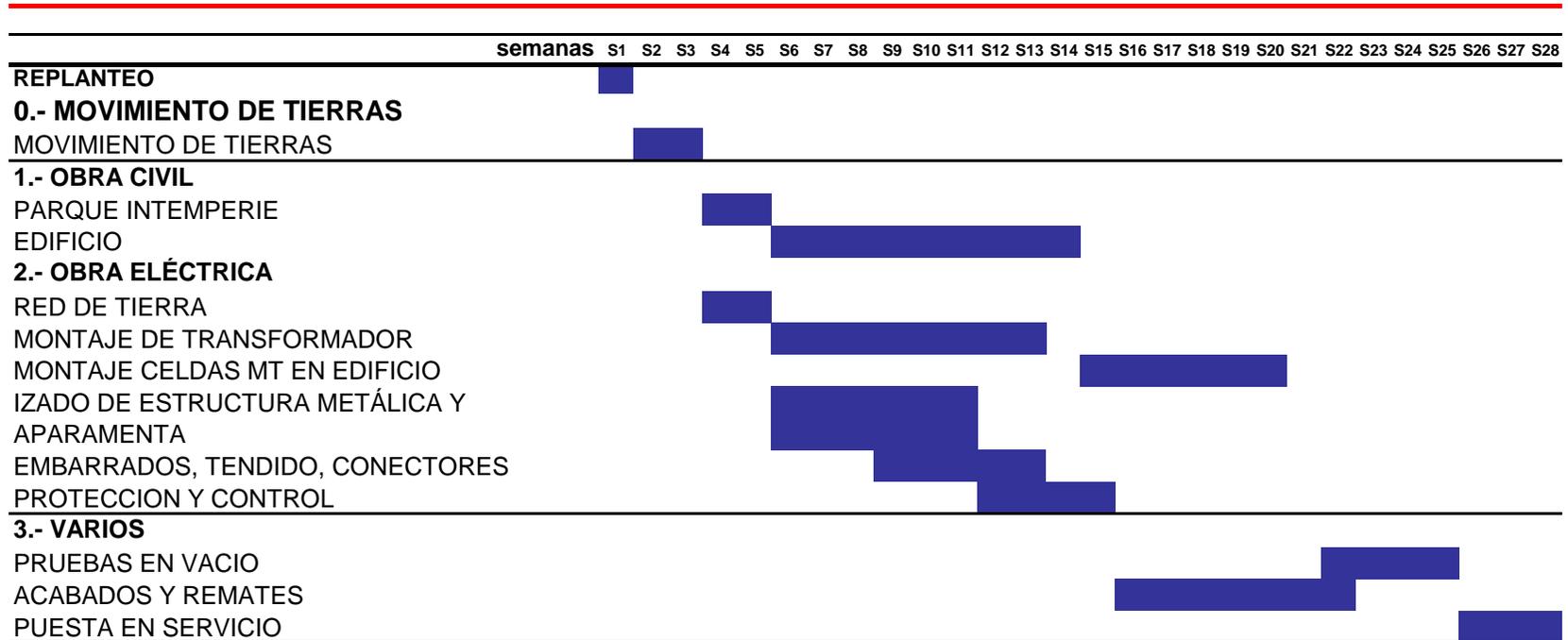
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.asp?px7CSV=EU98UN284R.LLJ0>

208
2021

Habilitación Colegiada (servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 KV

Planificación



CEAR



DOCUMENTO 4 PRESUPUESTO

**Subestación Eléctrica La Corona
45/30 kV
Fuentes de Ebro (Zaragoza)**

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cofitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.asp?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU>

208
2021

Habilitación Coleg. 67134 (a servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p>PRESUPUESTO</p>	<p>Nº DOC.: -004 4.2 Mediciones y Ppto.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

ÍNDICE

1.	PRESUPUESTO	2
1.1.	PRESUPUESTO PARCIAL.....	
1.2.	PRESUPUESTO TOTAL.....	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	PRESUPUESTO	Nº DOC.: -004 4.2 Mediciones y Ppto.docx
Rev.: 00		

1. PRESUPUESTO

1.1. PRESUPUESTO PARCIAL

CAP. 1 OBRA CIVIL

Partida	Descripción	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	EUROS
1.1	Limpieza del terreno y movimiento de tierra para preparación de superficie (m ²)	6.816,66	0,70	4.771,66
1.2	Excavación en tierra vegetal para formación de vial de acceso, plataforma y perímetro de plataforma de SET (m ³)	2.045	2,50	5.112,50
1.3	Desmante para formación de vial de acceso, plataforma y perímetro de plataforma de SET (m ³)	6.716	3,10	20.819,60
1.4	Terraplén para formación de vial de acceso, plataforma y perímetro de plataforma de SET (m ³)	1.395	4,10	5.719,50
1.5	Firme para formación de subbase de suelo seleccionado (m ³)	1.339,86	19,15	25.658,32
1.6	Firme para formación de base de zahorra (m ³)	835,09	25,89	21.620,48
1.2	Edificio de control y protección SET	1	95.000,00	95.000,00
1.3	Edificio de residuos	1	45.000,00	45.000,00
1.4	Bancada de transformador de potencia	2	13.500,00	27.000,00
1.5	Muro cortafuegos	1	28.000,00	28.000,00
1.6	Bancada de depósito de aceite	1	45.000,00	45.000,00
1.7	Bancada reactancia de puesta a tierra y soporte MT	2	18.000,00	36.000,00
1.8	Losa edificio de control	1	15.000,00	15.000,00
1.9	Cimentación de alumbrado	7	1.500,00	10.500,00
1.10	Red de Canalizaciones	1	49.000,00	49.000,00
1.11	Red de tierras	1	70.000,00	70.000,00
1.12	Red de Drenajes	1	33.000,00	33.000,00
1.13	Acabado parque, urbanización y cerramiento perimetral	1	67.000,00	67.000,00
TOTAL OBRA CIVIL				604.202,06

CAP. 2 EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO

Partida	Descripción	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	EUROS
2.1	Transformador de potencia 30 MVA	2	297.000,00	297.000,00
2.2	Botellas terminales 45 kV	6	1.400,00	8.400,00
2.3	Botellas terminales 30 kV	48	1.220,00	54.000,00
2.4	Transformador SS.AA. 50 kVA	1	31.880,75	31.880,00
2.5	Grupo electrógeno	1	13.000,00	13.000,00
2.6	Celdas 45 kV - Protección de línea	2	36.000,00	72.000,00
2.7	Celdas 45 kV - Protección de trafo	2	36.000,00	72.000,00
2.8	Celdas 30 kV - Protección de línea	10	28.000,00	280.000,00
2.9	Celdas 30 kV - Protección de trafo	4	28.000,00	56.000,00
2.10	Celda 30 kV - SSAA	1	26.500,00	53.000,00
2.11	Celda 30 kV – remonte	5	22.400,00	44.800,00

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	PRESUPUESTO	Nº DOC.: -004 4.2 Mediciones y Ppto.docx
Rev.: 00		

2.12	Sistema de F.O.	1	21.400,00	21.400,00
2.13	Montaje electromecánico	1	150.000,00	150.000,00

TOTAL EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO 1.153.480,00

CAP. 3 SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN

Partida	Descripción	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	EUROS
3.1	Armarios de control, comunicaciones y montajes asociados	1	129.000,00	129.000,00
3.2	Protecciones y montajes asociados	1	150.000,00	150.000,00
3.3	Embarrados/aisladores	1	180.500,00	180.500,00
3.3	Cables y accesorios	1	136.900,00	136.900,00
3.4	Equipo e instalación de seguridad	1	45.850,00	45.850,00
TOTAL SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN				642.250,00

CAP. 4 GESTIÓN

Partida	Descripción	UNIDADES	PRECIO UNITARIO (€)	EUROS
4.1	Gestión de residuos	1	3.000,00	3.000,00
4.2	Ingeniería de proyecto	1	180.000,00	180.000,00
4.3	Gestión de permisos y daños	1	3.500,00	3.500,00
4.4	Ingeniería de control de calidad de materiales	1	33.500,00	33.500,00
4.5	Servicios varios no técnicos	1	2.500,00	2.500,00
4.6	Supervisión e inspección	1	144.000,00	144.000,00
4.7	Adecuación Paisajística	1	5.000,00	5.000,00
4.8	Seguridad/Vigilancia	1	150.000,00	150.000,00
4.9	Estudio de Seguridad y Salud	1	11.152,02	11.152,02
TOTAL INGENIERÍA Y GESTIÓN				532.652,02



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VIALBA DE ARAGÓN
 C.I.ZA214925
 http://cofitecraon.es/sensacion/indicadorCSV.aspx?CSV=EUROBUNDA2018-08-01

20/8
 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Presiona el botón para imprimir
 SÁNCHEZ-ORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	PRESUPUESTO	Nº DOC.: -004 4.2 Mediciones y Ppto.docx
Rev.: 00		

1.2. PRESUPUESTO TOTAL

Según los presupuestos desarrollados en los presupuestos parciales, el presupuesto general de ejecución se resume en:

PRESUPUESTO TOTAL

CAP.	Descripción	EUROS
1.	OBRA CIVIL	604.202,06
2.	EQUIPOS PRINCIPALES Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	1.153.480,00
3.	SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN	642.250,00
4.	GESTIÓN	532.652,02
Total PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		2.932.584,08

Asciede el presupuesto de ejecución por contrata, a la cantidad de **2.932.584,08 €**
(DOS MILLONES NOVECIENTOS TREINTA Y DOS MIL QUINIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS).

Zaragoza, Agosto de 2021

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



JAVIER SANZ OSORIO
 Colegiado nº 6.134 COGITIAR
 Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cofitearagon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R4L4U0>

20/8
2021

Habilitación Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
 Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

CEAR



DOCUMENTO 5

ANEXOS

**Subestación La Corona
45/30 kV**

Fuentes de Ebro (Zaragoza)

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN0284R.LLJ0>

208
2021

Habilitación Coleg. 67134 (a servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

ANEXOS

ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES Y EMBARRADOS

ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS

ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA

ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

ANEXO 5: ADECUACIÓN URBANÍSTICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacione/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



ANEXO 1

CÁLCULO DE EMBARRADOS Y CONDUCTORES

Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV

Realización:



SISENER
INGENIEROS, S.L.

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.JUL>

208
2021

Habilitación Coleg. 61324 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

CONTENIDO

1.	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SETLA CORONA 45/30 KV	
1.1.	INTENSIDADES NOMINALES.....	
1.1.1.	INTENSIDAD LADO 45 KV TR1 Y TR2.....	
1.1.2.	INTENSIDAD LADO 30 KV TR1 Y TR2	
2.	CÁLCULO DE CONDUCTORES.....	
2.1.	EMBARRADO 45 KV	
2.2.	EMBARRADO 30 KV	
2.3.	INTERCONEXIÓN CELDAS 45 KV – TRANSFORMADORES DE POTENCIA	
2.4.	INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADORES DE POTENCIA.....	9
2.5.	INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES.....	10



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitar.org>
 http://cogitar.org/validadorCSV.aspx?CSV=EU00020284R-1020

20/8
 2021

Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

1. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS SETLA CORONA 45/30 KV

1.1. INTENSIDADES NOMINALES

1.1.1. INTENSIDAD LADO 45 KV TR1 Y TR2

La intensidad primaria en un transformador trifásico 45/30 kV viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{\sqrt{3}V_p} (A)$$

Donde:

- S: potencia del transformador en kVA.
- Vp: tensión primaria en kV.
- Ip: intensidad primaria en A.

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es 45 kV y puesto que la potencia de los transformadores es de 30 MVA, se tiene:

$$I_{p1} = \frac{30.000}{\sqrt{3} * 45} = 384,90 (A)$$

$$I_{p2} = \frac{30.000}{\sqrt{3} * 45} = 384,90 (A)$$

Considerando una sobrecarga del 10% la intensidad máxima primaria esperada es

$$I_{p1\text{máx}} = 423,39 A$$

$$I_{p2\text{máx}} = 423,39 A$$

1.1.2. INTENSIDAD LADO 30 KV TR1 Y TR2

La intensidad secundaria en un transformador trifásico 45/30 kV viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{\sqrt{3}V_s} (A)$$

Donde:

- S: potencia del transformador en kVA.
- Vs: tensión secundaria en kV.
- Is: intensidad secundaria en A.

COGITIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitiaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU00IND284R.LL.U0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

En el caso que nos ocupa, la tensión secundaria de alimentación es 30 kV, para los transformadores de 30 MVA y 30 MVA se tiene:

$$I_{S1} = \frac{30.000}{\sqrt{3} * 30} = 577,35 (A)$$

$$I_{S2} = \frac{30.000}{\sqrt{3} * 30} = 577,35 (A)$$

Considerando una sobrecarga del 10% la intensidad máxima secundaria esperada es de:

$$I_{S1m\acute{a}x} = 635,09 A$$

$$I_{S2m\acute{a}x} = 635,09 A$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

2. CÁLCULO DE CONDUCTORES

A continuación, se incluyen los cálculos justificativos de los conductores utilizados, según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

2.1. EMBARRADO 45 kV

Las salidas del lado de 45 kV de los transformadores, para su correcto funcionamiento se llevarán a cabo a través de los siguientes cables o conductores:

- Tubo de Al 120/104 mm: Salida de los transformadores de 30 MVA a las que se conectará el embarrado y los conductores de 45 kV.

1. Intensidad máxima admisible

Se considera la situación de máxima intensidad. Esta situación corresponde a la del transformador de 30 MVA a plena carga, por lo que la intensidad máxima circulante por el lado de 45 kV será:

$$I_{max} = 423,39 \text{ A}$$

Establecemos un factor de corrección por Temperatura de 0,84 para una temperatura de servicio de 90 °C y temperatura ambiente hasta de 55°C.

Además, por exposición continua al sol consideramos un factor de 0,90.

Todo ello supone un factor general de 0,756.

La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire, es:

$$I_{ADM} = 0,756 \times 2.657 \text{ A} = 2.008,69 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDP284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	Nº DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \quad (\text{A})$$

Siendo:

K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio

S: sección del conductor en mm²

T: duración del cortocircuito en segundos

Para un tubo de aluminio, y una sección de 2.815 mm², la intensidad máxima que puede circular por el tubo durante 1 segundo es de:

I_{cc} = 261,79 kA (Superior a 19,73 kA, corriente de diseño del sistema de 45 kV).

2.2. EMBARRADO 30 kV

Las salidas del lado de 30 kV de los transformadores, para su correcto funcionamiento se llevarán a cabo a través de los siguientes cables o conductores:

- Tubo de Al 120/104 mm: Salida de los transformadores de 30 MVA a las que se conectará el embarrado y los conductores media tensión.

3. Intensidad máxima admisible

Se considera la situación de máxima intensidad. Esta situación corresponde a la del transformador de 30 MVA a plena carga, por lo que la intensidad máxima circulante por el lado de 30 kV será:

$$I_{max} = 635,09 \text{ A}$$

Establecemos un factor de corrección por Temperatura de 0,84 para una temperatura de servicio de 90 °C y temperatura ambiente hasta de 55°C.

Además, por exposición continua al sol consideramos un factor de 0,90.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN02018ARLUJ0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

Todo ello supone un factor general de 0,756.

La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de aluminio, instalado al aire, es:

$$I_{ADM} = 0,756 \times 2.657 \text{ A} = 2.008,69 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

4. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \quad (\text{A})$$

Siendo:

K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio

S: sección del conductor en mm²

T: duración del cortocircuito en segundos

Para un tubo de aluminio, y una sección de 2.815 mm², la intensidad máxima que puede circular por el tubo durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 261,79 \text{ kA} \text{ (Superior a } 19,73 \text{ kA, corriente de diseño del sistema de } 30 \text{ kV.)}$$

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCS.aspx?CSV=EU9BU0284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

2.3. INTERCONEXIÓN CELDAS 45 KV – TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Para la interconexión entre el embarrado del lado 45 kV del transformador de potencia TR1 TR2 de 30 MVA y las celdas de protección de transformador, se proyectan dos ternas de cable aislado unipolar tipo RHZ1 26/45 kV de 240 mm² de Aluminio.

Embarrado de distribución 1 y 2 (TR1 y TR2):

1. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia de 30 MVA, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 45 kV será:

$$I_{max} = 423,39 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores debe ser corregida por las condiciones de instalación.

El factor de reducción por temperatura, considerados discurriendo al aire bajo canal es de 0,9.

El factor de corrección por agrupamiento como consecuencia de discurrir dos ternas por el canal es de 0,98, por lo tanto, la intensidad admisible para 2 ternas será:

$$\text{RHZ1 26/45kV } 2x(3x1x240) \text{ mm}^2 \text{ Al} \quad I_{ADM} = 455 \times 2 \times 0,9 \times 0,98 = 802,62 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \text{ (A)}$$

Siendo:

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN28AR-1000>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

- K = coeficiente dependiente del tipo de conductor 93 para Aluminio
- S = sección del conductor en mm²
- T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 240 mm², la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 0,5 segundos es de:

$$I_{cc} = 31,56 \text{ kA}$$

Superior a 25 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV.

2.4. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADORES DE POTENCIA

Para la interconexión entre el embarrado del lado 30 kV del transformador de potencia TR1 y TR2 de 30 MVA y las celdas de protección de transformador, se proyectan dos ternas de cable aislado unipolar tipo RHZ1 18/30 kV de 240 mm² de Aluminio.

Embarrado de distribución 1 y 5 (TR1 y TR2):

3. Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia de 30 MVA, a plena carga, la intensidad máxima circulante por el lado de 30 kV será:

$$I_{max} = 635,09 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores debe ser corregida por las condiciones de instalación.

El factor de reducción por temperatura, considerados discurriendo al aire bajo canal es de 0,9.

El factor de corrección por agrupamiento como consecuencia de discurrir dos ternas por el canal es de 0,98, por lo tanto, la intensidad admisible para 2 ternas será:

$$RHZ1 \ 18/30kV \ 2x(3x1x240) \ mm^2 \ Al \quad I_{ADM} = 455 \times 2 \times 0,9 \times 0,98 = 802,62 \text{ A}$$

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?CSV=EU9BUN28444400>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

4. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}} \quad (\text{A})$$

Siendo:

- K = coeficiente dependiente del tipo de conductor 93 para Aluminio
- S = sección del conductor en mm²
- T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 240 mm², la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 0,5 segundos es de:

$$I_{cc} = 31,56 \text{ kA}$$

Superior a 25 kA, corriente de diseño del sistema de 30 kV.

2.5. INTERCONEXIÓN CELDAS 30 KV – TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

La interconexión entre las celdas de 30 kV y los transformadores de servicios auxiliares de 50 kVA se realiza a través de una terna de cable aislado RHZ1 18/30 kV 3x1x95 mm² Al por fase.

1. Intensidad máxima admisible

Con una sobrecarga del 10% y para el transformador de servicios auxiliares de 50 kVA, la intensidad máxima circulante por los cables de 30 kV anteriormente citados es de:

$$I_{MAX} = 2,12 \text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para los conductores, considerados instalados al aire es de:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=E198BUND284R4LJ10
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

RHZ1 18/30 kV 3x1x95 mm² Al

I_{ADM} = 255 A

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

2. Intensidad de cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene según la expresión enunciada en apartados anteriores.

Para un conductor de aluminio, y una sección de 1x95 mm², la intensidad máxima que puede circular por los cables durante 1 segundo es de:

$$I_{cc} = 8,84 \text{ kA}$$

El conductor y el transformador se encuentran protegidos por un fusible de Alto Poder de Ruptura, de 10 A de intensidad nominal.

Según las curvas de los fabricantes, para que el fusible actúe en un tiempo inferior a 1 segundo, la corriente debe ser superior a 45 A.

Por lo tanto, dado que el fusible actúa con una intensidad muy inferior a la admisible por el conductor, éste se encuentra protegido en cualquier situación.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 1: CÁLCULO DE CONDUCTORES	N° DOC.: -005 Anexo 1 - Cálculo de conductores.docx
Rev.: 00		

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

SISENER INGENIEROS, S.L.

Pº Independencia 16, planta 1ª
50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

SISENER INGENIEROS, S.L.

Avda. Somosierra 24, planta 1ª, oficina A
28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

Fax: (+34) 91 658 68 37

SISENER INGENIEROS, S.L.

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3
39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com
general@sisener.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN284R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



ANEXO 2

DISTANCIAS ELÉCTRICAS

Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV

Realización:



SISENER
INGENIEROS, S.L.

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN284R.LL.JUN>

208
2021

Habilitación Coleg. 61324 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

CONTENIDO

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	NORMATIVA APLICABLE.....	
3.	AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN.....	
3.1.	Distancias mínimas reglamentarias	
3.2.	Distancia a elementos en tensión	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN0284R.LL.U0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

1. INTRODUCCION

En este documento se muestra la metodología, los datos y los resultados del estudio de coordinación de aislamiento, para determinar las distancias mínimas y el nivel de aislamiento de los equipos en la Subestación La Corona 45/30 kV, que forma parte del presente documento.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUNDP284R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p style="text-align: center;">PROYECTO</p> <p style="text-align: center;">SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

2. NORMATIVA APLICABLE

<p>R.D. 1110/2007</p>	<p>Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico español.</p>	 <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cotitaraigon.es/visado/verDetalleCv.aspx?csv=EU9BUNDZ84R.LLJU </p> <p style="text-align: center;">20/8 2021</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER </p>
<p>IEC 60815-3</p>	<p>Selección y dimensionamiento de aisladores de alta tensión destinados para su utilización en condiciones de contaminación Procedimientos de operación de Red Eléctrica de España.</p>	
<p>R.D. 337/2014</p>	<p>Reglamento de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación</p>	
<p>IEEE</p>	<p>Normativa Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica.</p>	

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

3. AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN

En la siguiente tabla se presentan los parámetros generales para los niveles de tensión de 45 kV y de 30 kV de la Subestación.

Nivel de tensión	30 kV	45 kV
Tensión nominal (kV ef.) (ITC- 4)	30	45
Frecuencias nominal (Hz)	50	50
Distancia de fuga especifica (mm/kV) (IEC 60815)	25	25
Tensión más elevada para el material (kV ef.) (ITC- 12)	36	52
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta) (ITC- 12)	170	250
Tensión soportada a frec. ind. (1 min. 50 Hz) (ITC-12)	70	95

Tabla 1: Parámetros generales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://co.itaragon.es/visado/verDetalleMaterialCSV.aspx?CSV=EL98UN2R4R4LJUN>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p>Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

3.1. Distancias mínimas reglamentarias

Las distancias mínimas reglamentarias aplicables a la instalación proyectada serán las siguientes:

Distancia mínima entre fases en el aire

Según la ITC RAT 12 del decreto RD 337/2014 y para una altura menor a 1.000 m:

Nivel de tensión (kV)	Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima (cm)
30	170	32
45	250	48

Tabla 2: Distancias mínimas entre fases en el aire.

3.2. Distancia a elementos en tensión

Según el apartado 4 de la ITC RAT15 del decreto RD 337/2014:

Pasillos de servicio

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima:

$$H = 250 + d$$

Siendo:

H = altura mínima desde el suelo en cm.

d = distancia en cm de la tabla 4 de la ITC RAT 12, dada en función de la tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo adoptada por la instalación.

Nivel de tensión	d (cm)	H (cm)
30	32	282
45	48	298

Tabla 4: Pasillos de servicio.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cotitlangon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B4R4R4L4U0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2020	ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS	Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx
Rev.: 00		

Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación

De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm. de altura mínima:

$$B = d + 3$$

De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm. de altura mínima:

$$C = d + 10$$

De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo:

$$E = d + 30 (E_{\min}=125 \text{ cm})$$

Siendo d la distancia definida en el apartado anterior se obtienen los siguientes valores:

Nivel de tensión	d (cm)	B (cm)	C (cm)	E (cm)
30	32	35	42	125
45	48	51	58	125

Tabla 5: Distancias de protección contra contactos en el interior.

