

SEPARATA AL MODIFICADO 1 PROYECTO

S.E. CAMPORROMANOS

220/30 kV

**ORGANISMO AFECTADO:
AYUNTAMIENTO DE ROMANOS
(ZARAGOZA)**

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**

Julio 2023



COLEGIO DE INGENIEROS DE ARAGÓN
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitaraigon.a-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WWW3D9NCGJ>

17/8
2023

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

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 : VIZA237417 http://cogitiaragon.a-v/visado.nsf/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ</p>	
17/8 2023	
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

INDICE DE DOCUMENTOS

1. MEMORIA	3
2. PLANOS.....	80



DOCUMENTO 1

MEMORIA

S.E. CAMPORROMANOS

220/30 kV

Realización: **SR** **SISENER**
INGENIEROS, S.L.



Julio 2023



COLECCIÓN DE PERITOS INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitaraigon.a-v/visado.nel/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WWW3D9NCGJ>

17/8
2023

Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

ÍNDICE



1. PROMOTOR.....	4
2. ANTECEDENTES.....	5
3. OBJETO	9
4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL.....	11
5. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS	13
6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	14
7. NORMATIVA	15
8. MEMORIA	22
8.1. EMPLAZAMIENTO	22
8.2. ACCESO A LA SET.....	23
8.3. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA	24
8.3.1. DATOS BÁSICOS DE DISEÑO.....	26
8.4. SISTEMA DE 220 KV	27
8.4.1. TRANSFORMADORES DE POTENCIA	27
8.4.2. AUTOVÁLVULAS	29
8.4.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO	30
8.4.4. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD	32
8.4.5. SECCIONADOR DE LÍNEA	34
8.4.6. SECCIONADOR DE BARRAS	35
8.4.7. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN	35
8.4.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS	36
8.5. SISTEMA MEDIA TENSIÓN	39
8.5.1. CELDAS DE 30kV	40
8.5.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES	46
8.5.3. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA	47
8.5.4. BATERIA DE CONDENSADORES.....	48
8.5.5. APARELLAJE 30kV INTEMPERIE	49
8.5.6. CONDUCTORES	50



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cofitaragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		



8.6. SISTEMAS AUXILIARES.....	54
8.6.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	54
8.6.2. CORRIENTE ALTERNA.....	54
8.6.3. CORRIENTE CONTINUA	55
8.6.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES	55
8.6.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS	56
8.6.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR	56
8.6.7. ALUMBRADO EXTERIOR.....	56
8.6.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA.....	57
8.6.9. TOMAS DE CORRIENTE	57
8.6.10. FUERZA.....	57
8.6.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	57
8.6.12. SISTEMAS DE PROTECCIÓN (INCENDIOS E INTRUSOS)	58
8.6.13. CONTROL Y PROTECCIÓN	59
8.6.14. FUNCIONES DE PROTECCIÓN.....	60
8.6.15. MEDIDA DE ENERGÍA	62
8.6.16. TELECONTROL	64
8.6.17. EQUIPOS COMUNICACIONES.....	65
9. RED DE TIERRAS.....	66
9.1. RED DE TIERRAS INFERIORES	66
9.2. RED DE TIERRA AÉREA.....	66
10. OBRA CIVIL	67
10.1.1. PARQUE INTEMPERIE.....	67
10.1.2. ACOPIO DE MATERIALES	67
10.1.3. DESBROCE	67
10.1.4. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	67
10.1.5. RELLENO CON APORTACIONES	67
10.1.6. RED DE TIERRAS	67
10.1.7. CIMENTACIONES DE APARATOS.....	68
10.1.8. BANCADA DE TRANSFORMADORES Y DEPÓSITO DE ACEITE.....	68
10.1.9. CANALIZACIONES DE PARQUE	69



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		



10.1.10.	TERMINACIÓN SUPERFICIAL.....	69
10.1.11.	CERRAMIENTO PERIMETRAL	69
10.1.12.	EDIFICIO	70
10.1.13.	CIMENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	72
10.1.14.	ESTRUCTURA.....	72
10.1.15.	CUBIERTA	72
10.1.16.	CERRAMIENTO	72
10.1.17.	REVESTIMIENTOS	73
10.1.18.	PAVIMENTOS.....	73
10.1.19.	EVACUACIÓN.....	73
10.1.20.	CANALIZACIONES DE CABLES	73
11.	PLAZO DE EJECUCIÓN	75
12.	CONCLUSIONES	76



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragon-a-vizado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5VfITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

1. PROMOTOR

El petionario del proyecto es:

ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29, S.L.

C.I.F.: B-88154455

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset 20, 2ª planta, 28006 Madrid


Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono de contacto: 976 308449

e-mail: tramitaciones@forestalia.com

Como representación de las siguientes plantas fotovoltaicas:



TITULAR	PLANTA FOTOVOLTAICA	POTENCIA NOMINAL MW _n
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29 S.L.	SAMA I	41,58
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29 S.L.	SAMA II	41,58
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 30 S.L.	SAMA III	41,58
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 31 S.L.	SANTA QUITERIA I	41,58
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 32 S.L.	CILLERUELOS	41,58
ENERGÍA INAGOTABLE DE CASTULA S.L.	SANTA QUITERIA II	41,58
ENERGÍAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 33 S.L.	PEDREGOSO	41,58
RENOVABLES ZAVIA, S.L.	GRANJERA	33,1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-viando.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

2. ANTECEDENTES

En el nudo Cariñena 400 kV de REE se va a verter la energía eléctrica generada en diversas instalaciones de generación basadas en fuentes renovables.

Para la conexión de estas instalaciones de generación con la subestación Cariñena (REE) se requiere una infraestructura de evacuación que está formada por las subestaciones Camporromanos 220/30kV, la línea a 220kV SET Camporromanos – SET Cuevas, SET Cuevas 400/220 kV y línea a 400kV SET Cuevas – SET Cariñena REE.

El 26 de enero de 2021, se sometió a información pública la solicitud de autorización administrativa previa y de construcción, así como el estudio de impacto ambiental, los proyectos LAAT 220kV SET Camporromanos – Cuevas con entrada y salida en SET Cilleruelos, SET Camporromanos 220/30kV y SET Cilleruelos 220/30kV, bajo el expediente AT 2020/246.

Esta infraestructura permitía la evacuación de las siguientes plantas con autorización y acceso al punto de conexión de REE de nudo Cariñena:



Planta Fotovoltaica	Potencia nominal MWn	Subestación evacuación
SAMA I	41,58	Camporromanos 220/30 kV 2x150 MVA
SAMA II	41,58	
SAMA III	41,58	
PEDREGOSO	41,58	
SANTA QUITERIA I	41,58	
SANTA QUITERIA II	41,58	
CILLERUELOS	41,58	Cilleruelos 220/30 kV 90 MVA
GRANJERA	33,10	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-vistado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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


	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

El 22 de diciembre de 2022 se remite al promotor la Resolución dictada por el Director del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, relativa al expediente INAGA/500806/01/2021/06658 denominado "INSTALACIONES DE EVACUACION DE PLANTAS FOTOVOLTAICAS SET CAMPORROMANOS, SET CILLERUELOS Y LAAT DE SET CAMPORROMANOS A SET CILLERUELOS, TT.MM. ROMANOS, TORRALBILLA, VILLARROYA DEL CAMPO, MAINAR, VILLARREAL DE HUERVA, ENCINACORBA Y CARIÑENA" promovido por ENERGIAS RENOVABLES DE GLADIATEUR 29, S.L., resultando favorable y condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos.

El 15 de febrero de 2023 se remite al promotor la Resolución del Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y de Desarrollo Empresarial, por la que se otorga la autorización administrativa previa y de construcción de las instalaciones "LAAT 220kV SET Camporromanos 220/30kV – SET Cuevas 400/220kV", "SET Camporromos 220/30kV" y "SET Culleruelos 220/30kV" (Nº exp. DGEM: IP-PC-0377/2020, IP-PC-0378/2020 e IP-PC-0379/2020; Nº exp. SP: AT 2020/246 de la provincia de Zaragoza)

En el proceso de autorización de las plantas fotovoltaicas con permiso de acceso y conexión en SET Cariñena (REE), varias de ellas han visto modificada su ubicación, en concreto los PFV Cilleruelos, Granjera y Santa Quiteria I. Por este motivo, los promotores han reevaluado la infraestructura de evacuación autorizada, procediendo a su modificación ajustándola a la nueva realidad. Los cambios a incorporar son:



- Supresión SET Cilleruelos (objeto de otro proyecto)
- Supresión tramo entrada-salida SET Camporromanos, modificación del trazado LAAT SET Camporromanos – SET Cuevas e incorporación de doble circuito en la totalidad del trazado (objeto de otro proyecto).
- Modificación de la SET Camporromanos, incorporando la elevación de tensión de los PFV Granjera y Cilleruelos. Manteniendo su ubicación y dimensiones generales, dando servicio a las siguientes instalaciones de generación renovables:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitaraigon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	<p>SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV</p>	
<p>Julio 2023 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: 001 Memoria SET</p>

En la siguiente imagen se compara el conjunto del Nudo Cariñena tramitado inicialmente (derecha), así como la situación final modificada (izquierda):

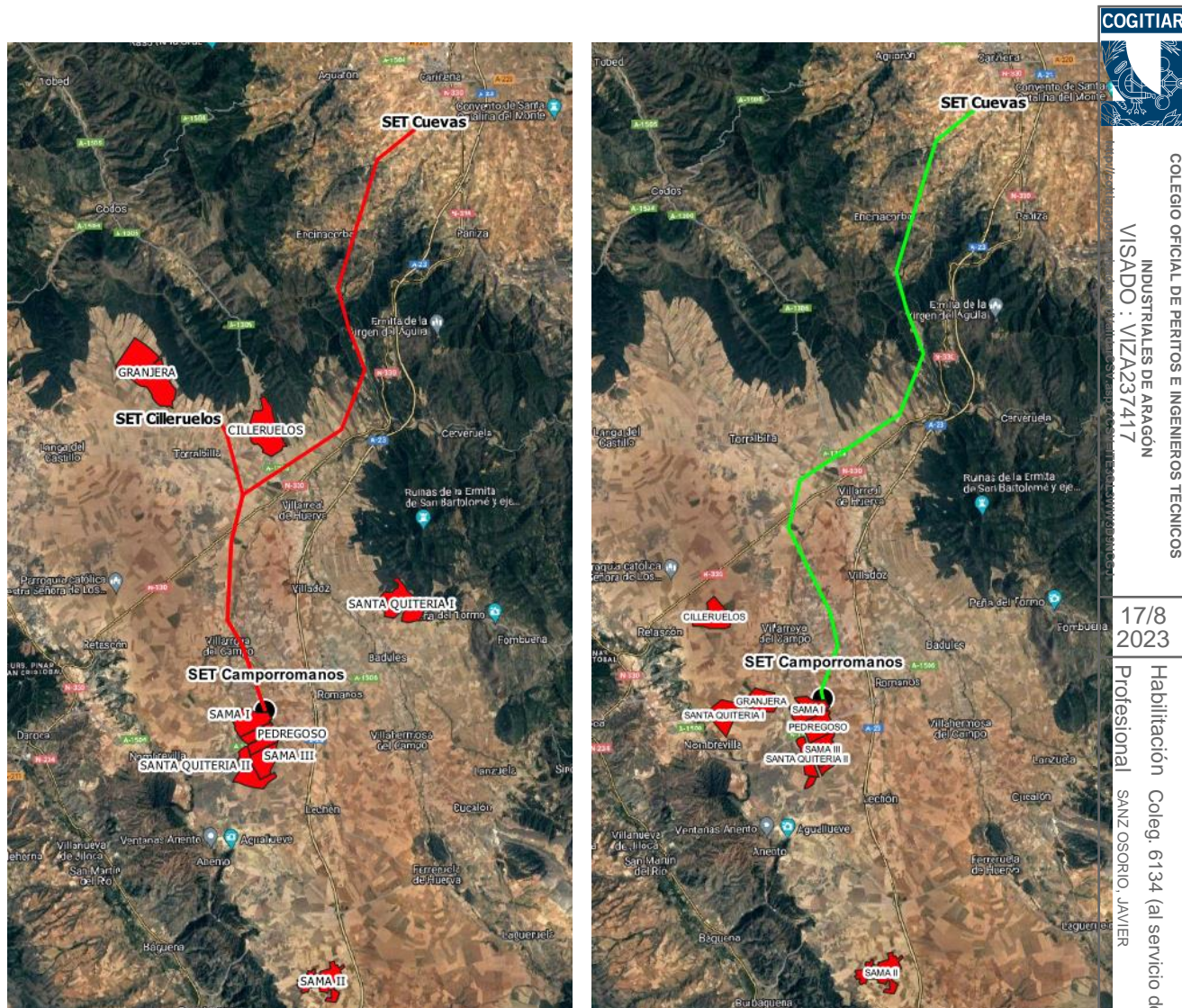




Imagen 1: Implantación original (derecha) frente a modificada (izquierda)