Zonas de protección contra contactos accidentales desde el exterior del recinto de la instalación

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura mayor o igual a 220 cm.

$$G = d + 150$$

Nivel de tensión	G (cm)
30 kV	182
220 kV	198

Tabla 6: Distancias de protección contra contactos en el exterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://co.tlragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2020</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 2: DISTANCIAS ELÉCTRICAS</p>	<p style="text-align: center;">Nº DOC.: -006 Anexo 2 - Distancias eléctricas.docx</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

SISENER INGENIEROS, S.L.

Pº Independencia 16, planta 1ª
50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

SISENER INGENIEROS, S.L.

Avda. Somosierra 24, planta 1ª, oficina A
28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

Fax: (+34) 91 658 68 37

SISENER INGENIEROS, S.L.

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3
39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com
general@sisener.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU6BUUN2B4R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



ANEXO 3

RED DE PUESTA A TIERRA

Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU98UN284R.LL.UU>

208
2021

Habilitación Coleg (61324/servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

CONTENIDO

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO.....	3
1.1.	DATOS DE DISEÑO	4
1.2.	PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	4
1.3.	CÁLCULOS DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR	9
1.4.	VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....	10
1.5.	CÁLCULOS ADICIONALES: RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA.....	10
1.6.	FALTAS A TIERRA EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN.....	10
1.7.	CONCLUSIONES ANÁLISIS MALLA DE PUESTA A TIERRA.....	11



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
 http://cogitiar.com/e/validacion/validacion.aspx?ID=10984284R.LL.UO

20/8
 2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	N° DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

Se redacta el presente documento con el objeto de describir los cálculos que se han realizado para justificar la validez de la malla de tierras que se instalará en la Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV.

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento ITC-RAT 13 de Instalaciones de puesta a tierra según el Real Decreto 337/2014 de 9 de mayo del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

De los datos estimados, se considera que la resistividad del terreno es de 120 Ω .m.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre desnudo de 120 mm² de sección enterrado a 0,6 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 3,06 x 3,23 m.

Se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparellaje, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparellaje mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras Cadweld de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
 http://coi Arag-VisadoOnline/ValidarCSV.aspx?Codigo=VIZA214925

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

1.1. DATOS DE DISEÑO

- Tensión nominal de la Subestación	45/30 kV
- (ρ) Resistividad media del terreno.....	120 ($\Omega \cdot m$)
- (ρ_s) Resistividad del terreno en capa superficial	3.000 ($\Omega \cdot m$)
- Espesor de la capa superficial (gravas)	0,10 m
- (ρ_{sa}) Resistividad superficial acceso	5.000 ($\Omega \cdot m$)
- (R_{a1}) Resistencia del calzado/pie	2.000 (Ω)
- (t) Tiempo de duración del defecto	0,5 s
- Número de líneas de distribución (o trafos de potencia).....	2 ud
- (h) Profundidad de la malla	0,6 m
- (A) Área cubierta por la malla	1.897,39 m ²
- Tensión de servicio nominal	45 kV
- Factor de división corriente líneas aéreas o por inducción	76,57 %
- Razón X/R de la impedancia subtransitoria del sistema	10
- Factor de asimetría (Df)	1,03
- Intensidad de cortocircuito aplicada.....	10 kA

1.2. PARÁMETROS DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Características del terreno

El diseño de la puesta a tierra, en base al tipo de terreno (terreno de cultivo) se realiza con un modelado homogéneo del terreno y se estima con una resistividad de 120 $\Omega \cdot m$.

Resistividad superficial

El terreno de la subestación estará cubierto con una capa de grava con un espesor mínimo de 10 cm. Se considerará para la capa de grava una resistividad de 3.000 $\Omega \cdot m$.

Dado que esta capa es de apenas 10 cm de espesor, se calcula una resistividad superficial aparente que tiene en cuenta esta circunstancia aplicando un factor reductor C_s que se obtiene de la siguiente fórmula empírica:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B4R4LJLU
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	N° DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

$$C_s = 1 - \frac{0,106 \left(1 - \frac{\rho}{\rho_s} \right)}{2h_s + 0,106}$$

Donde:

- ρ : resistividad del suelo en $\Omega \cdot m$
- ρ_s : resistividad superficial en $\Omega \cdot m$
- h_s : espesor de la capa superficial, en m

Por lo tanto, $C_s = 0,667$. Aplicando este factor a la resistividad superficial, se tiene el valor de la resistividad superficial equivalente ρ'_s a aplicar en los cálculos de tensiones admisibles.

$$\rho'_s = 2.002 \Omega \cdot m$$

Tiempo total de duración de falta o defecto

Se considera un valor de tiempo igual a 1 segundos, correspondiente a la suma de los tiempos parciales de la corriente de defecto de los sucesivos posibles reenganches automáticos.

Corriente de puesta a tierra

El proyecto de la instalación de puesta a tierra se realiza sobre un valor de corriente de falta (I_f) máximo admisible de 10 kA.

Sobre este valor de 10 kA se consideran los siguientes factores:

- factor de incremento (C_p) igual a 1 (sin previsión de ampliación de una posición futura).
- La constante de tiempo subtransitoria depende del factor X/R del sistema, que no es fácilmente calculable. El valor estándar es de 3 a 10, peor su influencia cuanto mayor sea. En este caso el factor X/R es de 10.
- factor de asimetría (D_f) para un tiempo superior a 0,5 s vale 1, y por debajo de ese tiempo se obtiene según la expresión:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadononoficialaragon.es/visado/verDetalle.aspx?CSV=EU9BUUN284R4LJLJ0>

20/8
 2021

Habilitación Profesional SANZ OSORIO, JAVIER
 Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	N° DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

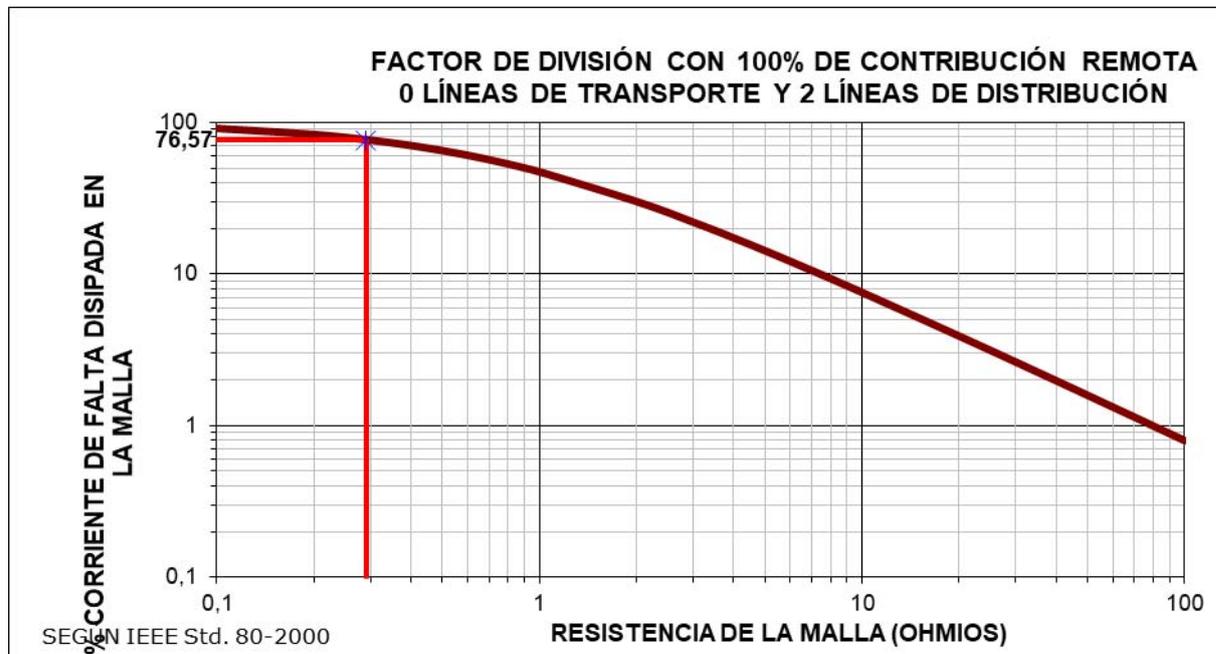
$$D_f = \sqrt{1 + \frac{T_a}{t_f} \cdot (1 - e^{-2t_f/T_a})}$$

donde T_a es la constante de tiempo subtransitoria del sistema equivalente.

Según la norma IEEE-80, se puede obtener un factor de división de la corriente de cortocircuito que dependerá del porcentaje de contribución a la corriente de cortocircuito local y remoto, de la cantidad de líneas de transmisión y distribución conectadas a la subestación así como los valores de resistencia de la red de tierra y las resistencias de puesta a tierra de las líneas de transmisión y distribución.

Para el caso de nuestra subestación se ha considerado una línea de distribución tomando como tal el transformador de potencia.

Por lo tanto, el factor de división de corriente que determina la porción de corriente de defecto que pasa al terreno a través de la instalación de puesta a tierra provocando la elevación de potencial de la misma, según la IEEE en la gráfica se puede obtener un factor de división de 76,57%.



En la gráfica se entra con la resistencia de la malla de tierra calculada en los siguientes apartados y cuyo valor asciende a 0,29 Ω .

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://www.ingenierosvisados.com/ValidarCSV.aspx?CSV=EU8BUND09RRL00>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

Se determina una corriente de puesta a tierra (IG) de 8,05 kA.

$$IG = C_p \cdot D_f \cdot S_f \cdot I_f$$

Electrodo de puesta a tierra

El electrodo tiene morfología de entramado rectangular y se encuentra enterrado a una profundidad de 0,6 m. Las dimensiones son aprox. 36,7 y 51,7 metros con 13 elementos paralelos en el lado corto, y 17 elementos paralelos en el lado largo.

Prescripciones generales de seguridad

Al efecto de validar el diseño de la instalación de puesta a tierra se calculan los valores máximos de las tensiones de paso y contacto a que puedan quedar sometidas las personas que circulen o permanezcan en puntos accesibles del interior o exterior de la instalación eléctrica.

De acuerdo a la instrucción técnica ITC-RAT 13 del Reglamento de instalaciones de alta tensión vigente, las tensiones de paso y contacto vienen dadas por las siguientes expresiones:

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

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

Siendo:

U_{ca} : Valor admisible de la tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta, obtenida de la Tabla 1 de ITC-RAT 13, en V.

R_{a1} : Resistencia de contacto del calzado, se toma 2.000 Ω .

ρ_s : Resistividad de la capa superficial del terreno, en $\Omega \cdot m$.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
 http://aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CS=5089860284R.LLJL

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	N° DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

Así pues, para la resistividad superficial del modelo de terreno, y el tiempo de despeje de la falta (0,5 s) adoptados, se tienen las siguientes tensiones de paso y contacto máximas admisibles:

$$U_c = 1.020,72 \text{ V}$$

$$U_p = 34.708,80 \text{ V}$$

1.3. CÁLCULOS DEL CALENTAMIENTO DEL CONDUCTOR

Se deberá calcular que el conductor no alcanza la temperatura máxima de 200 °C durante un cortocircuito.

Según la IEEE-80, se describe la siguiente expresión, para relacionar temperaturas máximas alcanzadas, sección de conductor e intensidad admisible:

$$A_{\text{mm}^2} = I \cdot \sqrt{\frac{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}{\text{TCAP} \cdot \ln\left(1 + \frac{T - T_a}{K_0 + T_a}\right)}}$$

siendo:

α_0 : coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 0°C, 0,00413.

$$K_0 = 1/\alpha_0$$

α_r : coeficiente térmico de la resistividad del conductor a 20°C, 0,00381

T_f : temperatura de fusión del conductor, 1.084

ρ_r : resistividad de conductor, 1,777 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$

TCAP: factor de capacidad térmica del conductor, 3,422 J/cm³/°C

t_c : tiempo de duración de la falta, 1 seg.

T_a : temperatura ambiente de calentamiento, 25 °C

Despejando en este caso la temperatura, se obtiene un valor de **34,48 °C**, muy por debajo de la máxima admisible, de 200° C

Para esta sección de 120 mm², la densidad de corriente es de **41,91 A/mm²**, inferior a los 160 A/mm² máximos admisibles para el Cu.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.com/ValidarCSV.aspx?SV=EU9BUUNZ84R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

1.4. VALIDACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Análisis del sistema de puesta a tierra

La validación del electrodo en cada escenario se establece atendiendo a los siguientes criterios:

- Tensiones de contacto resultantes inferiores a las máximas admitidas.
- Tensiones de paso resultantes inferiores a las máximas admitidas.

Tensión de contacto

Se define la tensión de contacto como la fracción de la tensión que puede puentear una persona entre la mano y el pie, considerando una separación de 1 metro.

Por su propia definición, la verificación de la tensión de contacto debe cumplirse, al menos, a un metro de cualquier objeto metálico que se encuentra conectado a tierra y que puede presentar una elevación de tensión con respecto al suelo en el momento de producirse una falta a tierra. La separación de un metro es la distancia máxima teórica que podría tocar una persona puesta de pie con el brazo extendido.

Para el caso en estudio, se debe cumplir la tensión de contacto al menos a un metro del cerramiento, puesto que este elemento es el único que es accesible y susceptible de presentar una tensión superior a la del suelo en el momento de una falta.

La tensión máxima de contacto es de **919,90 V**, valor inferior al límite de **1.020,72 V**. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo es válido según el criterio de la tensión de contacto.

Tensión de paso

Cuando se produce una descarga a través de la red de puesta a tierra, en la superficie del terreno aparece una tensión. Si el gradiente de tensión superficial es lo suficientemente grande, una persona que se encuentre en las proximidades puede sufrir un choque eléctrico sin necesidad de estar tocando parte conductora alguna. Esta circunstancia se da cuando la diferencia de tensión superficial existente entre un pie y el otro es lo suficientemente elevada. En este contexto se define el concepto de tensión de paso: la tensión de paso es la tensión

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925

http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=1000UN2028AR.LL.UU.01

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

que una persona puede puentear con los dos pies, considerando el paso de una longitud de un metro.

La tensión de paso es menos peligrosa que la de contacto, por lo que el límite de la tensión admisible es superior comparado con ésta.

La tensión máxima que se alcanza es de **1.249,25 V**, valor muy por debajo del límite de **34.708,80 V**. Por lo tanto, bajo estas condiciones, el electrodo también es válido según el criterio de la tensión de paso.

1.5. CÁLCULOS ADICIONALES: RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Resistencia de la puesta a tierra según Fórmula de Sverak

$$R_g = \rho \cdot \left[\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20} \cdot A} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right] = 0,29 \Omega.$$

siendo:

- ρ resistividad media de la tierra
- A: área ocupada por la malla de puesta a tierra
- L: longitud total de conductor enterrado, $L=L_C+L_R$ $L=L_C+1,15 \cdot L_R$
- h: profundidad de enterramiento de la malla

1.6. FALTAS A TIERRA EN EL LADO DE MEDIA TENSIÓN

En caso de que la falta a tierra sea en el lado de media tensión, la intensidad estará limitada por las reactancias de puesta a tierra de los transformadores. Esta intensidad, siguiendo la documentación de la reactancia trifásica, es de 500 A.

Esta intensidad, debido a que es menor que la calculada de alta tensión (10 kA), generará menores tensiones de paso y contacto, con lo que se puede comprobar que es una condición menos restrictiva que el cortocircuito en alta tensión. El electrodo sigue siendo completamente válido para este caso.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
http://cofitear.com/e-visor/validar/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN28AR.LL.UU

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV	
Agosto 2021	ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA	N° DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc
Rev.: 00		

1.7. CONCLUSIONES ANÁLISIS MALLA DE PUESTA A TIERRA

Habiendo realizado las comprobaciones pertinentes, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

El electrodo de puesta a tierra proyectado para la SET se encuentra enterrado a una profundidad de 0,6 m. Las dimensiones son 62 y 62 metros con 13 elementos paralelos al lado corto, y 17 elementos paralelos al lado largo. El material será cable de Cu de 120 mm de sección.

Con estas características, el electrodo de puesta a tierra está debidamente protegido contra fallos de tierra, tanto en el lado de alta tensión, como en el lado de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cediaragon.e-visadononoficialaragon.es/cediaragon/e-visadononoficialaragon.aspx?CSV=EU98UNDZ84R.LLJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30 kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ANEXO 3: RED INFERIOR DE PUESTA A TIERRA</p>	<p>Nº DOC.: -007 Anexo 3 - Red de puesta a tierra.doc</p>
<p style="text-align: center;">Rev.: 00</p>		

Para información adicional o aclaraciones a este documento se ruega contactar con:

SISENER INGENIEROS, S.L.

Pº Independencia 16, planta 1ª
50004 Zaragoza - ESPAÑA

Tel.: (+34) 976 30 13 51

Fax: (+34) 976 21 47 60

SISENER INGENIEROS, S.L.

Avda. Somosierra 24, planta 1ª, oficina A
28703 San Sebastián de los Reyes (Madrid) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 91 658 68 38

Fax: (+34) 91 658 68 37

SISENER INGENIEROS, S.L.

C/ Melampo 2, planta 3ª, oficina 3
39100 Santa Cruz de Bezana (Cantabria) - ESPAÑA

Tel.: (+34) 942 765 876

RUMANÍA USA ECUADOR PERÚ MÉXICO

www.sisener.com
general@sisener.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



ANEXO 4 ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS

Subestación Eléctrica SET LA CORONA 30/45 kV Término Municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza)

Realizado por:



Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO - VIZA241925
<http://cogitar.org.es/validador/ValidadorCSV.asp?CSV=E09BUND24R1L1J0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 61134 (al servicio de la empresa)

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

CONTENIDO

1.	OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO	
2.	NORMATIVA	
3.	CRITERIOS DE APLICACIÓN	
4.	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	
5.	ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS	
5.1.	Criterios y consideraciones	
6.	RESULTADOS OBTENIDOS	10
6.1	LÍNEAS SUBTERRANEAS DE 30kV y 45 kV	10
6.2	DISTRIBUCION DE CAMPOS MAGNÉTICOS	11
7.	CONCLUSIONES	12



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
http://www.cogitar.com.ar/

COGITAR S.L. - C/ San Juan, 10 - 50001 Zaragoza (Zaragoza) - España - T. 976 228 44 00 - F. 976 228 44 01

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

1. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El objeto de este Documento es el análisis de las emisiones magnéticas en el entorno exterior inmediato de la Subestación Eléctrica La Corona 30/45 kV, para dar cumplimiento al RD 337/2014 (Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión), donde se indica que se deberán realizar cálculos para comprobar que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Con posterioridad surgen dos disposiciones principales, el Real Decreto 299/2016 de 22 de julio y el Real Decreto 123/2017 de 24 de febrero. Dado que límites marcados en éstos últimos decretos son menos estrictos se mantendrá inicialmente como referencia los valores publicados en el Real Decreto 1066/2001 observando si existe algún problema.

El alcance comprende el cálculo de los niveles máximos del campo magnético que puedan alcanzarse en dicho entorno haciendo una evaluación comparativa con los límites establecidos en la normativa vigente, para asegurar las condiciones de protección a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria establecidas en dicha normativa.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://coti.aragocg.es/validador/validador.asp?IDCSV=998UN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

2. NORMATIVA

- RD 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.
- RD 337/2014 de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23.
- RD 299/2016 de 22 de julio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a campos electromagnéticos.
- RD 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.
- Directiva 2013/35/UE del Parlamento Europea y del Consejo de 26 de junio de 2013.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925
<http://sistemas-aragon.es/visados/consultador/consultador.aspx?OC=SVI&SUBUNDA=AR&C=JU>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

3. CRITERIOS DE APLICACIÓN

De acuerdo con el RD 1066/2001, en el punto 3.1 Niveles de Campo, se establecen los límites de referencia para campos magnéticos y eléctricos, en función de la frecuencia de los mismos.

Para el caso que nos ocupa y considerando que la frecuencia de red es de 0,05 kHz, los límites máximos de referencia según este Real Decreto son los siguientes:

$$\text{Intensidad de campo } E = 5.000 \text{ V/m}$$

$$\text{Intensidad de campo } H = 80 \text{ A/m}$$

$$\text{Campo Magnético } B = 100 \mu\text{T}$$

En el caso del RD 299/2016 los niveles de acción aparecen en el Anexo II, sección B3, Tabla 6 y para una frecuencia de red de 50 Hz define los siguientes límites:

$$\text{Límite efectos sensoriales} = 1000 \mu\text{T}$$

$$\text{Límite efectos para la salud} = 6000 \mu\text{T}$$

Como ya se ha indicado en el punto 1 a lo largo de éste estudios se tomará como referencia los niveles definidos en el RD 1066/2001 por ser más estrictos.

El método general de medida de campo magnético definido por UNESA define entre sus pautas generales:

Se tomarán las medidas a una altura de 1 metro del suelo, a excepción de las medidas específicas y puntuales a aparatos, electrodomésticos o instalaciones eléctricas concretas.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitarangon.es/visado/validarCSV.aspx?CSV=98bUN2B4R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

4. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

La Subestación Eléctrica La Corona es una Subestación Eléctrica Transformadora 30/45 kV e la que:

- Los transformadores de potencia están instalados en intemperie.
- Las celdas de media tensión 30 y 45 kV se encuentran instaladas en edificio

De acuerdo con el Real Decreto 1066/2001 en el que se aconseja tomar medidas que limitan las radiaciones de campo eléctrico y magnético, describimos aquellos criterios que se han tomado para minimizar la emisión de campos electromagnéticos y poder así cumplir los límites establecidos en el mismo.

- Los cables subterráneos que poseen una pantalla metálica atenúan el campo eléctrico. Además, si son distribuidos en ternas, de tal forma que se compensa el campo magnético que genera cada cable, lo que supone un eficaz método de reducir las emisiones magnéticas.
- Equipos eléctricos como las celdas son equipos blindados por carcasas metálicas que anulan el campo eléctrico y disminuyen el campo magnético, además se encuentran alejados del cerramiento y protegidos en el interior de un edificio.
- Los transformadores de potencia se encuentran en intemperie separados una distancia prudencial del cerramiento minimizando de esta forma las emisiones al exterior.
- Zanjas y atarjeas de cables se diseñan retranqueadas del cerramiento para minimizar las emisiones de campo magnéticos de las mismas.
- Las acometidas de cables de AT/MT se encuentran distribuidas en diferentes puntos como medida de limitar el valor máximo de campo magnético.

COGITAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA214925

http://coti.aragon.es/validador/ValidadorCSV.aspx?Codigo=EU0900028&LJLU=

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

5. ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

Se ha realizado un análisis y estudio de la emisión magnética producida por cada uno de los equipos eléctricos que constituyen la Subestación Eléctrica Rasquera Norte a través del programa simulación de campos magnéticos SISEMFIELD V0.0.

Los resultados obtenidos a través de la simulación informática son corroborados por las mediciones y muestras de campo magnético realizadas en otras instalaciones de características similares o en funcionamiento por todo el territorio nacional.

5.1. Criterios y consideraciones

Para la obtención de los resultados se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- El estudio se realiza para la zona interior y exterior de la subestación y a una altura de 1 m sobre el suelo.
- Se consideran como fuentes principales de campo magnético los equipos y cables eléctricos existentes dentro del cerramiento de la SET, no considerándose los equipos eléctricos o instalaciones ajenas o exteriores al recinto de la SET, salvo las correspondientes a la propia instalación.
- Se considera un grado de carga del 110% de la instalación en el nivel de 30 y 45 kV, de forma que se analice el caso más desfavorable de emisión de campos, aun cuando esta situación no está prevista que se dé durante la explotación habitual de la instalación, ni físicamente posible por el balance de las cargas consideradas en la actualidad.
- Se aplica el principio de superposición, para conocer el campo magnético generado por dos o más elementos, es decir para obtener el campo magnético en un punto, se sumará vectorialmente la aportación de cada uno de los elementos calculados individualmente.

La subestación consiste en una serie de equipos en intemperie de nivel de tensión 45/30 kV, las cuales están constituido por transformadores de potencia. En la parte de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

interior se incluye una serie de celdas blindadas de 30 kV y 45kV, que permite la maniobra y la protección de la red de esta tensión.