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Planta Fotovoltaica	Potencia nominal MWn	Subestación evacuación
SAMA I	41,58	Camporromanos 220/30 kV 2x190 MVA
SAMA II	41,58	
SAMA III	41,58	
PEDREGOSO	41,58	
SANTA QUITERIA I	41,58	
SANTA QUITERIA II	41,58	
CILLERUELOS	41,58	
GRANJERA	33,1	



El presente documento se refiere a la construcción de la subestación Camporromanos siendo el resto de las instalaciones objeto de otros proyectos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cogitaragon.a-viando.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

3. OBJETO


El objeto del presente Modificado de Proyecto es adecuar el proyecto previo con Autorización Administrativa Previa y de Construcción al nuevo esquema de evacuación del Nudo Cariñena 400kV. Permitiendo la elevación de tensión de 30kV a 220kV y evacuación de la energía generada por las siguientes instalaciones fotovoltaicas:

Planta Fovoltaica	Potencia nominal MWn	Subestación evacuación
SAMA I	41,58	Camporromanos 220/30 kV 2x190 MVA
SAMA II	41,58	
SAMA III	41,58	
PEDREGOSO	41,58	
SANTA QUITERIA I	41,58	
SANTA QUITERIA II	41,58	
CILLERUELOS	41,58	
GRANJERA	33,1	

La ubicación, así como las dimensiones principales de la subestación tramitada y autorizada no se ven modificadas, procediendo únicamente a la adecuación de la aparamenta eléctrica interna dentro del recinto autorizado ambientalmente (Expte. INAGA/500806/01/2021/06658).

El presente modificado de proyecto comprende la descripción de los elementos que componen la futura instalación de SE Camporromanos 220/30kV de acuerdo con lo indicado en la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico para obtener la autorización administrativa previa y la autorización de construcción conforme al 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.



Para ello, se presenta este proyecto, que incluye:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=HTE3QL3WW3D9NC6J>



17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- La descripción y justificación de la Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30 kV de 380MVA nominales de potencia de transformación.
- Planos descriptivos, tanto de situación, emplazamiento, plantas generales y sistemas eléctricos, de la subestación.
- Lista de mediciones y presupuesto de las instalaciones propuestas.
- Pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud, estudio de gestión de residuos, cálculo de conductores, coordinación de aislamiento, cálculo de la red de puesta a tierra y cálculo del campo magnético.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET


4. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL

En fecha 6 de julio de 2021 el Servicio Provincial de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Zaragoza remite al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) el expediente relativo a los proyectos de ejecución y estudio de impacto ambiental de las infraestructuras de evacuación SET “Cilleruelos”, SET “Camporromanos” y LAAT “SET Camporromanos – SET Cuevas con entrada-salida en SET Cilleruelos”, para proceder a la tramitación de la evaluación de impacto ambiental de las mismas.

El promotor, tras aportar una ampliación del estudio de avifauna hasta completar el ciclo anual y cartografía en formato digital de los proyectos requeridos por el INAGA, recibe en fecha 12 de agosto de 2022 el trámite de audiencia para el borrador de la Declaración de Impacto Ambiental de las citadas infraestructuras de evacuación. Dentro del plazo establecido para dar respuesta al trámite de audiencia, en fecha 19 de agosto de 2022 el promotor presenta un escrito alegando a los condicionados 6.2. y 6.5. del borrador de la resolución de la DIA, los cuales no atañen de manera concreta al proyecto de ejecución de la SET “Camporromanos”, objeto de la presente modificación.

De esta manera, en fecha 23 de diciembre de 2022 el promotor recibe la resolución de la DIA de las citadas infraestructuras de evacuación, resultando compatible a solo efectos ambientales y condicionada al cumplimiento de una serie de requisitos. En relación a la SET “Camporromanos”, en el condicionado relativo a medidas preventivas y correctoras para los impactos producidos sobre la avifauna número 5 se establece:



“5. El vallado perimetral de las subestaciones eléctricas carecerá de elementos cortantes o punzantes como alambres de espino o similar que puedan dañar a la fauna del entorno. No se utilizarán colores llamativos o destellantes y quedará, en la medida de lo posible, integrado en el paisaje. El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos y carreteras en toda su anchura y trazado, y contará con los retranqueos previstos por la normativa urbanística en vigor en el municipio.”




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitaraigon-a-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITEAQL3WW3D9NCGJ>



17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET


En este sentido, las modificaciones de la SET “Camporromanos” planteadas en la presente memoria solamente se producen en su apartament eléctrica sin alterar la superficie afectada por el recinto vallado de la SET. De esta manera, no se producen variaciones con respecto a los impactos ambientales analizados y evaluados durante la tramitación de la Declaración de Impacto Ambiental del conjunto de infraestructuras de evacuación por el órgano ambiental. Así mismo, el diseño de la SET “Camporromanos” da cumplimiento a lo establecido en el anteriormente citado condicionado de la DIA.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon.a-v-lsando.net/ValidarCSV.aspx?7C5V4ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

5. ENTIDADES Y ORGANISMOS AFECTADOS

- Ayuntamiento de Romanos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?7C5V4TE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

6. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la subestación sobre el municipio de Romanos, la afección consistirá en la ubicación de esta instalación sobre las parcelas siguientes.



Descripción de la afección		
Parcelas afectadas		
Referencia catastral	Polígono	Parcelas
50229A002000230000FX	2	23



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-vistado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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


	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET



7. 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.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITEAQL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET


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.
- Orden TEC/1281/2019, de 19 de diciembre, por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- 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.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validar/validar.asp?x7c5v4fTE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- 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.
- Real Decreto 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto 647/2020 de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotiitragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- Orden TED/749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos necesarios para la conexión a la red necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión.

OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

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



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona.es/validar.asp?x7cscv4fTE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 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.




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragon.es/validarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

OTRAS

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


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV=1TE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8. MEMORIA

8.1. EMPLAZAMIENTO

La Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Romanos, provincia de Zaragoza, ocupando la siguiente parcela.

- Parcela 23, polígono 2, ref. catastral 50229A002000230000FX.


Sus coordenadas ETRS89 al huso 30 son:

Punto	X	Y
1	641998.658	4553527.676
2	641944.362	4553512.050
3	641920.854	4553593.735
4	641975.150	4553609.360

Vértices de la Subestación Camporromanos 220/30 kV.





Emplazamiento Subestación Camporromanos 220/30 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=VITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023


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



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.2. ACCESO A LA SET

Se realizará un acceso a la subestación desde la carretera, que permita el paso de vehículos. Para ello se realizará una limpieza de capa superficial del terreno y desmonte del mismo de unos 40cm de espesor, seguido de un relleno con zahorra compactada al 95% PN con un espesor de 50cm.

El camino tendrá 5 metros de ancho con ligera pendiente desde el centro hacia el exterior para la evacuación de agua de lluvia. En su sentido longitudinal será sin pendiente o bien con una pequeña pendiente hacia el exterior de la instalación y con los radios de giro suficientes para el paso de vehículos pesados.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragona.net/ValidarCSV.aspx?x7C5VJTE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.3. DESCRIPCIÓN DE LA SET PROYECTADA

La Subestación Eléctrica Camporromanos proyectada, consta de un parque de intemperie de 220 kV equipado con una posición de línea y dos posiciones de transformador. En el edificio se alojarán las cabinas de 30 kV. Para dicho nivel de 30 kV se propone una configuración de simple barra con celdas blindadas aisladas en SF₆.

Estará formada por:

NIVEL DE 220 KV (INTEMPERIE)

Una posición de línea (conexión con SET Cuevas), formada por los siguientes elementos:


- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- Un (1) juego de tres transformadores de tensión para medida y protección.
- Un (1) juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un (1) seccionador tripolar de línea, con cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) seccionador tripolar de barras sin cuchillas de puesta a tierra.



Dos posiciones de transformador, formadas por los siguientes elementos:

- Un (1) transformador de potencia de 190 MVA 220/30kV.
- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Un (1) interruptor automático tripolar en SF₆.
- Un (1) seccionador tripolar de barras sin cuchillas de puesta a tierra.
- Un (1) juego de transformadores de intensidad para medida y protección.

Una posición de medida de barras, formada por los siguientes elementos:

- Tres (3) Transformadores de tensión inductivos.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV#ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

NIVEL DE 30 KV (INTEMPERIE)


Dos posiciones de transformador, formadas por los siguientes elementos:



- Un (1) juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de transformador.
- Una (1) reactancia de puesta a tierra.

NIVEL DE 30 KV (INTERIOR)

Consiste en cuatro grupos de celdas de 36 kV de aislamiento SF6. Cada transformador de potencia alimentará a dos grupos de celdas.

- Grupo de celdas 1 Trafo 1
 - 1 celda de transformador con medida
 - 2 celdas de línea (PFV Sama I)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama I)
 - 2 celdas de línea (PFV Sama II)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama II)
 - 1 celda de transformador de servicios auxiliares
- Grupo de celdas 2 Trafo 1
 - 1 celda de transformador con medida
 - 2 celdas de línea (PFV Sama III)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Sama III)
 - 2 celdas de línea (PFV Cilleruelos)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Cilleruelos)
- Grupo de celdas 3 Trafo 2
 - 1 celda de transformador con medida
 - 2 celdas de línea (PFV Santa Quiteria I)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Santa Quiteria I)
 - 2 celdas de línea (PFV Santa Quiteria II)
 - 1 celda de batería de condensadores (PFV Santa Quiteria II)
 - 1 celda de transformador de servicios auxiliares
- Grupo de celdas 4 Trafo 2
 - 1 celda de transformador con medida
 - 2 celdas de línea (PFV Pedregoso)


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WWW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- 1 celda de batería de condensadores (PFV Pedregoso)
- 2 celdas de línea (PFV Granjera)
- 1 celda de batería de condensadores (PFV Granjera)

La subestación 220/30kV proyectada dispondrá además de:

- Sistema integrado de control y protección consistente en cuadros de mando, medida, protección y control, consola de operación local, RTU.
- Servicios auxiliares constituidos por dos transformadores de MT/BT de 100 kVA, un grupo electrógeno, cuadros de distribución de corriente alterna y continua y rectificadores-baterías de corriente continua.
- Sistema de comunicaciones en tiempo real mediante fibra óptica.

Los transformadores de servicios auxiliares y las baterías de condensadores se ubicarán en el parque intemperie.

8.3.1. 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	220 kV
Tensión nominal (kV ef.)	30	220
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	36	245
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV eficaces)	70	460
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	170	1050
Conexión del neutro	reactancia	a tierra
Línea mínima de fuga aisladores (mm)	900	6125
Línea mínima de fuga aisladores (mm/kV)	25	25
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	31,5	40



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.4. SISTEMA DE 220 KV

El sistema en el nivel de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, autoválvulas, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

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 con 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.