Para considerar el caso más desfavorable, se desprecian las pérdidas en los equipos y líneas y a la potencia nominal, aun cuando no se prevea su funcionamiento en este régimen.

Para los transformadores de potencia, al igual que pasa en las posiciones blindadas, el campo magnético que emite al exterior un transformador de potencia no es muy intenso debido a su propia construcción y se amortigua muy rápidamente con la distancia. Por otra parte, la principal fuente de generación de campo magnético son las líneas de alimentación de entrada y salida, por lo que se modelan éstas en detrimento del propio transformador y cuya aportación se desprecia comparada con ellas.

Basándonos en la potencia de los transformadores de 45/30 kV de 30 MVA y 30 MVA, y considerando una sobrecarga del 10 %, las corrientes consideradas han sido las siguientes:

- Nivel 45 kV
 - Posición de transformador TR-1 30 MVA: 423,39 A
 - Posición de transformador TR-2 30 MVA: 423,39 A
- Nivel 30 kV
 - Posición de transformador TR-1 30 MVA: 635,08 A
 - Posición de transformador TR-2 30 MVA: 635,08 A

(Se considera que la potencia se divide en por circuito entre cada una de las barras de 30 kV; y los circuitos se consideran como un único cable que transporta toda la potencia, ya que esta consideración es más desfavorable).


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUNDPZ84R.LLJU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

6. RESULTADOS OBTENIDOS

En los apartados posteriores se reflejan los resultados de los campos magnéticos obtenidos en la subestación transformadora y en el exterior de la misma.

Los cálculos realizados muestran que el valor del campo magnético en el contorno de la subestación está por debajo de los 100 μT .

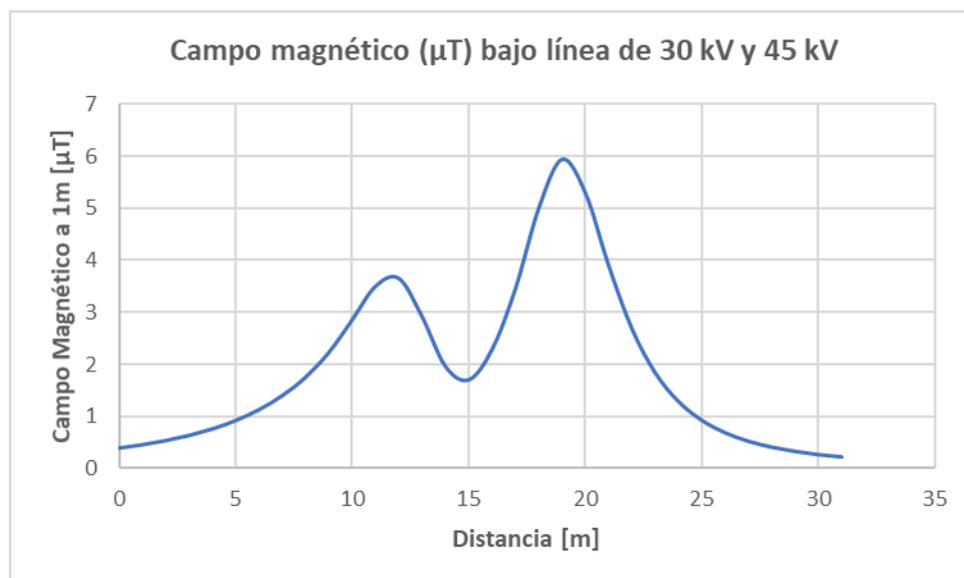
Estos niveles de campo disminuyen a medida que nos alejamos de la instalación y de los ejes de las líneas.

En la imagen incluida en el anexo pueden observarse los niveles de campo magnético originados en el exterior de las instalaciones estudiadas, representados mediante curvas de nivel.

6.1 LÍNEAS SUBTERRANEAS DE 30kV y 45 kV

Las líneas subterráneas de 30 kV y en 45kV se consideran enterradas a dos niveles de bandejas, el primer nivel a 0,80 m y el segundo a 1,50 m de profundidad. Se ha considerado que toda la potencia que es colectada por cada una de las barras llega a través de un único circuito, aproximación válida ya que es una situación más restrictiva.

En la figura siguiente se aprecia el campo magnético máximo generado que aparece en un plano transversal a la línea, calculado a un nivel del suelo de 1 metro.



COGITIAR

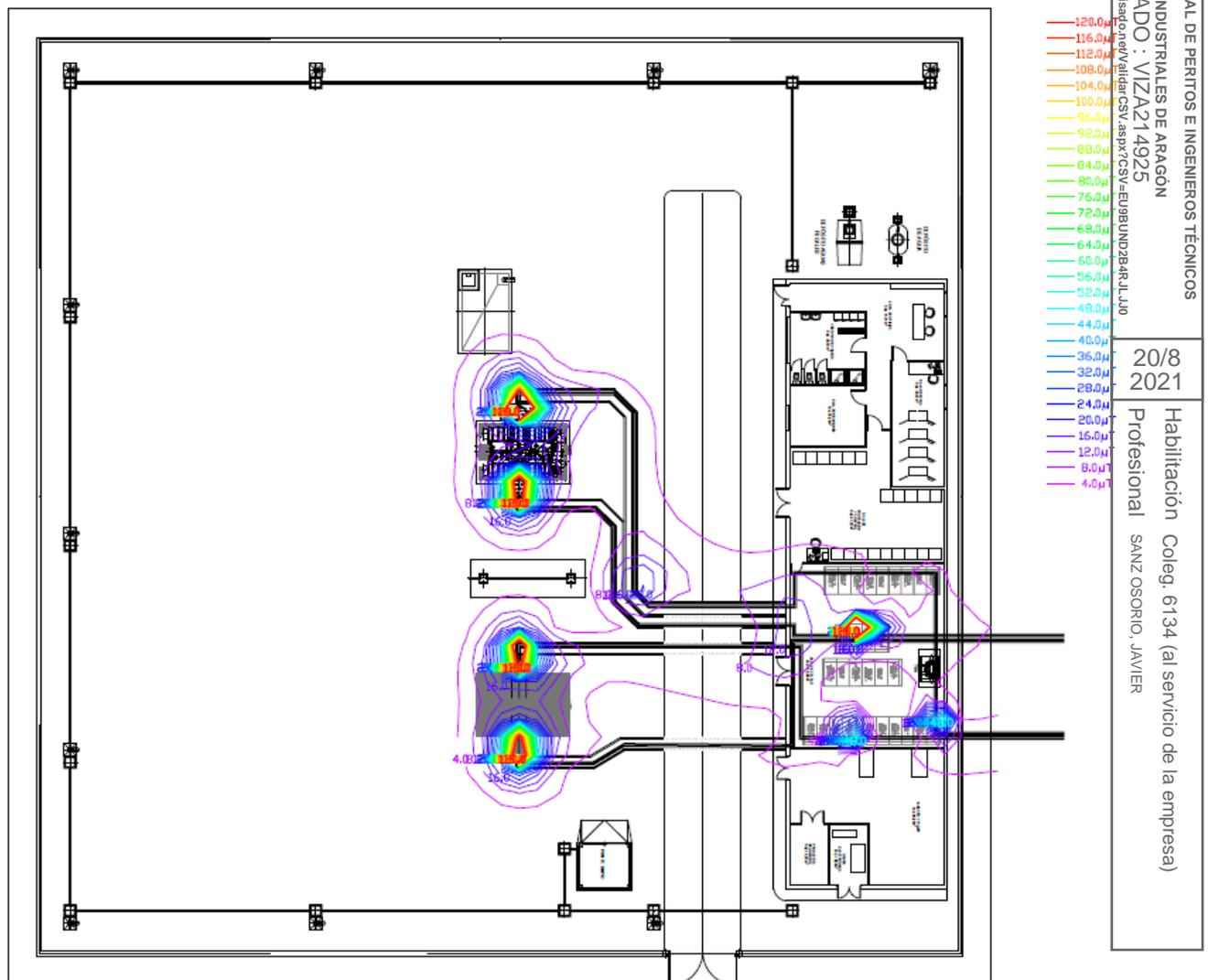
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
 http://cogitiar.com/visadoonline/validar.aspx?CSV=EU96UN028614LJUR
 20/8
 2021
 Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

El campo magnético generado por la línea a 1 m del suelo tiene un valor máximo que alcanza 5,94 μT .

6.2 DISTRIBUCION DE CAMPOS MAGNÉTICOS

A continuación, se incluye un plano con la representación de las líneas de campo magnético originadas en la subestación a la altura de 1 metro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
http://cogitaragon.es/visado/validador/validadorCSV.aspx?CSV=EJUBUN2P4R4LJLJ0

20/8
2021
Habitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO SET LA CORONA 30/45 kV (Zaragoza)</p>	
<p>Agosto 2021</p>	<p>ANEXO 4: ESTUDIO DE CAMPOS ELECTROMÁGNÉTICOS</p>	<p>Anexo 4 Campos EM</p>

7. CONCLUSIONES

Como conclusión sobre los análisis realizados en cuanto a la actividad de la Subestación Eléctrica La Corona 30/45 kV en las condiciones más desfavorables de funcionamiento, los límites de radiación emitidos están por debajo de los límites técnicos establecidos en la normativa vigente, documentación enumerada en el apartado 2. "Normativa Vigente".

Por consecuencia, se puede decir que las medidas correctoras tomadas en el diseño de la instalación y enumeradas en el apartado 4 "Características de la instalación" son suficientes para cumplir la normativa nacional e internacional de emisiones magnéticas.

Zaragoza, Agosto de 2.021

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO



Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITIAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitiaragon.e-visoronline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

CEAR



ANEXO 5

ADECUACIÓN URBANÍSTICA

**Subestación Eléctrica La Corona
45/30 kV**

Fuentes de Ebro (Zaragoza)

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Agosto 2021



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cotiara.gon.e-visadonline/ValidarCSV.asp?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 67134 (a servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: right;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	2
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
3.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA	8
3.1.	CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO AFECTADO	8
3.2.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE.....	9
4.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA	17



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.onetvalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJU0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: center;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

1. INTRODUCCIÓN

Se elabora el presente Anejo con el objeto de analizar la adecuación del proyecto de Subestación Eléctrica La Corona, que se ubica en el término municipal de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza a la situación del planeamiento urbanístico vigente en el mismo.

Para ello, se analiza el instrumento urbanístico del municipio afectado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visoron.eiv/validarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV se proyecta para la evacuación de energía de los parques eólicos Espartal Eólico 1 de 20 MW, Espartal Eólico 3 de 10 MW, Espartal Eólico 4 de 10 MW y las plantas fotovoltaicas Espartal Solar 2 de 5,6 MW y Espartal Solar 3 de 5,6 MW. Todos ellos se tramitan de forma independiente.