8.4.1. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

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

Potencia nominal 190/95/95 MVA ONAF / ONAN / ONAN

N.º de unidades 2

Tipo Trifásico en baño de aceite mineral


Tensión primaria nominal 220.000 V

Regulación lado AT En carga, automático motorizado 21 tomas $\pm 10 \times 1,5\%$

Tensión secundaria nominal 30.000 V

Servicio Continuo



Instalación Intemperie



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-viisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Grupo de conexión YNd11

Tensión de cortocircuito 14 %

Frecuencia 50 Hz

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

Características generales:

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 µs

Primario (fases) 1050 kV

Primario (neutro) 325 kV

Secundario 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) 460 kV

Primario (neutro) 140 kV


Secundario 70 kV



Construido según normas IEC 60076

Eficiencia energética ECO UE 548/2014, TIER 2

El transformador de potencia poseerá 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 45º solapadas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.



El transformador incorporará 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;
- 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.asp?x7CSV=1FE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

8.4.2. AUTOVÁLVULAS

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalarán tres juegos de pararrayos, uno

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

junto a cada uno de los transformadores de potencia (lado 220kV) y otro a la llegada de cada una de las líneas.

Las autoválvulas seleccionadas para esta instalación tienen las siguientes características:


Tipo Óxido de Zinc
N.º de unidades 9 (3 conjuntos de 3 unidades)
Tensión nominal (Ur) 192 kV
Tensión de servicio continuo (Uc) 152 kV
Clase de descarga cl 3
Línea de fuga mínima 25 mm/kV
Intensidad nominal de descarga cresta 10 kA
Servicio Intemperie



Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

8.4.3. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO

Se instalará un interruptor automático en cada posición de línea y en las posiciones de transformador con las siguientes características generales:

Tipo Trifásico
N.º de unidades 3
Instalación Intemperie
Servicio Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor SF₆
Temperatura ambiente (Max / min.) 40°C / -25°C
Tensión de servicio 220 kV
Tensión más elevada para el material 245 kV


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?r7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

Frecuencia.....50 Hz

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1050 kV

Intensidad Nominal3.150 A

Corriente asignada de corta duración (3 s) 40 kA

Poder de corte asignado en cortocircuito 40 kA

Poder de cierre asignado en cortocircuito 100 kA cresta

Secuencia de maniobras O - 0.3s - CO - 1 min - CO

Accionamiento:

Uni / tripolar Tripolar

Tipo Electromecánico, tensado de resortes.


Tensión motor 110/125 Vcc



Tensión mando 110/125 Vcc

Aislamiento externo Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión (uno por polo con tres niveles de detección ajustables)
- Contactos auxiliares de posición de interruptor
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon.a-vistado.net/ValidarCSV.aspx?7CSV4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.4.4. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad en la posición de línea de entrada y dos juegos en las posiciones de transformador (uno por posición).

Servicio..... Intemperie

N.º de unidades 9 (3 juegos de 3 unidades)

Tensión de servicio 220 kV

Tensión más elevada para el material 245 kV

Posición línea 220kV (1 juego):

Relación de transformación: 1.000-2.000 / 5-5-5-5 A (Línea 220kV a SET Cuevas)

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión..... CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5-5P20

Secundario 3


Potencia nominal..... 50 VA



Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) 80·In (min 40 kA)

Intensidad límite dinámica 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1050 kV

Posiciones transformador 220/30kV (2 juegos, uno por posición):

Relación de transformación 500-1.000 / 5-5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión..... CI 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5-5P20

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 4

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 5

Potencia nominal..... 50 VA



Clase de precisión..... CI 5P20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cofitaragona-vizando.net/ValidarCSV.aspx?r7C5V4ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) 80·In (min 40 kA)

Intensidad límite dinámica 200·In (min 63 kA)

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) 1050 kV

8.4.5. SECCIONADOR DE LÍNEA

Se instalará un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra en la entrada de la línea de 220 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales:

Construcción Triple columna (central giratoria)

N.º de unidades 1

Tensión de servicio 220 kV

Tensión más elevada para el material 245 kV

Intensidad nominal..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) 40 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:


A frecuencia industrial bajo lluvia..... 460 kV



A impulso 1050 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 110/125 Vcc

Cuchillas de tierra Sí

Accionamiento cuchillas de tierra..... Mando motorizado 110/125 Vcc


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validar/validarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NC9J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.4.6. SECCIONADOR DE BARRAS

Se instalará un seccionador tripolar en la conexión a las barras de 220kV.

Características generales:

Construcción Triple columna (central giratoria)

N.º de unidades 3

Tensión de servicio 220 kV

Tensión más elevada para el material 245 kV

Intensidad nominal..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) 40 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia..... 460 kV

A impulso 1050 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 110/125 Vcc

Cuchillas de tierra No

8.4.7. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.


Se instalará un juego de transformadores de tensión en la posición de línea y uno en la posición de barras, con un transformador por fase.



Características generales:

Servicio..... Intemperie

N.º de unidades 6 (2 juegos de 3 unidades)

Tensión de servicio 220 kV


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Tensión más elevada para el material 245 kV

Relación de transformación 220.000/ $\sqrt{3}$:110/ $\sqrt{3}$ –110/ $\sqrt{3}$ –110/ $\sqrt{3}$ V

Secundario 1

Potencia nominal..... 20 VA

Clase de precisión..... CI 0,2

Secundario 2

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5- 3P

Secundario 3

Potencia nominal..... 50 VA

Clase de precisión..... CI 0,5- 3P

Factor de tensión 8 horas 1,5·Un

Sobretensión en permanencia 1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) 460 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μ s) 1050 kV

8.4.8. CONEXIÓN ENTRE APARATOS

Para las conexiones entre aparatos en las posiciones de transformador del parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero 337-AL1/44-ST1A (LA-380) en configuración dúplex, que posee las siguientes características:

Designación..... 337-AL1/44-ST1A (LA-380)

Sección..... 381 mm²

Diámetro..... 25,38 mm



Composición..... 54 + 7



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
http://cotitragona-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Peso 1,275 kg/km

Intensidad máxima 680 A

Norma UNE 21.018

Para las conexiones entre aparatos en la posición de línea del parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero 402-AL1/52-ST1A (LA-455) en configuración dúplex, que posee las siguientes características:

Designación 402-AL1/52-ST1A (LA-455)

Sección 454,5 mm²

Diámetro 27,72 mm

Composición 54 + 7

Peso 1,521 kg/km

Intensidad máxima 762 A

Norma UNE 21.018

El embarrado de 220kV tendrá las siguientes características:

Designación Tubo Al 120/106mm

Sección 2.485 mm²

Diámetro 120/106 mm


Peso 6,710 kg/m



Momento inercia 398,16 cm⁴

Momento resistente 52,71 cm³


Intensidad máxima 2.485 A



Norma CEI 865/1993


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-viando.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Las conexiones entre los conductores citados anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-vistado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.5. SISTEMA MEDIA TENSIÓN

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 enchufable 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.
- Transformadores 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.
 - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancia de puesta a tierra.
 - Seccionador tripolar.
 - Transformador de intensidad.
- Baterías de condensadores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragon.a-viando.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WWW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.5.1. CELDAS DE 30KV

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.

- Grupo de celdas Trafo 1:
 - Dos (2) celdas de posición de transformador con medida.
 - Ocho (8) celdas de posición de línea.
 - Una (1) celda de servicios auxiliares
 - Cuatro (4) celdas de batería de condensadores.
- Grupo de celdas Trafo 2:
 - Dos (2) celdas de posición de transformador con medida.
 - Ocho (8) celdas de posición de línea.
 - Una (1) celda de servicios auxiliares
 - Cuatro (4) celdas de batería de condensadores.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS CELDAS 30kV

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 170 kV (cresta)



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 3x


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-vizado.net/ValidarCSV.asp?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Intensidad nominal del embarrado 2.000 A

Corriente de cortocircuito trifásico simétrica 31,5 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.

8.5.1.1. CELDA DE TRANSFORMADOR 30 KV


La conexión del transformador 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.
- 3 transformadores de tensión con tres secundarios, uno de medida, uno de protección y medida y otro de protección.

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

Intensidad nominal de barras 2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones 2.000 A


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragona.es/validarCSV.asp?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

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

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad térmica de corta duración 31,5 kA

Intensidad nominal dinámica..... 2,5 Ith

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Relación de transformación barras 1 y 3..... 1.000-2.000/5-5-5 A

Relación de transformación barras 2 y 4..... 1.000-2.000/5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión..... CI 0,2s

Secundario 2

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión..... CI 5P20

Secundario 3

Potencia nominal 20 VA


Clase de precisión..... CI 5P20



Tensión nominal 30 kV

Las características de los transformadores de tensión para medida y protección son:

Relación de transformación 33.000/ $\sqrt{3}$: 110/ $\sqrt{3}$ -110/ $\sqrt{3}$ V-110/3 V

Secundario 1


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

Potencia nominal 15 VA

Clase de precisión.....CI 0.2

Secundario 2

Potencia nominal 15 VA

Clase de precisión.....CI 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión.....CI 6P

8.5.1.2. CELDAS DE LÍNEA DE 30 KV

Cada posición de línea alimenta un embarrado de media tensión en 30 kV procedente de cada uno de los Parques Fotovoltaicos.

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 un 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.....2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia.....50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Relación de transformación 500-1000/5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión.....5P20

Adicionalmente, en el embarrado de la celda de cada parque anexa a la de transformador se instalarán unos transformadores de intensidad para medida y facturación de las siguientes características:

Frecuencia.....50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Relación de transformación 1.000-2.000/5 A


Secundario 1



Potencia nominal 10 VA

Clase de precisión..... 0,2s

8.5.1.3. CELDAS DE SERVICIOS AUXILIARES

Se instalará una posición de servicios auxiliares por cada transformador de potencia. Dicha posición se conectará en uno de los dos embarrados que alimenta cada


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

transformador e irá conecta con el transformador servicios auxiliares instalado en el parque de intemperie.

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 aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras	2000 A
Intensidad nominal en derivaciones	200 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.)	31,5 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta	80 kA


8.5.1.4. CELDAS DE BATERÍA DE CONDENSADORES DE 30 KV

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 un 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	2.000 A
------------------------------------	---------



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-viando.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Intensidad nominal en derivaciones 630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Relación de transformación 200-400/5 A

Secundario 1

Potencia nominal 20 VA

Clase de precisión..... 5P20

8.5.2. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se instalarán dos transformadores de servicios auxiliares. Dichos transformadores se ubicarán en el parque intemperie.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo En aceite mineral

N.º 2

Potencia ONAN 100 kVA

Clase térmica..... F

Clase de comportamiento al fuego..... F1

Clase climática..... C2



Clase medioambiental E2



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-aragon.es/validar/validar.asp?x7c5v4f7E3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

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..... $\pm 2,5 \pm 5 \%$

Número de posiciones..... 5

Tensión secundaria 400 V

Servicio..... Continuo

Instalación Exterior

Grupo de conexión Dyn11

Tensión de cortocircuito..... 6%

Frecuencia..... 50 Hz

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

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..... UNE EN 60076

Eficiencia energética ECO UE 548/2014, TIER 2


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

8.5.3. REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA

Se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra en cada transformador de potencia para el sistema de 30 kV para una corriente de defecto de 300 A, con las características indicadas a continuación:

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- Tipo..... en baño de aceite mineral
- Servicio Continuo, intemperie
- Tensión nominal..... 30.000 V
- Intensidad de defecto 300 A
- Duración..... 10 seg
- Impedancia 173,2 ohm
- Grupo de conexión Zn0
- Frecuencia Nominal 50 Hz
- Temperatura ambiente (máx. / mín.) 40°C / -25°C

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μ s

- Primario (fases)..... 170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.


- Primario (fases)..... 70 kV
- Construido según normas UNE EN 60076-6



8.5.4. BATERIA DE CONDENSADORES

Se instalarán 8 baterías de condensadores, una por cada parque. La potencia de estas se determinará mediante un estudio posterior.