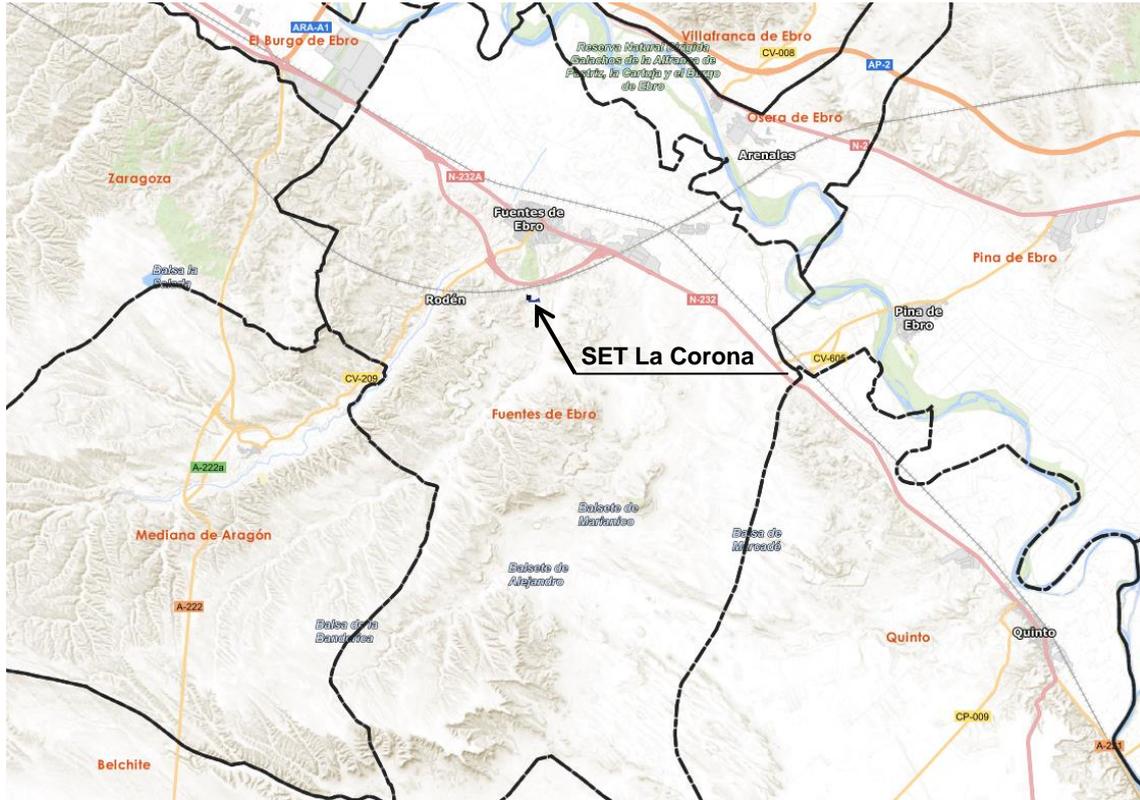


Imagen 1. Ubicación del parque dentro del término municipal

La Subestación Eléctrica La Corona 45/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Fuentes de Ebro (Zaragoza) en las parcelas 59 y 58 del polígono 202. Sus coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

Punto	X	Y
1	697.668	4.596.580
2	697.728	4.596.580

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

Punto	X	Y
3	697.728	4.596.520
4	697.668	4.596.520

Tabla 1: Vértices de la Subestación La Corona 45/30kV

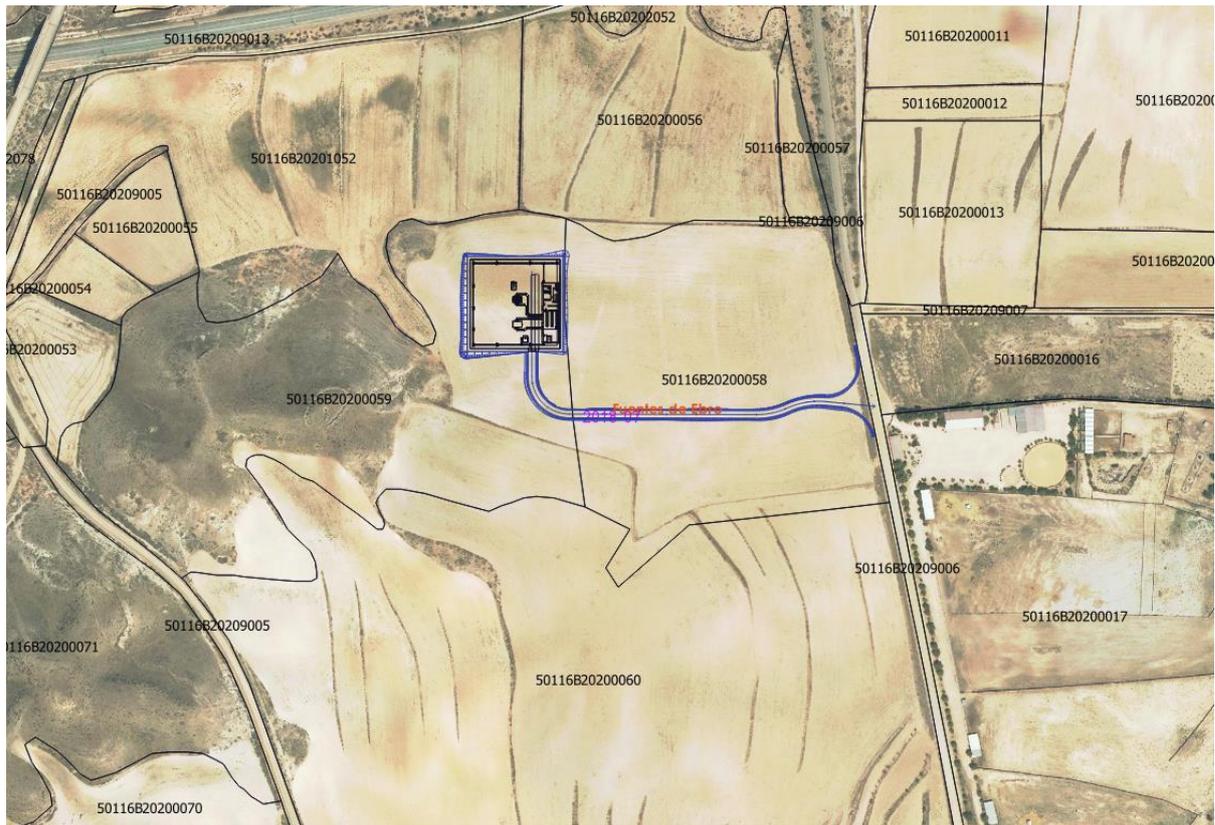


Imagen 2. Imagen con parcelario catastral afectado

La subestación eléctrica proyectada tiene una superficie de 3.600 metros cuadrados, consta de un parque de intemperie de 45 kV equipado con dos transformadores de potencia y dos sistemas interiores con configuración de simple barra que estarán formados por siete barras en 7 grupos de celdas de 30 kV y por dos barras de 45 kV:

Además, contará con un edificio de explotación y control de la subestación se compondrá de varias dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar, siendo dichas salas las descritas a continuación:

- Una (1) sala de celda.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJLJ0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: right;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

- Una (1) sala de control para los armarios de control y protección.
- Una (1) sala de telecontrol para la ubicación de los SCADA's y operarios.
- Un (1) despacho.
- Una (1) sala de reuniones.
- Un (1) sala office.
- Un (1) vestuario y aseos.
- Un (1) almacén.
- Una (1) sala para el grupo electrógeno.

Se trata de un edificio rectangular de dimensiones 40 metros de largo y 10,5 metros de ancho compuesto por pilares y vigas de hormigón in situ y forjado de bovedilla unidireccional de hormigón o placa alveolar. La cubierta será plana de material y color similar a los del entorno para mejorar la integración paisajística.

Los cerramientos serán de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintados en colores similares al entorno para favorecer la integración paisajística.

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

Para el saneamiento de agua se contará con una fosa o depósito de tipo estanco con mantenimiento periódico según capacidad. Se estima un volumen aproximado de 2000 L. Las aguas llegarán a la fosa o depósito de acumulación en las que se quedarán retenidas. Cuando el equipo se llene, deberá procederse al vaciado del mismo a través de la tapa de registro o mediante conexión a racor de bombeo. La frecuencia del vaciado dependerá del volumen del equipo y del caudal que le llegue. No se verterá ningún tipo de agua por infiltración al terreno.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BU2B4R.LL.UU</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

Para el abastecimiento de agua al edificio se contará con un depósito de capacidad aproximada de 5000 L, preferiblemente enterrado en las inmediaciones del edificio y un sistema de bombeo por electrobomba.

La subestación tendrá un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica galvanizada de simple torsión. Además, contará con una pantalla vegetal para prevenir posibles colisiones de aves y reducir el impacto visual en el caso de que fuese necesario. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 3 m.

Además contará con una zona de acopio de materiales y maquinaria adyacente a la subestación y un contenedor que hará la función de punto limpio.

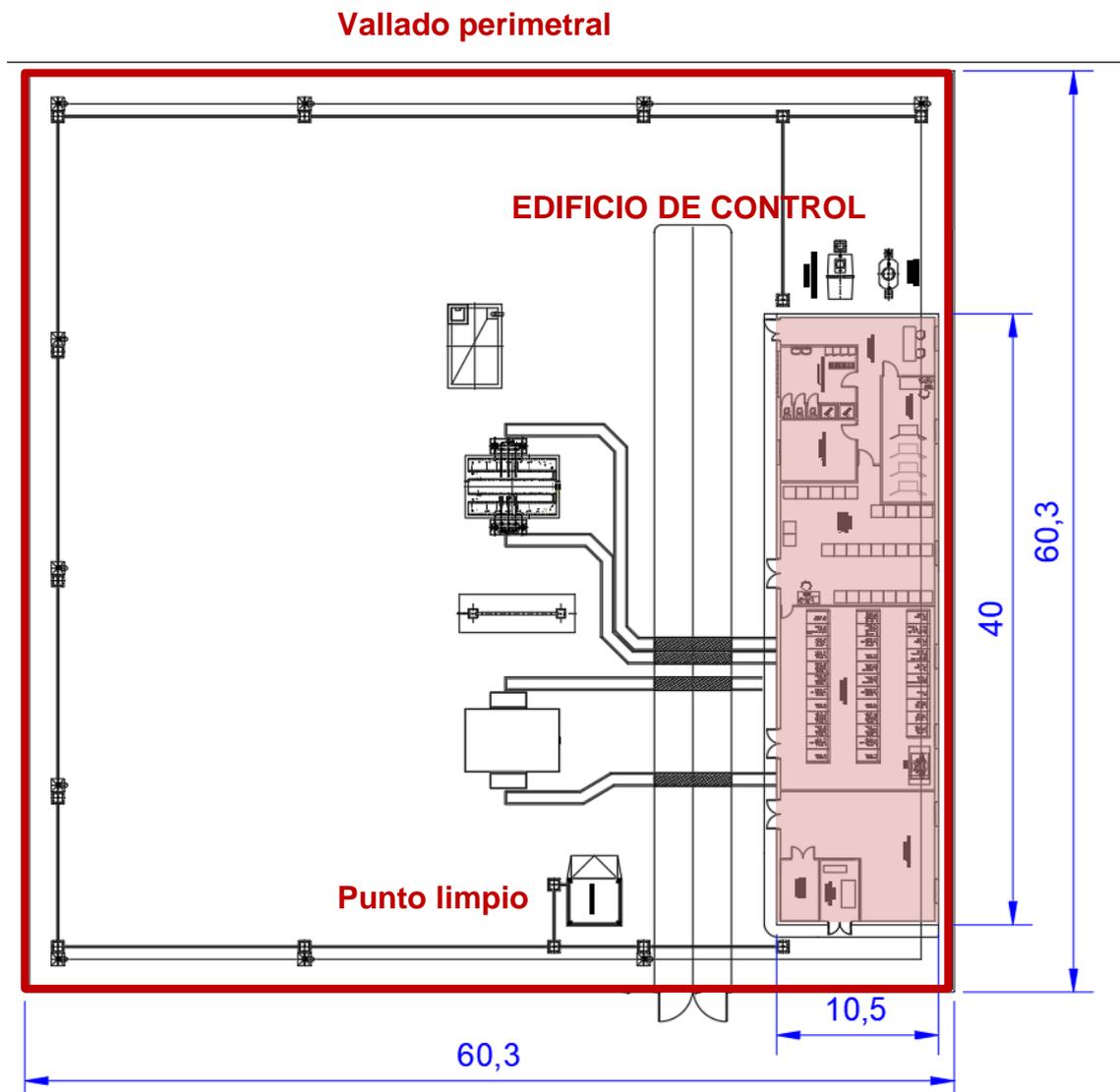


Imagen 3. Imagen de la subestación proyectada



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogiaragon.e-visitacione/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: center;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

La descripción completa de toda la instalación y edificaciones proyectadas se encuentra reflejada en el Proyecto de Subestación La Corona del que forma parte este Anejo.

El acceso a la SET La Corona se realiza desde un camino existente, ejecutándose un nuevo acceso.


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</p> <p>VISADO : VIZA214925</p> <p>http://cogitaragon.e-visoronline/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0</p>
<p>20/8 2021</p>
<p>Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

3. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA

Tal y como se ha indicado, la SET La Corona se encuentra dentro del municipio de Fuentes de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

El presente informe pretende describir la clasificación urbanística de los suelos que van a ser objeto de transformación por la ejecución de la misma.