Las características principales son:

- Tensión Red..... 30.000 V
- Tensión nominal..... 27.5 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Niveles de aislamiento en lado 30 kV
 - A onda de choque 1,2/50 μ s 170 kV


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WWV3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- A 50 Hz - 1 min 70 kV
- Número de estrellas 2
- TI desequilibrio 5/5 A, 10 VA cl 5P10
- Seccionador de puesta a tierra 36 kV, 16 kA

8.5.5. APARELLAJE 30KV INTEMPERIE

Sobre el soporte metálico de salida de cables del transformador de potencia por el lado de 30 kV se instalarán los elementos descritos a continuación:

8.5.5.1. PARARRAYOS AUTOVÁLVULAS

En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos, por posición, para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:


Número de unidades.....	6 (2 juegos de 3 unidades)
Tensión nominal (Ur)	36 kV
Tensión servicio continuo (Uc).....	29 kV
Intensidad nominal de descarga	10 kA
Clase de descarga.....	Clase 2

8.5.5.2. AISLADORES SOPORTE.

Se instalarán nueve aisladores C4-170 (por posición) montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos del embarrado de salida de los transformadores por el lado de 30 kV.

8.5.5.3. SECCIONADOR DE REACTANCIA 30 KV



Se instalará un seccionador tripolar para la conexión de la reactancia de puesta a tierra con la salida del transformador. Las características del seccionador a instalar son las siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.asp?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NCGJ>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Número de unidades..... 2 (1 unidad por posición)

Instalación Intemperie

Número de fases 3

Frecuencia nominal 50 Hz

Tensión nominal 30 kV

Tensión más elevada..... 36 kV

Intensidad nominal..... 300 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) 31,5 kA

8.5.5.4. TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD NEUTRO REACTANCIA

En el neutro de la reactancia se instalará un transformador de intensidad de las siguientes características:

Tipo Toroidal

Frecuencia..... 50 Hz

Intensidad nominal térmica permanente 1,2 In

Tensión más elevada para el material 0,72 kV

Tensión soportada a frecuencia industrial..... 3 kV

Relación de transformación 300/5 A

Secundario 1


Potencia nominal 15 VA



Clase de precisión..... 10P10

8.5.6. CONDUCTORES

8.5.6.1. EMBARRADO DE SALIDA TRANSFORMADOR 30 KV

Para adaptar la salida del transformador en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

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
Material.....Al 6063-T6
Sección..... 4.712 mm²
Diámetro exterior/diámetro interior..... 160/140 mm
Intensidad máxima admisible.....4.710 A



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

8.5.6.2. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS 30KV SF₆ Y TRANSFORMADOR DE POTENCIA

La interconexión de las celdas de transformador aisladas en SF₆ y el lado de 30 kV de cada transformador de potencia del parque, se realiza mediante siete ternas (cuatro ternas para una celda y tres ternas para otra celda) de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 630 mm² de aluminio, un tramo será instalado al aire dentro de canal y desde el cruce con el vial hasta el edificio será enterrado bajo tubo en prisma de hormigón, con las siguientes características:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV
Material.....Al
Sección..... 630 mm²
Intensidad admisible, instalación al aire en canal 1 terna.....830 A
Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna560 A
N.º ternas..... 7 para cada transformador


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cofitaragon.a-vistado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.5.6.3. EMBARRADO DE INTERCONEXIÓN CON LA REACTANCIA

La interconexión entre el lado de 30 kV del transformador de potencia del parque y la reactancia se realiza mediante un embarrado rígido. Se utilizará el mismo tipo de conductor para realizar la conexión entre el seccionador de 30kV y la reactancia. Se trata de tubo de aluminio hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado Tubo hueco
Material Al
Sección 550 mm²
Diámetro exterior/diámetro interior 40/30 mm
Intensidad máxima admisible 980 A

8.5.6.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA SSAA CON TRANSFORMADOR 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 150 mm² de sección de aluminio enterrado bajo tubo, con las características siguientes:



Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV
Material Al
Sección 150 mm²
Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna 245 A

8.5.6.5. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN CELDA BBCC CON BATERÍA DE CONDENSADORES

Para la interconexión entre la celda y la batería de condensadores se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 400 mm² de sección de aluminio enterrado bajo tubo, con las características siguientes:

Tipo de conductor RHZ1 18/30 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Material.....Al

Sección..... 400 mm²

Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna415 A


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cogitaragon.a-visado.net/ValidarCSV.asp?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.6. SISTEMAS AUXILIARES

8.6.1. CLASIFICACIÓN DE LA INSTALACIÓN

El uso de 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, ...)


8.6.2. CORRIENTE ALTERNA

Se obtendrá una tensión de 400/230 Vca en los secundarios de los transformadores de servicios auxiliares alimentados desde el embarrado de media tensión.

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.
- Tomas de corriente, distribuidas estratégicamente por las dependencias del edificio de control.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación ventilación forzada transformadores.
- Alimentación cambiador de tomas del transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.



La distribución se realizará mediante el Cuadro General de Servicios Auxiliares de corriente alterna 400/230 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

El cuadro general podrá alimentarse desde tres fuentes (2 TSA y 1 grupo electrógeno) independientes y no simultáneas, estando inicialmente alimentado desde uno de los TSA's (considerado como fuente principal), con las barras acopladas. En caso de ausencia de tensión un autómata programable conmutará a otra acometida viable. Se prevé la instalación de un grupo electrógeno de 50KVA para el mantenimiento de los servicios esenciales de la instalación.

8.6.3. CORRIENTE CONTINUA

La tensión de alimentación de 125 Vcc, será obtenida de un conjunto de dos baterías de 100 Ah con rectificador instaladas en el edificio y alimentada desde 230 Vca, que 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.

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.

8.6.4. CUADROS DE SERVICIOS AUXILIARES

Los cuadros de distribución de servicios auxiliares, tanto de c.c. como de c.a. serán metálicos y bastidor pivotante, en los que se encuentran alojados los interruptores magnetotérmicos que alimentarán a los diferentes circuitos auxiliares de la instalación,


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragona.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

interruptores de reserva, medidores de tensión e intensidad y relés de supervisión de tensión.

8.6.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS EMPLEADAS

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o apartamentas se realizará empleando cables. Éstos discurrirán bajo el suelo técnico del edificio por bandejas de cables 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 estos 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.

8.6.6. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR

En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y aplicación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

8.6.7. ALUMBRADO EXTERIOR



Estará constituido por:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores de 200 W tecnología led, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET, formado por báculos con focos tipo led.
- Alumbrado fachada edificio, estará formado por proyectores de 150 W tipo led.

8.6.8. ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se dispondrán luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio de forma ordenada en caso de emergencia. Éstas se colocarán encima de las puertas de salida, de tal forma que el recorrido de evacuación quede suficientemente iluminado.

Deberán poseer una autonomía mínima de 1 h, y su encendido será automático cuando la tensión descienda del 70 % del valor nominal.

8.6.9. TOMAS DE CORRIENTE

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación.

8.6.10. FUERZA

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



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

8.6.11. VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios:

En la sala de control, sala de protección y medida, sala de servicios auxiliares y celdas de MT un sistema de aire acondicionado. Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WWW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV</p>	
<p>Julio 2023 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: 001 Memoria SET</p>

funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En el aseo se ha previsto la instalación de dos extractores tipo S&P modelo EDM-200 o similar, para fijación en falso techo.

8.6.12. 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 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 cerramientos 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


<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-viando.nivelvalidarCSV.aspx?x7CSV4ITE3QL3WW3D9NC6J</p>
<p>17/8 2023</p>
<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

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.

8.6.13. 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 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

- 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.

8.6.14. FUNCIONES DE PROTECCIÓN

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección requeridas:

TRANSFORMADOR LADO 220 KV


- Protecciones de autogenerador.
- Protección diferencial de transformador.
- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Equipo de regulación automática de tensión.
- 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.
 - Doble sistema de alimentación en continua con doble batería.



LÍNEA 220 KV

- Protección fallo interruptor, sincronismo, mínima tensión y discordancia de polos primera bobina registros de medidas y control de posición.
- Protección principal (87L, 67N, 27, 79, 59).
- Protección secundaria (87L, 21, 79, 50BF).
- Teleprotección.

TRANSFORMADOR – LADO 30 kV

Existirá una posición de transformador lado 30 kV, contando con los siguientes elementos:


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-viando.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro del transformador lado 30 kV.
- Protección diferencial de transformador.
- 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 30 kV


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



- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Protección de máxima y mínima frecuencia
- Protección de máxima y mínima tensión
- Protecciones de autogenerador.
- 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.

TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Cada una de las posiciones de TSA de 30 kV 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-vizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WWV3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

BATERÍAS DE CONDENSADORES 30 kV

Cada una de las posiciones de batería de condensadores de 30 kV contará con los siguientes elementos:

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro.
- Protección de sobreintensidad de neutro sensible.
- Protección de desequilibrio de corriente
- Protección de máxima y mínima tensión
- 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.

REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).

8.6.15. 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 los parques fotovoltaicos, se instalará en la SE Camporromanos un equipo de medida del tipo 1 para cada uno de los parques conectados, instalando un equipo de medida principal (MP) y medida redundante (MR).

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

Sistema de medida principal (MP):



- 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragon-a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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


	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET



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.

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 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, 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.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5VfITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

- 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	Activa	Reactiva
1	0,2	0,2 S	≤0,2 S	≤0,5

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

8.6.16. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragona-visado.net/ValidarCSV.aspx?x7cSV4ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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


	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

8.6.17. EQUIPOS COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones externos consisten en:

- Canales de comunicación para las teleprotecciones de línea. Se instalará un repartidor de fibra óptica para conexión de las fibras de la línea con los equipos de protección diferencial de línea, teleprotección y teledisparo.
- Canales de comunicación con el despacho centralizado de control de la instalación.
- Canales de comunicación con los parques fotovoltaicos



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 cable de red o por fibra óptica 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragon-a-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

9. RED DE TIERRAS

9.1. RED DE TIERRAS INFERIORES

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 80 cm de profundidad (con respecto a la cota de explanación), formando una malla poligonal de dimensiones máximas de 87 x 58,50 m.

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


Se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas que no estén en tensión normalmente pero que pudieran estarlo a consecuencia de averías, accidentes, descargas atmosféricas o sobretensiones. A la tierra de protección se conectarán todos los bastidores de aparamenta, vallado, puertas metálicas, blindajes metálicos de los cables, etc.



A la tierra de servicio se conectarán los neutros de los transformadores de potencia, las reactancias de conexión a tierra, los secundarios de los transformadores de medida y las autoválvulas tanto de 220 kV como de 30kV.

Las puestas a tierra de protección y servicio de la subestación deberán conectarse entre sí, constituyendo una instalación de tierra general.

9.2. RED DE TIERRA AÉREA

Para la protección de la subestación frente a descargas atmosféricas (frente de onda escarpado tipo rayo), se instalará un pararrayos de tipo ionizante en el punto medio del pórtico de entrada.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragon.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

10. OBRA CIVIL

10.1.1. PARQUE INTEMPERIE

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

10.1.2. 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.

10.1.3. DESBROCE

Desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 20 cm en toda la superficie donde se va a instalar la subestación, eliminando los tocones que existan.

10.1.4. 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.

10.1.5. RELLENO CON APORTACIONES


Si fuese necesario, se realizará un relleno con material procedente de la nivelación si reúne las características requeridas, en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva. Se utilizará material adecuado para el núcleo y seleccionado para la coronación según el PG3.



Para realizar el relleno habrá que tener en cuenta los estudios hidrológicos e hidráulicos que permitirán definir con precisión el material de relleno necesario para alcanzar la cota definitiva, así como las redes de drenajes, cunetas y badenes para evacuar o canalizar las aguas acumuladas en la instalación.

10.1.6. RED DE TIERRAS

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

- Conductor desnudo de Cu de 120 mm².


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.aspx?x7CSV=ITFE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Malla poligonal de dimensiones máximas de 87 x 58,50 m.

- Profundidad 0,8 m.

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

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones de las tomas de tierra con la malla de tierras se realizarán 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.

10.1.7. CIMENTACIONES DE APARATOS

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

Hormigón de relleno: HM-20.

Hormigón armado: HA-25/B/20/IIa.

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


10.1.8. BANCADA DE TRANSFORMADORES 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 canalizar el aceite de posibles fugas.

Las bancadas estarán recubiertas por una capa de cantos rodados de 150/200 mm, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

Se construirá anejo a las bancadas un depósito de aceite que recoja las posibles fugas y las confine hasta su retirada por un gestor de residuos autorizado. A dicho depósito se conectarán tanto las bancadas de los transformadores de potencia como la de los transformadores de servicios auxiliares.

La capacidad del depósito de aceite corresponderá al volumen de dieléctrico del mayor de los transformadores, mayorada en previsión de entrada de agua.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragona-aragon.es/validarCSV.aspx?r7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

10.1.9. CANALIZACIONES DE PARQUE

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y apartamentado de parque y conducción de los mismos al edificio de control se instalan canalizaciones de cables, así como para los cables de potencia desde los transformadores de potencia y los transformadores de servicios auxiliares hasta la sala de celdas del edificio.

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 aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Los cables de control irán dentro de este tipo de canalización desde el parque de intemperie hasta los huecos preparados para su entrada al edificio en la sala de control. Por su parte, se usará este tipo de canalización para los cables de potencia desde su salida del transformador hasta la intersección con el vial, donde pasarán a ir entubados como se indica en el punto siguiente.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PEAD para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales. Se usarán canalizaciones bajo tubo en prisma de hormigón para pasar los cables de potencia bajo el vial y conducirlos hasta los huecos previstos para su entrada al edificio, en la sala de celdas.

10.1.10. TERMINACIÓN SUPERFICIAL



El parque intemperie se rematará con dos tipos de acabados:

- Capa de grava superficial de 10 cm en el recinto interior salvo viales y aceras. La grava de dicha capa será de 20/40 mm.
- Pavimentado de vial de acceso y acera perimetral del edificio de control.

10.1.11. CERRAMIENTO PERIMETRAL

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


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-viando.nivelValidarCSV.aspx?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

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

10.1.12. EDIFICIO

El edificio, constituido por una sola planta, tendrá la siguiente distribución interior:


- (1) Sala de celdas de Media Tensión
- (1) Sala de armarios de control y servicios auxiliares
- (2) Aseos y vestuarios
- (2) Oficinas y sala de reuniones
- (1) Almacén



La sala de celdas de media tensión, de 99,69 m² interiores, constará de una única dependencia y estará dedicada a albergar las celdas de media tensión para los parques fotovoltaicos. A esta sala se accederá desde el exterior del edificio y por dentro del edificio a través de la sala de control.

La sala de control y servicios auxiliares, de 94,20 m², constará de una única dependencia y estará integrada por los cuadros de control y protecciones correspondientes, así como los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la subestación, los rectificadores-baterías y los cuadros de servicios auxiliares propios. Esta sala tendrá acceso desde el parque exterior, desde la sala de celdas de media tensión y desde la zona de oficinas.

La zona de aseos y vestuarios, de 23,90 m² interiores, dispondrá de lavabos, y sanitarios, en habitáculos independientes. Se proveerá de agua corriente caliente y del equipamiento sanitario suficiente en caso de visitas. Se accederá a esta zona a través de la puerta que comunica con la sala de control. Además, contará con dos accesos al exterior, uno hacia la zona del parque de intemperie y otro hacia la zona posterior del edificio donde estarán instalados tanto el grupo electrógeno como los equipos de saneamiento.

El almacén, de 70,65 m² interiores, constará de una única dependencia y se accederá desde el exterior del edificio sin necesidad de acceder al recinto de la subestación.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-vizardo.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV4ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET
Rev.: 00		

Las oficinas y sala de reuniones ocupan una superficie de 38,4 m² dividida en dos salas, se podrá acceder a ellas interiormente desde el almacén y desde la sala de control y exteriormente desde el parque de intemperie y desde la parte posterior del edificio.

En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables entre el edificio y el parque intemperie, que deberán sellarse a la conclusión de los trabajos.

El edificio posee unas dimensiones totales de 43,69 m de largo por 8,25 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 360,44 m² y la altura del alero al suelo es aproximadamente de 3,80 m.

Se trata de una planta rectangular con cerramiento de paneles prefabricados de hormigón y cubierta a dos aguas con canalones y bajantes de PVC. El acabado del edificio será de aquel material que mejor se integre con el entorno, para minimizar, en la medida de lo posible, el impacto visual.

Se realizará una solera de hormigón armado a distintos niveles en función de la dependencia en que se encuentre, colocada sobre una capa de enchado de grava. Dicha solera se rematará superficialmente mediante un revestimiento de resina epoxi en dos capas de 1 mm de espesor.

Se dispondrá suelo técnico en la sala de control.


El aseo tendrá un solado de terrazo sobre capa de mortero de cemento.



La terminación de los techos se realizará con la técnica de falso techo en todas las salas.

Las particiones interiores del edificio como paredes, sellado de paso de cables y puertas tendrán una resistencia al fuego de 2 horas (RF-120).

Las puertas de acceso al interior del edificio serán abatibles hacia el exterior mediante doble hoja de las dimensiones adecuadas a los equipos a instalar. Estas puertas irán pintadas con pintura anticorrosiva y con una banda fotoluminiscente epoxi de 10 cm en la parte interior.

El edificio irá bordeado por una acera de 1 m de anchura y acabado igual que la fachada del edificio.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragon.es/validarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

Para el abastecimiento de agua corriente se instalará un depósito de agua. Las aguas fecales pasarán desde los aseos a una fosa séptica.

En la zona posterior del edificio se instalará un pequeño módulo prefabricado destinado a punto limpio.

10.1.13. 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.

10.1.14. 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.



10.1.15. CUBIERTA

La cubierta será a dos aguas, de paneles sándwich o compuesto tipo teja. El panel sándwich está compuesto por dos capas, metálicas o de aluminio y un interior de poliuretano. Será de material y color similar a los del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

10.1.16. CERRAMIENTO

El cerramiento vertical será de paneles prefabricados de hormigón, de 20 cm de espesor pintado tanto en interior como en exterior. Dicho cerramiento 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


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitarragona-aragon.es/validarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	<p>SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV</p>	
<p>Julio 2023 Rev.: 00</p>	<p>MEMORIA</p>	<p>Nº DOC.: 001 Memoria SET</p>

exterior será de un color similar al del entorno con el efecto de mejorar la integración paisajística.

10.1.17. REVESTIMIENTOS

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

10.1.18. 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. En la sala de celdas se realizará un foso de profundidad suficiente para mantener los radios de giros necesarios para los cables de MT. El acabado de esta sala será en hormigón con resina 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 control.

10.1.19. EVACUACIÓN

Las aguas pluviales se recogerán en la cubierta 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.

10.1.20. CANALIZACIONES DE CABLES



En el interior del edificio se instalarán bandejas de cables para dirigir los cables de control desde los equipos de MT hacia los cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en la sala de control. Para los cables de potencia provenientes de las líneas de los parques fotovoltaicos se dejarán preparados los suficientes pasatubos en los muros exteriores del edificio para permitir su entrada a este. Para la entrada de los cables de potencia desde el parque exterior al edificio, se preverán




COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitragona-aragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=ITE3QL3WW3D9NC6J>



17/8
2023

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

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

los huecos necesarios en los paneles prefabricados para permitir el acceso de estos al foso de cables existente en la zona de celdas de media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cogitaragon.a-vistado.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

11. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en aproximadamente doce (12) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

El cronograma de construcción en función de las necesidades medioambientales se muestra en el documento 3.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cogitaragon.a-vizando.net/ValidarCSV.asp?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER


	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	MEMORIA	Nº DOC.: 001 Memoria SET

12. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta separata al “Proyecto de Subestación Eléctrica Camporromanos 220/30kV”, todas las razones que justifican la construcción de la misma, se espera sean concedidas las modificación de la Autorización Administrativa y de construcción.

Zaragoza, julio de 2023
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 : VIZA237417 http://cotitragon.a-vizando.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

DOCUMENTO 2

PLANOS

S.E. CAMPORROMANOS

220/30 kV

Realización:



**SISENER
INGENIEROS, S.L.**



Julio 2023



COLEGIO DE INGENIEROS DE ARAGÓN
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://cotitarragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=ITE30L3WWW3D9NCGJ>


17/8
2023



Habilitación Coleg. 6734 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023	PLANOS	N.º DOC.: 002 Planos
Rev.: 00		

ÍNDICE

1. PLANOS.....	2
1.1. LISTA DE PLANOS SE CAMPORROMANOS 220/30 KV	2


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237417 http://cotitragon.a-viando.net/ValidarCSV.asp?x7CSV=ITE3QL3WW3D9NCGJ
17/8 2023
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	SEPARATA MODIFICADO 1 PROYECTO S.E. CAMPORROMANOS 220/30 kV	
Julio 2023 Rev.: 00	PLANOS	N.º DOC.: 002 Planos

1. PLANOS

1.1. LISTA DE PLANOS SE CAMPORROMANOS 220/30 KV

TÍTULO	CÓDIGO
SITUACIÓN	20201601-CA-CAM-001
EMPLAZAMIENTO	20201601-CA-CAM-002
PLANTA GENERAL	20201601-CA-CAM-003
PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES	20201601-CA-CAM-004
PLANTA GENERAL RED DE TIERRAS	20201601-CA-CAM-005
SECCIONES	20201601-CA-CAM-006
EDIFICIO PLANTA GENERAL	20201601-CA-CAM-007
EDIFICIO ALZADOS	20201601-CA-CAM-008
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	20201601-CA-CAM-009
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES LÍNEA 1 AT	20201601-CA-CAM-010
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES TRAFO 1 AT	20201601-CA-CAM-011
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES TRAFO 2 AT	20201601-CA-CAM-012
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR1-1	20201601-CA-CAM-013
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR1-2	20201601-CA-CAM-014
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR2-1	20201601-CA-CAM-015
ESQUEMA UNIFILAR PROTECCIONES MT TR2-2	20201601-CA-CAM-016


Zaragoza, julio de 2023

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Javier Sanz Osorio

Colegiado 6.134 COGITAR

Al servicio de SISENER Ingenieros S.L.



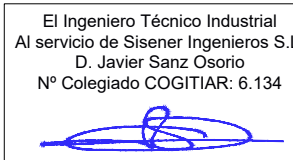
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237417

<http://cotitragon-a-vistado.net/ValidarCSV.aspx?x7C5V4ITE3QL3WW3D9NC6J>

17/8
2023

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



 			MODIFICADO 1 PROYECTO SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)			Escala: 1/20,000 	
			SITUACIÓN			Revisión: 00 	
						Hoja: 01	
						Siguierte: —	
						Código: 20201601 CA—CAM—001	
	Fecha:	Nombre:					
Dibujado:	07/2023	SSR					
Comprobado:	07/2023	SSR					
Aprobado:	07/2023	SSR					



COORDENADAS IMPLANTACIÓN PLATAFORMA SE CAMPORROMANOS 220/30kV
(UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P1: X=641998.658 Y=4553527.676
P2: X=641944.362 Y=4553512.050
P3: X=641920.854 Y=4553593.735
P4: X=641975.150 Y=4553609.360

COORDENADA CENTROIDE SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM
ETRS89, HUSO 30):