De modo que se establece el análisis del carácter autorizable de los suelos afectados en relación a la normativa urbanística vigente en el municipio.

3.1. CARACTERÍSTICAS DEL TERRITORIO AFECTADO

Según el Sistema de Información Urbanística de Aragón (SIUA) el municipio de Fuentes de Ebro cuenta con un Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente en 2014 como figura de planeamiento general.

Dicho esto, indicar que la zona en la que se propone la ubicación de la SET se encuentra afectada en toda su extensión por el ámbito de protección del Kraschennikovia Ceratoides (punteado naranja).

Existen a su vez, próximos a la zona pero sin afección a la misma, el trazado de varias vías pecuarias (líneas rosas), la Colada de Valtornera o del Paso del Mojón de 10 metros de anchura oficial y la Cañada real de Zaragoza a Quinto, de anchura oficial 75,22 metros, el Área Crítica de Cernícalo Primilla (sombreado azulado) al sur y al norte el monte de utilidad pública denominado El Común (sombreado verde oscuro)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.es/validacion/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4R.LL.U0>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

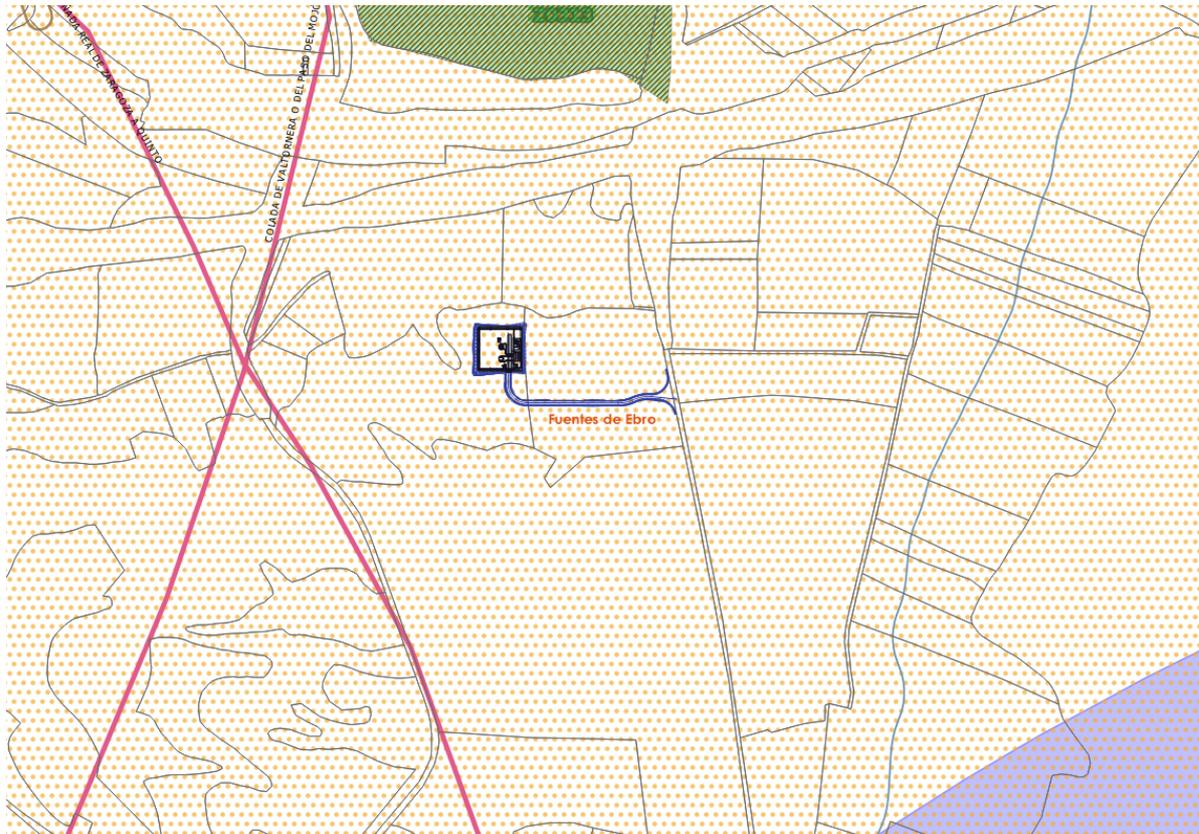


Imagen 5. Afecciones ambientales del ámbito

El documento ambiental del proyecto de ejecución del parque recogerá todas las consideraciones ambientales necesarias para eliminar o minimizar las posibles afecciones a cualquiera de estas zonas.

3.2. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO VIGENTE

Con el fin de establecer las condiciones urbanísticas aplicables en la zona de actuación se ha analizado el planeamiento vigente en el municipio afectado.

Según la imagen extraída del SIUA, la zona objeto de proyecto se encuentra principalmente en suelo no urbanizable especial de riesgos naturales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacioneiv/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUNDZ84R.LL.UU>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

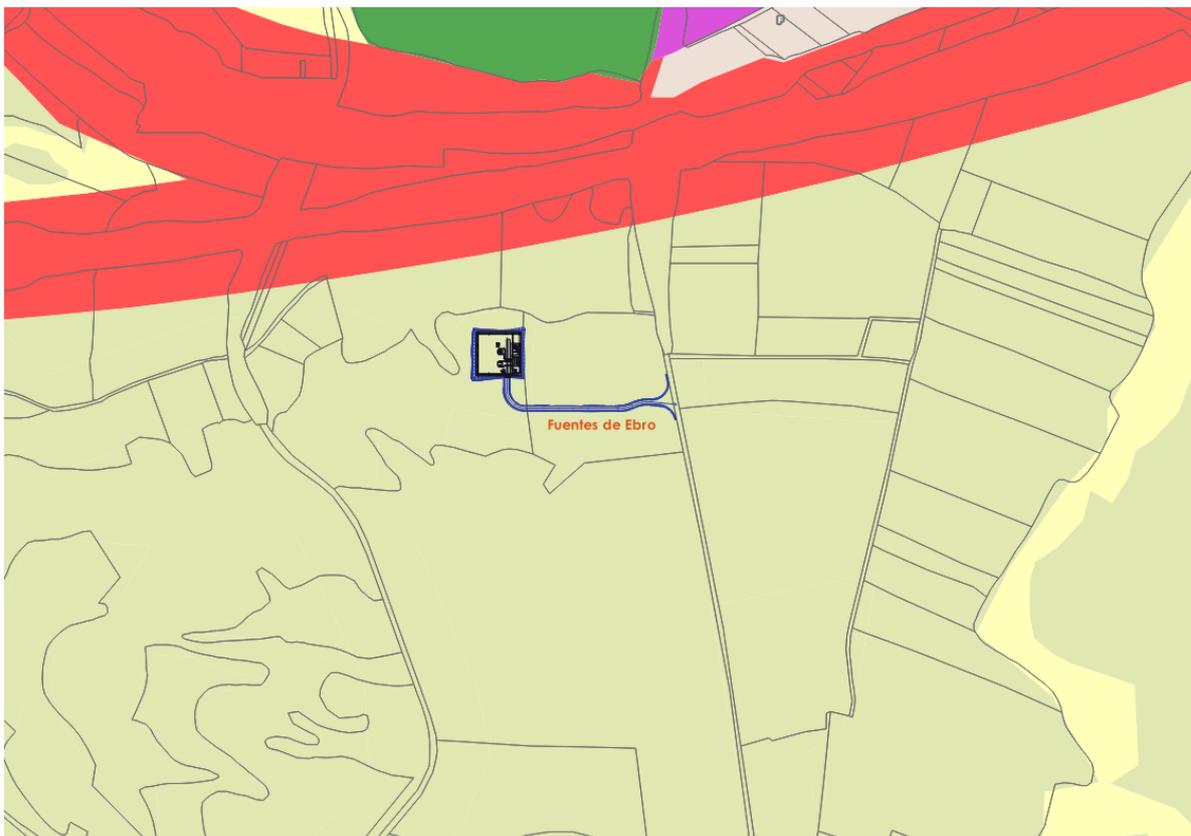


Imagen 6. Clasificación de suelo según SIUA

El planeamiento vigente en el municipio de Fuentes de Ebro lo constituye el Plan General de Ordenación Urbana. Dicho plan en su plano de Estructura General recoge la clasificación completa del término municipal, en la que puede verse lo siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visor.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

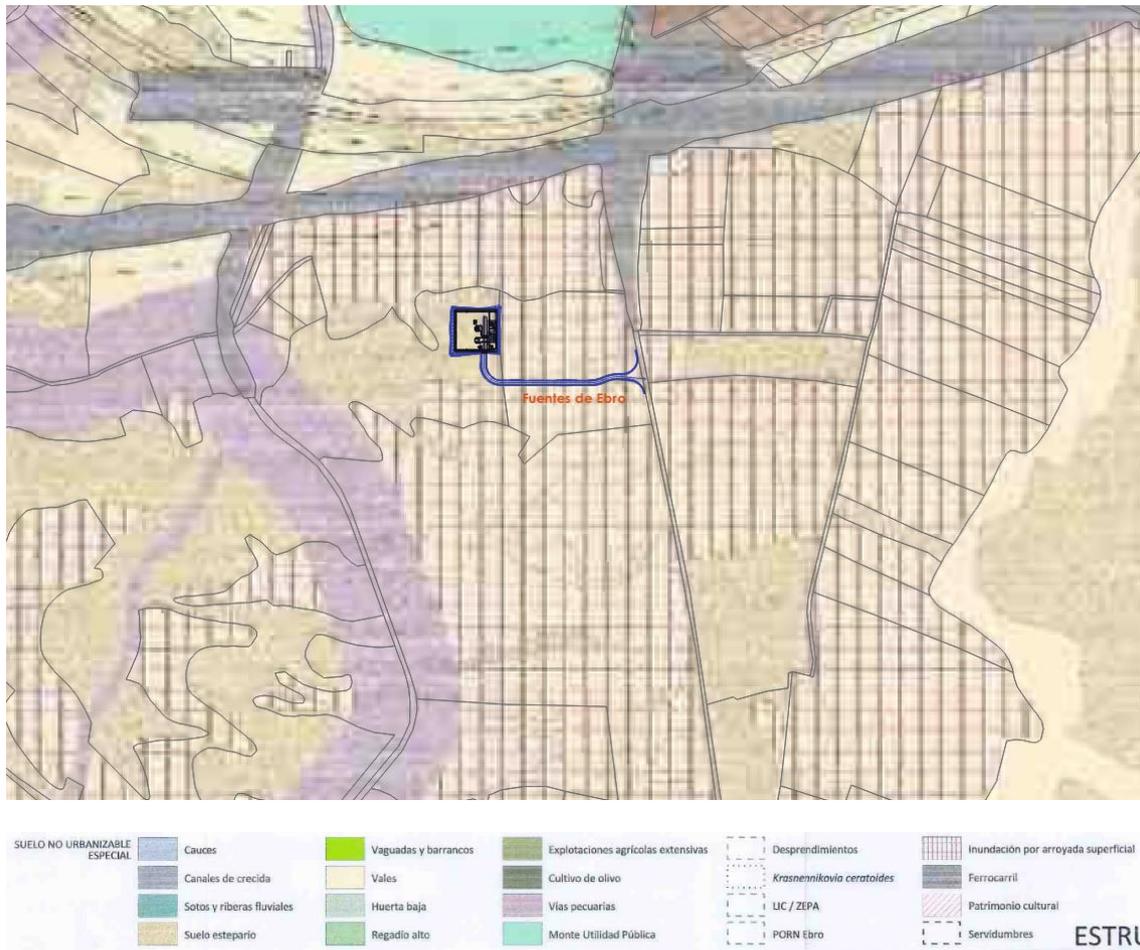


Imagen 7. Superposición de trazado del parque con plano de Estructura General del PGOU

Por tanto, como puede verse en la imagen, la plataforma de la subestación se encuentra en suelo no urbanizable especial de Suelo estepario (marrón claro) y el camino de accesos a la misma en suelo no urbanizable especial de Vales (amarillo claro) afectado a su vez por inundación por arroyada superficial (rayado).

Dicho esto, con el fin de justificar la viabilidad de la instalación, se acude a las normas urbanísticas vigentes en el planeamiento aprobado. En ellas, el Capítulo III del Título II establece el régimen del suelo no urbanizable. De este modo entendemos que el uso descrito de subestación eléctrica se encuentra englobado en los usos de interés público que hayan de emplazarse en el medio rural tal y como se recoge en el artículo 28.2c). Este uso se considera admitido en suelo no urbanizable siempre que se justifique la necesidad de emplazamiento en suelo no urbanizable y se tramite conforme al procedimiento descrito en el TRLUA.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacionevalidar.csv.aspx?CSV=EU9BUUD284R4LJLU>

20/8
2021

Habilitación Coleg: 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: right;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

En este sentido y, en relación a la necesidad de emplazamiento en suelo no urbanizable, podemos destacar que se trata de una instalación eléctrica que sirve a varios parques eólicos cuya ubicación está ligada al medio rural ante la necesidad de grandes superficies con alta incidencia al viento. En relación a la actividad, si bien no se trata de un uso de naturaleza plenamente rústica, como pueden ser los agrícolas, cinegéticos, es un uso ligado a la explotación de un recurso natural como es el viento.

A su vez el artículo 35 establece que el uso deberá ser permitido en relación a la protección específica de cada uno de los suelos no urbanizables especiales y sometido a la correspondiente evaluación de impacto ambiental.

En relación a esto, el proyecto de la subestación se complementa con un documento ambiental que recogerá todos los elementos ambientales del ámbito así como la valoración de los posibles impactos que la ejecución de los trabajos y la actividad pudieran tener sobre los mismos y las medidas de mitigación de dichos impactos en el caso de que los hubiera. Dicho documento será sometido al correspondiente procedimiento de tramitación según la legislación vigente.

Finalmente, exige que se acredite la existencia de declaración de utilidad pública o interés social. Esta declaración será tramitada junto con el proyecto.

El artículo 35.5 establece las condiciones de edificación para el uso de interés público, estableciendo:

- Superficie autorizable máxima del 0,2 m²/m².

La edificación proyectada cuenta con una superficie de 420 m² y se ubica en una parcela de 54.042 m² lo que supone una edificabilidad de 0,008 m²/m² por lo que es muy inferior a la edificabilidad máxima.

- Altura máxima 7 metros, se admiten alturas mayores de hasta 12 metros para elementos singulares que por su función lo requieran.

La edificación contará con una altura inferior a 7 metros.

- Distancia máxima a linderos de 5 metros o la altura de la edificación si esta es mayor, estas distancias no podrán ser rebasadas por vuelos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUND284R.LLJU>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

La subestación quedará ligada a las parcelas catastrales 58 y 59 del polígono 202 por lo que las distancias a linderos se justifican respecto a los límites exteriores de ambas parcelas.

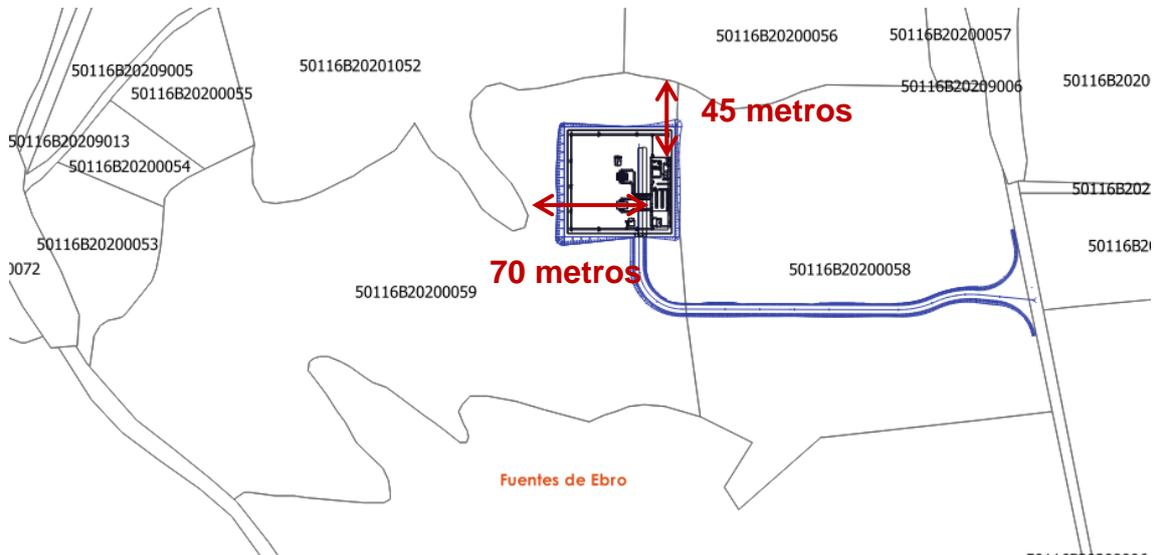


Imagen 8. Distancias a linderos

El artículo 36 determina las condiciones de caminos rurales, indicando que no podrán abrirse nuevos caminos rurales no previstos en el PGOU, proyectos relacionados con la agricultura o Planes Especiales. El proyecto de la subestación crea un nuevo trazado de acceso a la misma. Su recorrido no impedirá ni limitará el acceso a ninguna finca ni el uso de los caminos para el tránsito de vehículos. A su vez, dado que el proyecto va a ser tramitado como proyecto de utilidad pública, se entiende que dicha tramitación avalará la ejecución de los nuevos tramos de camino propuestos.

Este artículo establece a su vez, que las edificaciones se ubicarán a 10 metros del eje del camino y/o a 8 metros del borde exterior de la plataforma del camino. Como se ve en la imagen anterior no hay caminos en la zona próxima a la delimitación de la subestación, por lo que tanto la edificación como el vallado se encuentran a más de 10 metros de cualquier camino.

Dado que no hay usos residenciales, no se considera que exista riesgo de formación de núcleo de población.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA214925 http://cogitaragon.e-visitacione/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN2B4R4LJLU0
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

Dentro de las condiciones específicas en suelo no urbanizable especial, el artículo 42 establece que este tipo de suelo podrá ser destinado a usos vinculados a la utilización racional de los recursos naturales entre los que entendemos se puede encontrar el uso de producción de energía a través de aerogeneradores ya que su funcionamiento viene ligado a un recurso natural como es el viento. Si bien establece que, en general no se permite edificar salvo en los supuestos definidos para cada área,

El artículo 43 establece la clasificación de suelos no urbanizables, entendiéndose que la zona de actuación se encuentra entre los suelos:

- Protección del ecosistema natural. Protección de suelo estepario (SNUE-SE)
- Protección del ecosistema productivo agrario. Protección del secano tradicional vales (SNUE-STV)
- Terrenos sujetos a protecciones sectoriales y complementarias. Riesgos naturales singulares. Zonas inundables por escorrentía superficial (SNUE-RNS1)

En relación al suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema natural, el artículo 44.3.3 establece que siempre que lo permitan las demás limitaciones concurrentes, se permiten actuaciones de carácter público que atiendan a la adecuada utilización de los recursos naturales.

El artículo 44.6 establece que los usos y edificaciones autorizados en los suelos esteparios de ajustarán con carácter general a lo establecido para el ecosistema natural, por tanto se entiende que el uso de subestación eléctrica, como uso de utilidad pública, puede considerarse permitido.

El documento ambiental recogerá las posibles afecciones al ámbito de protección del Kraschennikovia Ceratoides según lo establecido en el artículo 44.4.4.

Como se refleja de la tabla del artículo 44.7 los usos de utilidad pública de infraestructuras se consideran autorizables en suelo estepario y del ámbito de protección del Kraschennikovia Ceratoides, por lo que se entiende que las obras pueden considerarse compatibles en esta categoría de suelo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visadonline.com/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUN284R.LL.UU>

20/8
 2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: right;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

En relación a los ámbitos clasificados como suelo no urbanizable especial de protección del ecosistema productivo agrario de protección del secano tradicional en vales, el artículo 45.5 establece que los usos permitidos se rigen, de forma general, a los establecidos para el ecosistema natural, entre los que se encuentran los de carácter público que sean necesarios para la adecuada utilización de los recursos naturales, si bien exige la necesidad de que se valore expresamente la incidencia del riesgo de inundación por escorrentía.

En este sentido indicar que las obras a ejecutar en esta clasificación son de creación de un nuevo camino de acceso a la subestación, por lo que se trata de un uso que no se ve afectado por las escorrentías. En cualquier caso, el proyecto analiza la escorrentía superficial prevista y justifica la actuación desde el objetivo de minimización de la modificación de los drenajes superficiales del ámbito de proyecto.

La tabla del artículo 45.7 no recoge los usos de interés público de infraestructuras como autorizados en la zona de vales, si bien, como se ha indicado, el apartado 45.5 remite a los usos permitidos para el ecosistema natural que sí considera este uso compatible. Además se considera que las obras de movimiento de tierras tienen escasa afección a las zonas agrícolas de secano (que son la razón de la protección) y la ejecución de las obras no impide la continuidad del uso agrícola de los terrenos colindantes, por lo que se considera que las obras podrían considerarse compatibles en esta categoría de suelo.

En relación a las protecciones sectoriales complementarias, el artículo 47 recoge los usos autorizados en zonas inundables de escorrentía superficial (coincidente con la zona de vales), para estos ámbitos permite los usos de carácter público que resulten compatibles con su condición de inundables y siempre que no existan construcciones permanentes. Además exige que cualquier proyecto de infraestructura a colocar en esas zonas deberá contar con un estudio de los riegos derivados de tal afección y las medidas correctoras.

Tal y como se ha comentado, en esta calificación se prevé únicamente la ejecución de un nuevo camino de acceso a la SET por lo que no se prevén edificaciones en este espacio. En este sentido, el proyecto incluye un estudio hidrológico que analiza los drenajes superficiales del ámbito y la influencia de las obras sobre el mismo así como define las actuaciones necesarias para que los movimientos de tierra no modifiquen



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EUBUN2B4R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV	
Agosto 2021	ADECUACIÓN URBANÍSTICA	SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx

las corrientes naturales del agua. El riesgo de escorrentía superficial de esta zona no supone una limitación para la ubicación de la subestación.

En relación a otras afecciones sectoriales, no se realizan obras a menos de 100 metros de carreteras ni vías férreas.

El cuadro resumen del artículo 47.11 no recoge como uso autorizados en zonas de inundables por escorrentía superficial los uso de utilidad pública, si bien, como se ha indicado, el apartado 47.1 sí los considera autorizables por lo que se entiende que las obras podrían considerarse compatibles.


<small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> VISADO : VIZA214925 <small>http://cogitaragon.e-vidadonline/ValidarCSV.aspx?CSV=EJ98UN0284R.LLJ0</small>
20/8 2021
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p style="text-align: center;">PROYECTO SUBESTACIÓN LA CORONA 45/30kV</p>	
<p style="text-align: center;">Agosto 2021</p>	<p style="text-align: center;">ADECUACIÓN URBANÍSTICA</p>	<p style="text-align: right;">SET La Corona Anexo urbanístico 01.docx</p>

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN URBANÍSTICA

Con lo anteriormente expuesto se considera analizada la situación urbanística del área objeto de proyecto de Subestación La Corona.

Como se ha indicado, se entiende que el ámbito afectado se encuentra englobado dentro del Suelo No Urbanizable Especial en diferentes categorías. El uso de la subestación al estar ligado a varios parques eólicos se entiende englobado en los usos de interés público que deben localizarse en el medio rural, por tanto, se entiende que el uso propuesto puede considerarse compatible en los suelos afectados siempre bajo el cumplimiento de las determinaciones indicadas. Se han descrito las características del proyecto y justificado las determinaciones establecidas en el planeamiento en función de la categoría de suelo afectada. Dicho esto, dado que se afecta a suelos con valores ambientales, el proyecto de ejecución y la tramitación ambiental deberán establecer las determinaciones concretas que avalen la instalación desde el punto de vista ambiental.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA214925
<http://cogitaragon.e-visitacion.net/ValidarCSV.aspx?CSV=EU9BUUDZ84R4LJU0>

20/8
2021

Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
 Profesional SANZ OSORIO, JAVIER