P5: X=641959,75 Y=4553560,70

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

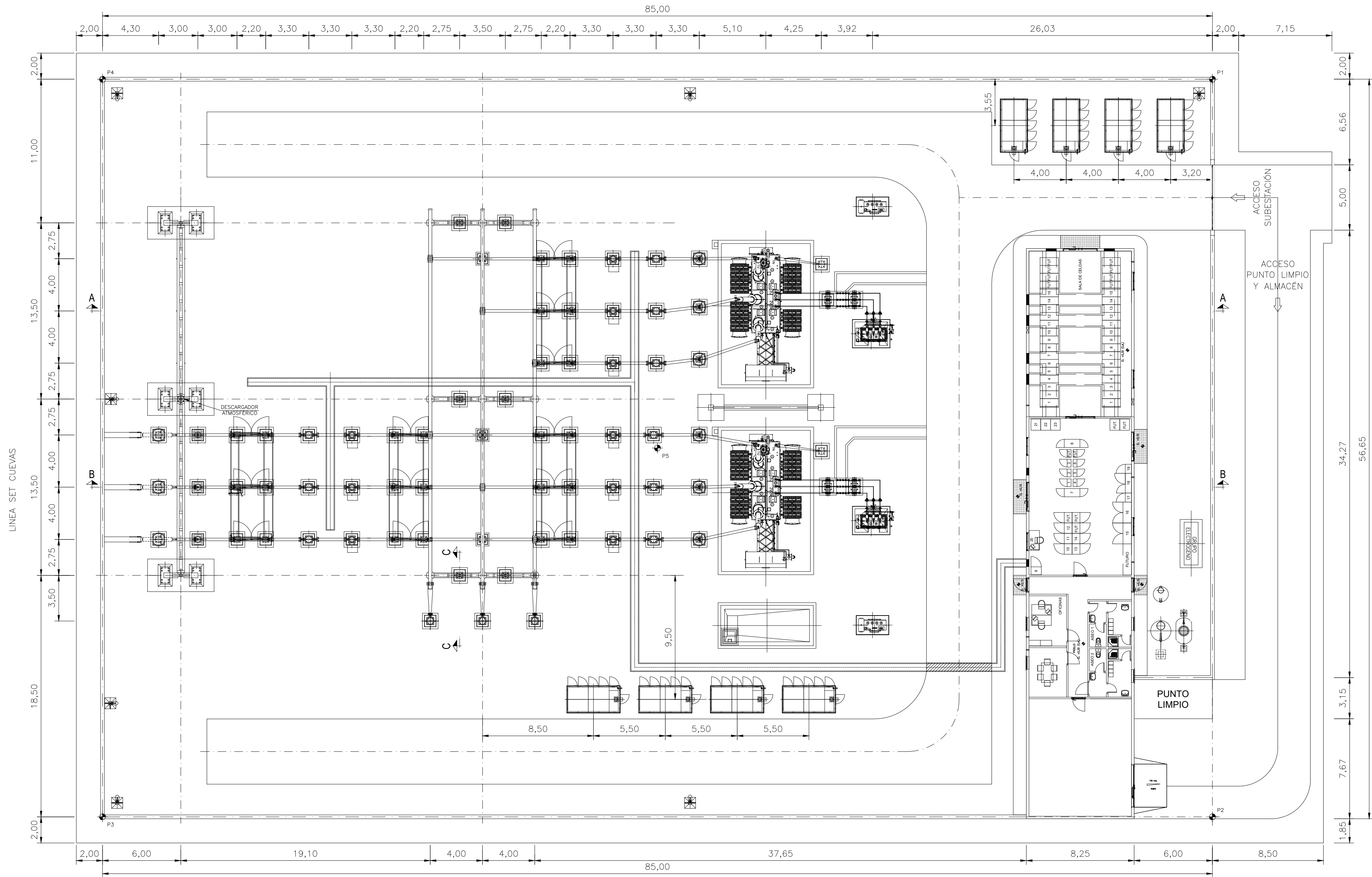


	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2023	SSR
Comprobado:	07/2023	SSR
Aprobado:	07/2023	SSR

MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

EMPLAZAMIENTO

Escala:	1/5000
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	—
Código:	20201601 CA—CAM—002



COORDENADAS IMPLANTACIÓN PLATAFORMA SE CAMPORROMANOS 220/30kV
(UTM, DATUM ETRS89, HUSO 30):

P1: X=641998,658 Y=4553527,676
P2: X=641944,362 Y=4553512,050
P3: X=641920,854 Y=4553593,735
P4: X=641975,150 Y=4553609,360

COORDENADA CENTROIDE SE CAMPORROMANOS 220/30kV (UTM, DATUM
ETRS89, HUSO 30):

P5: X=641959,75 Y=4553560,70

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



Fecha:	Nombre:
Dibujado: 07/2023	SSR
Comprobado: 07/2023	SSR
Aprobado: 07/2023	SSR

MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

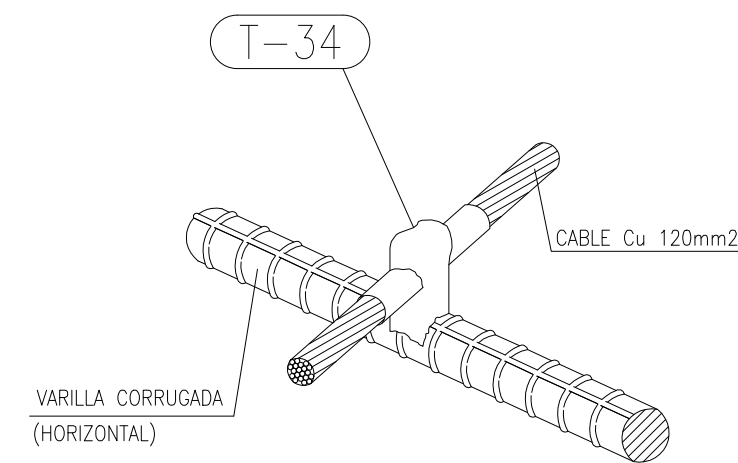
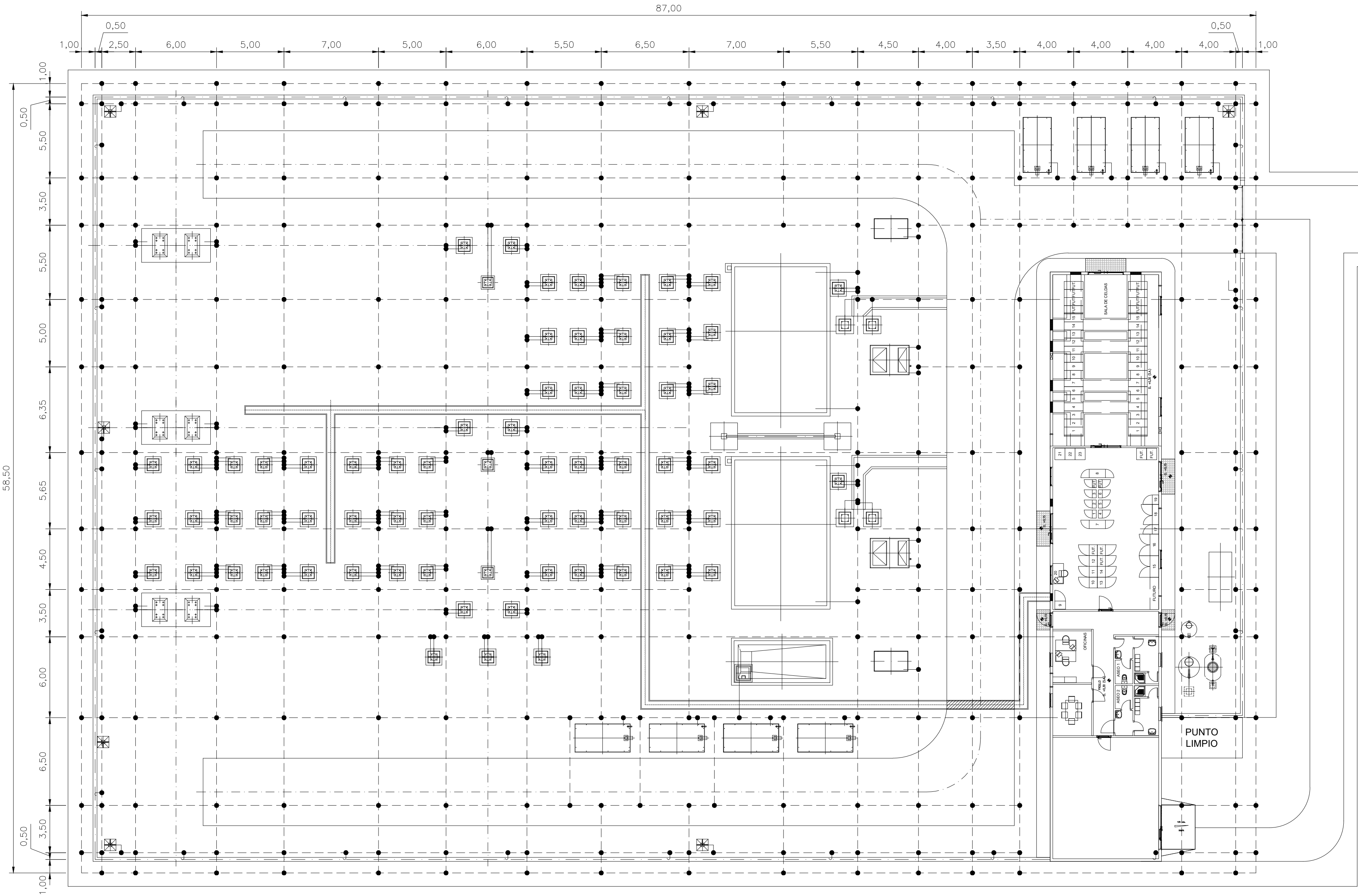
PLANTA GENERAL

Escala:	1/200
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	—
Código:	20201601 CA—CAM—003

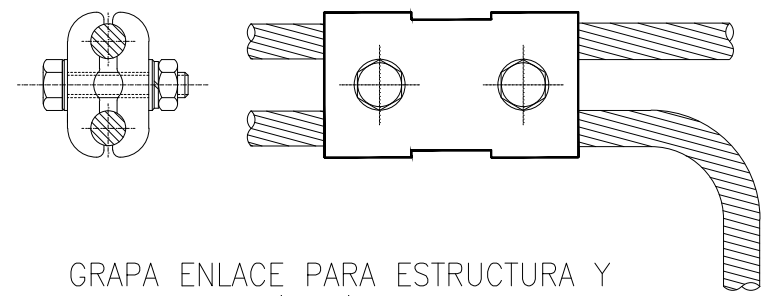


PLANTA GENERAL
CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES

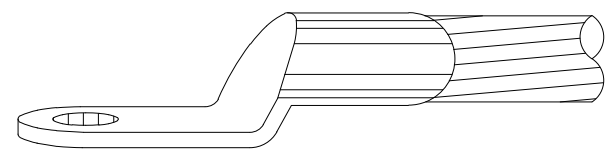
Código:
20201601
CA-CAM-004



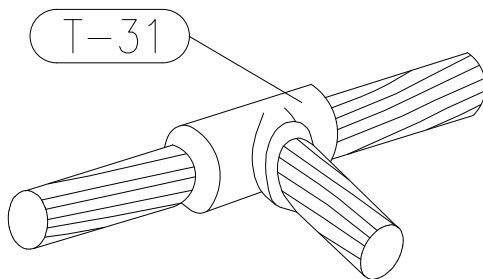
DETALLE DE SOLDADURA A ARMADURAS



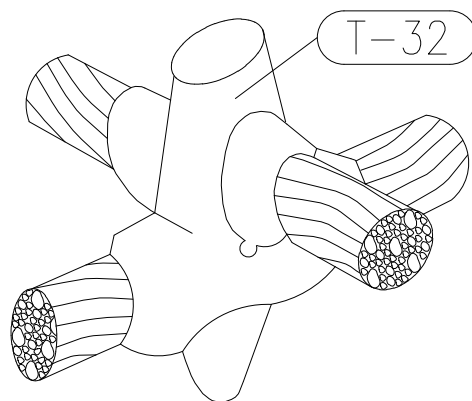
GRAPA ENLACE PARA ESTRUCTURA Y DOS CABLES (G-7)



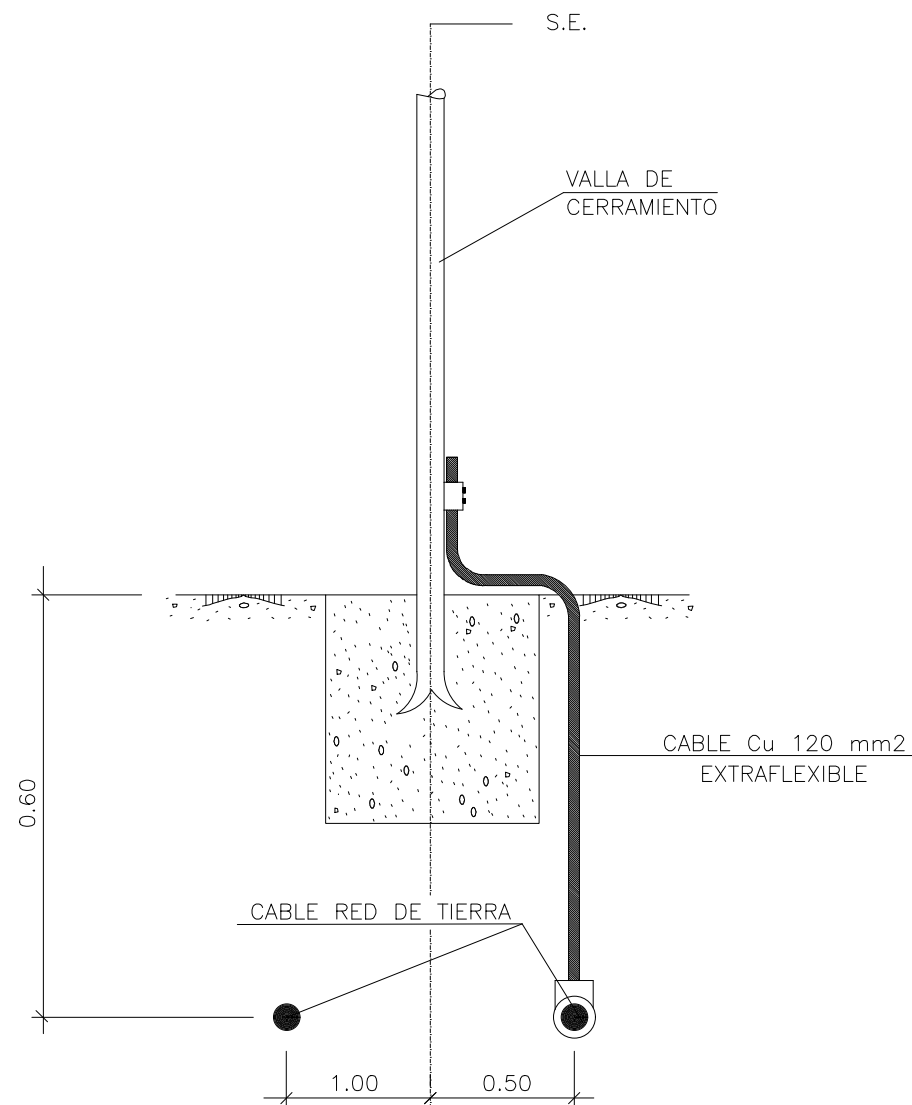
TERMINAL DE PRESION



SOLDADURA ALUMINOTERMICA TIPO - " T "

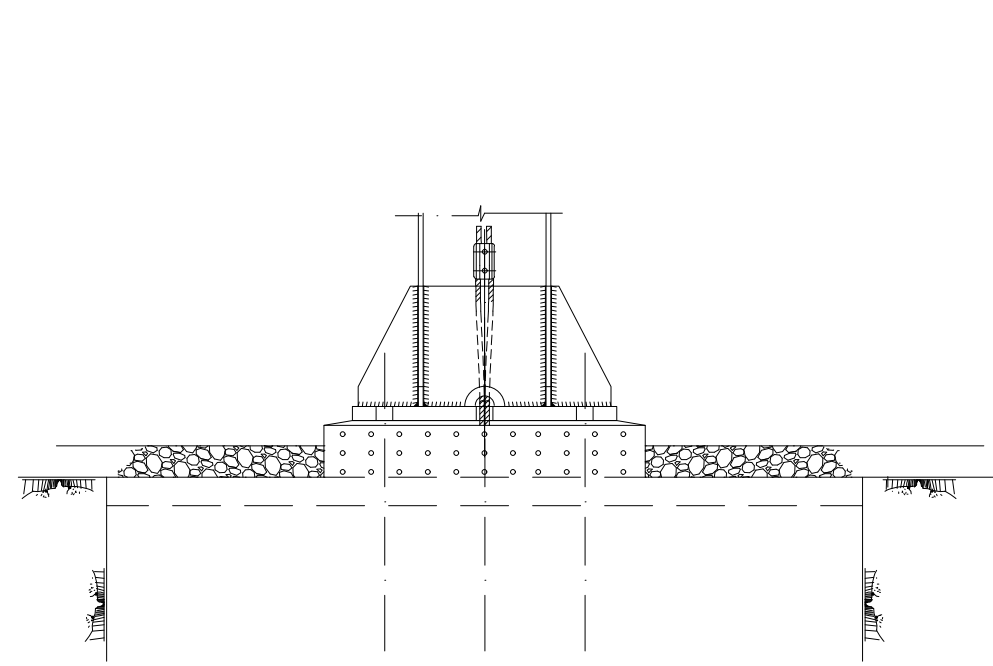


SOLDADURA ALUMINOTERMICA TIPO - " X "

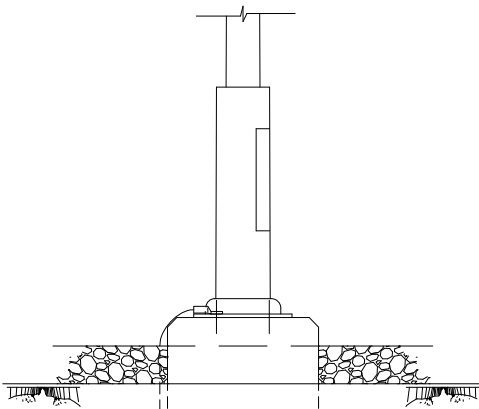


RED DE TIERRA POR DEBAJO DE LA CIMENTACION DEL CERRAMIENTO.

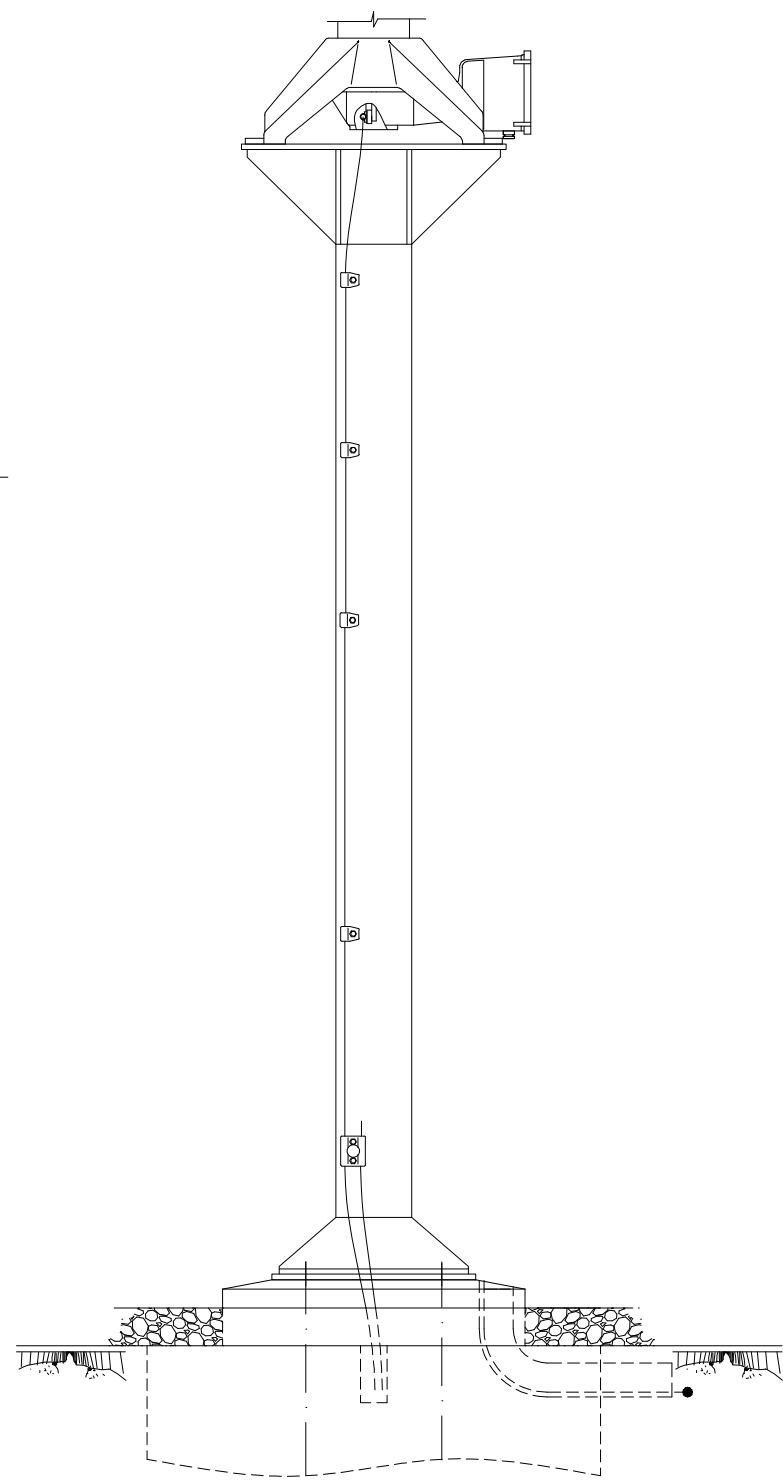
RELACION DE MATERIALES						
CODIGO/LOTE	POS.	CANT.	DENOMINACIÓN	OBSERVACIONES	SUMINISTRO	
--	C-5	2095	CABLE DE Cu DESNUDO DE 120mm2 ø14,2mm	--	--	
--	T-31	299	SOLDADURA EXOTERMICA EN "T" PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 (ø14.2mm)	--	--	
--	T-32	158	SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 (ø14.2mm)	--	--	
--	T-34	20	SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ PARA CABLES DE Cu DESNUDOS 120mm2 Y ARMADURAS DE CIMENTACION EDIFICIO, BANCADA, MURO, ETC. (ø VARIABLE)	UDS. ESTIMADAS	--	
--	--	208	LATIGUILLO DE CONEXION A LA RED GENERAL DE TIERRAS	UDS. ESTIMADAS	--	



DETALLE P. a T. DE COLUMNA PORTICO



DETALLE P. a T. DE COLUMNA DE ALUMBRADO



DETALLE P. a T. DE SOPORTE DE EQUIPOS

SÍMBOLOS

- SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ O EN "T"
- CONEXION A ESTRUCTURA (LOS LATIGUILLOS IRAN PROTEGIDOS CON TUBO CORRUGADO SENCILLO DE DIAMETRO MAYOR DE 20 mm)
- CONEXION A CERRAMIENTO
- MANERA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu DE 120 mm2 A 80 cm DE PROFUNDIDAD (SE EJECUTARA DE FORMA COORDINADA CON EL REPLANTEO DE CIMENTACIONES).
- CONEXIONES CON LA MANERA PRINCIPAL CON CABLE DE Cu DE 120 mm2 (SE REALIZARAN DURANTE LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL/CONSTRUCCION DE CIMENTACIONES):

NOTAS:

- LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERAN SER CONECTADOS A LA MANERA DE TIERRAS :
 - CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 12 m
 - PUERTA DE ENTRADA SUBESTACION
 - CEROS METALICOS DE ARQUETAS (TANTO DE CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES REFORZADOS (OBRA CIVIL)
 - RAILES DE VIALES DE RODADURA (OBRA CIVIL)
 - CIMENTACIONES DE EDIFICIOS (OBRA CIVIL)
 - TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS QUE SE EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXION A TIERRA.



MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30KV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

Escala: 1/200

Revisión: 00

Hoja: 01

Siguiente: --

20201601
CA-CAM-005


El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

Fecha: 07/2023
Nombre: SSR
Dibujado: 07/2023
Comprobado: 07/2023
Aprobado: 07/2023

PLANTA GENERAL
RED DE TIERRAS

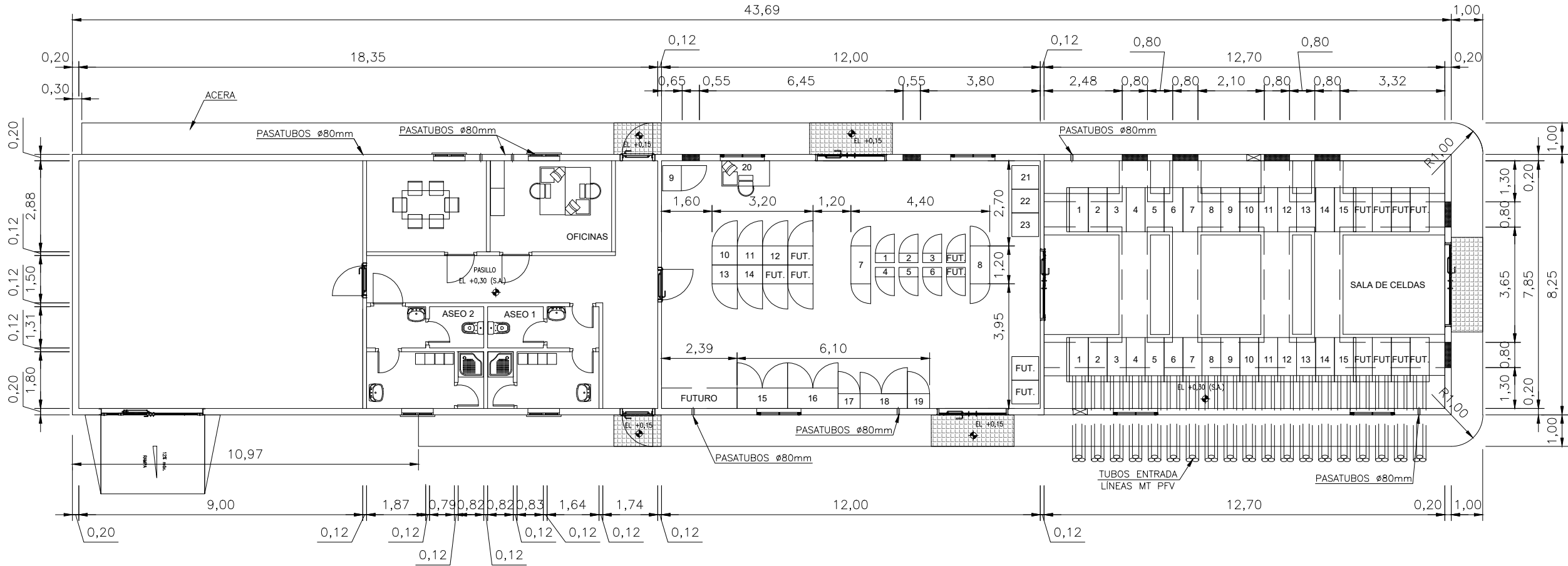


SECCIONES

Escala:		1/200
		
Revisión:	00	
Hoja:	01	
Siguiente:	—	
Código:		
20201601		
CA-CAM-006		

LADO EXTERIOR

LADO SUBESTACIÓN



ITEM	SALA DE CONTROL
1	CONTROL POWER PLANT PFV SAMA I (600x300mm)
2	CONTROL POWER PLANT PFV SAMA II (600x300mm)
3	CONTROL POWER PLANT PFV SAMA III (600x300mm)
4	CONTROL POWER PLANT PFV SANTA QUITERIA I (600x300mm)
5	CONTROL POWER PLANT PFV SANTA QUITERIA II (600x300mm)
6	CONTROL POWER PLANT PFV PEDREGOSO (600x300mm)
7	SCADA PFV SAMA I, SAMA II Y SAMA III (625x1200mm)
8	SCADA PFV SANTA QUITERIA I, SANTA QUITERIA II Y PEDREGOSO (625x1200mm)
9	ARMARIO 1 COMUNICACIONES (800x600 mm)
10	UNIDAD DE CONTROL DE SUBESTACION UCS (800x600 mm)
11	BASTIDOR DE RELES LINEA CILLERUELOS (800x600 mm)
12	BASTIDOR DE RELES LINEA (RESERVA) (800x600 mm)
13	BASTIDOR DE RELES TRANSFORMADOR T-1 (800x600 mm)
14	BASTIDOR DE RELES TRANSFORMADOR T-2 (800x600 mm)
15	EQUIPO RECTIFICADOR BAT-1 (1600x650 mm)
16	EQUIPO RECTIFICADOR BAT-2 (1600x650 mm)
17	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCC (700x475 mm)
18	CUADRO DE DISTRIBUCCION SSAA CPCA (1500x475 mm)
19	CUADRO DE ALUMBRADO, FUERZA Y CLIMATIZACION CGEE (700x475 mm)
20	PUESTO DE OPERACION SUBESTACION
21	ARMARIO CONTADORES 220 kV (750x850 mm)
22	ARMARIO CONTADORES 30 kV (750x850 mm)
23	ARMARIO CONTADORES 30 kV (750x850 mm)

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134



SSR SISENER
INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2023	SSR
Comprobado:	07/2023	SSR
Aprobado:	07/2023	SSR

MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

EDIFICIO
PLANTA GENERAL

Escala:	1/150
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	—
Código:	20201601 CA—CAM—007



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
<http://colita.ragon.es/visado/verValidarCSA.aspx?CSA=ITE30LJMW329NCGU>

17/8
2023

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



ESCALA 1/25

2000



ESCALA 1/25



ESCALA 1/25

- 1.- TODAS LAS COTAS ESTÁN EN MILÍMETROS, SALVO LAS ELEVACIONES QUE ESTÁN EN METROS
- 2.- LA SITUACIÓN DE LAS ENTRADAS DE CABLES CORRESPONDE A LA INDICADA EN PLANO DE PLANTA GENERAL DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES DE CABLES DE LA SUBESTACIÓN.

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134


 **forestalia**
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

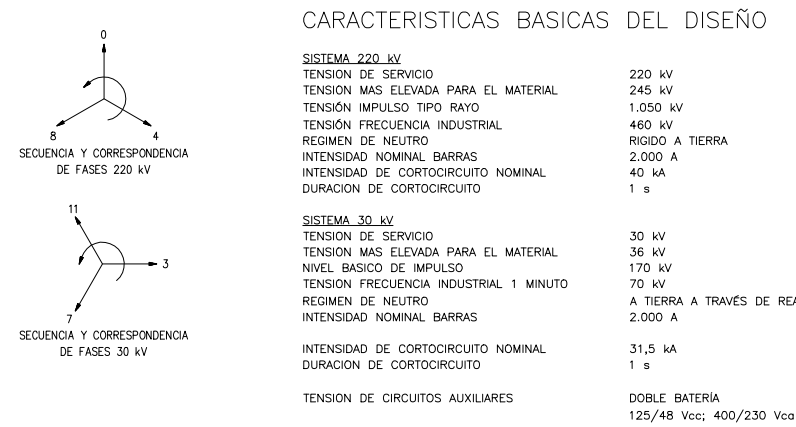
 **SISENER**
INGENIEROS, S.L.

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2023	SSR
Comprobado:	07/2023	SSR
Aprobado:	07/2023	SSR

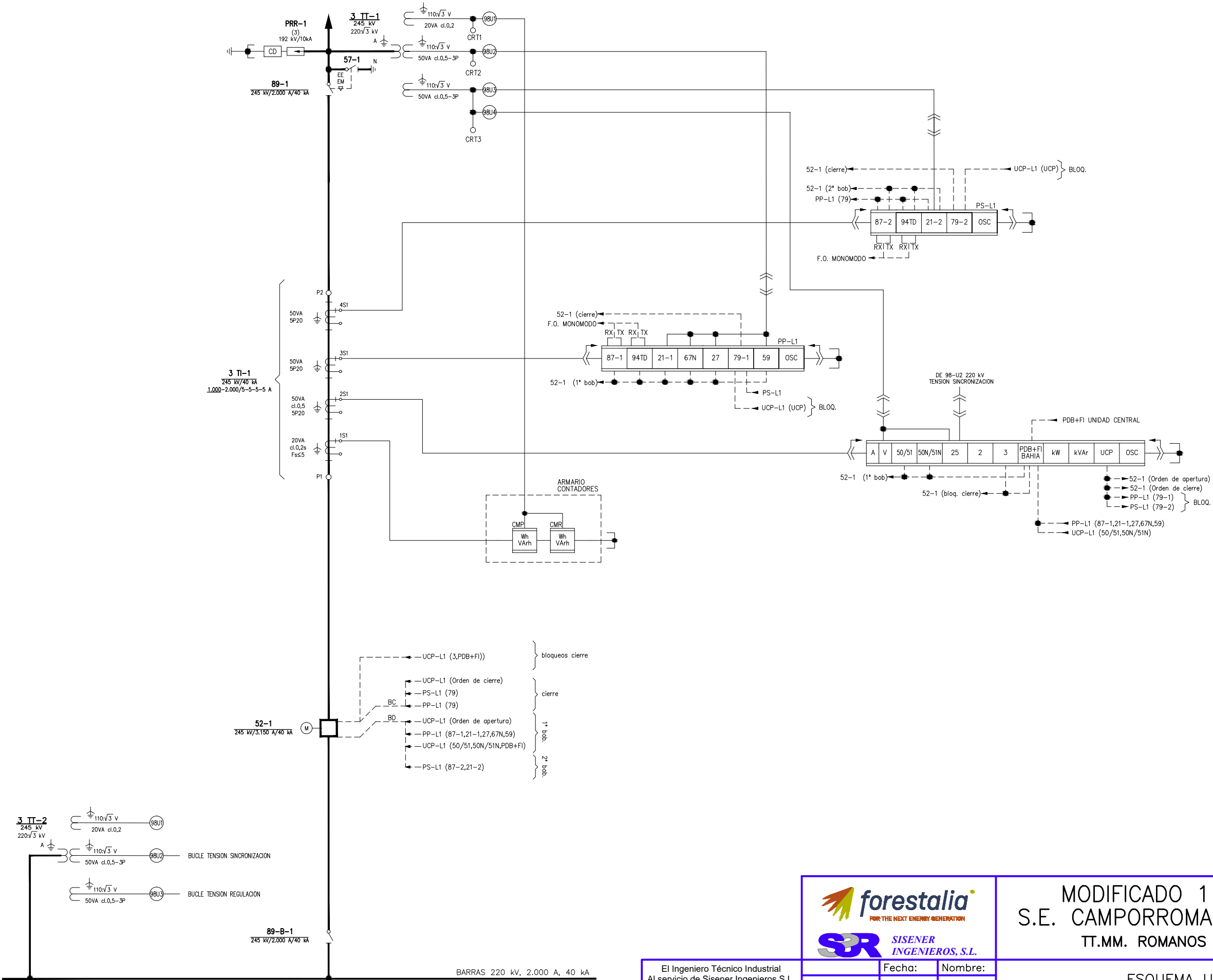
MODIFICADO 1 PROYECTO
SUBESTACIÓN CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

EDIFICIO
ALZADOS

Escala:		1/150
		
Revisión:	00	
Hoja:	01	
Siguiente:	—	
Código: 20201601 CA—CAM—008		



LINEA 220 kV – CUEVAS



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL SISTEMA 220 kV

TENSION DE SERVICIO	220 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	1.050 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL	460 kV
REGIMEN DE NEUTRO	REGIMEN DE TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE MATERIAL 125/48 Vcc: 400/230 Vcc

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGANCHE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
94TD	TELEPROTECCIÓN
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
PDB+FI	PROTECCIÓN DIFERENCIAL BARRAS + FALLO INTERRUPTOR

forestalia
FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

SSR SISENER INGENIEROS, S.L.

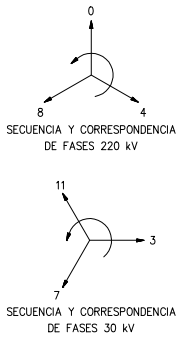
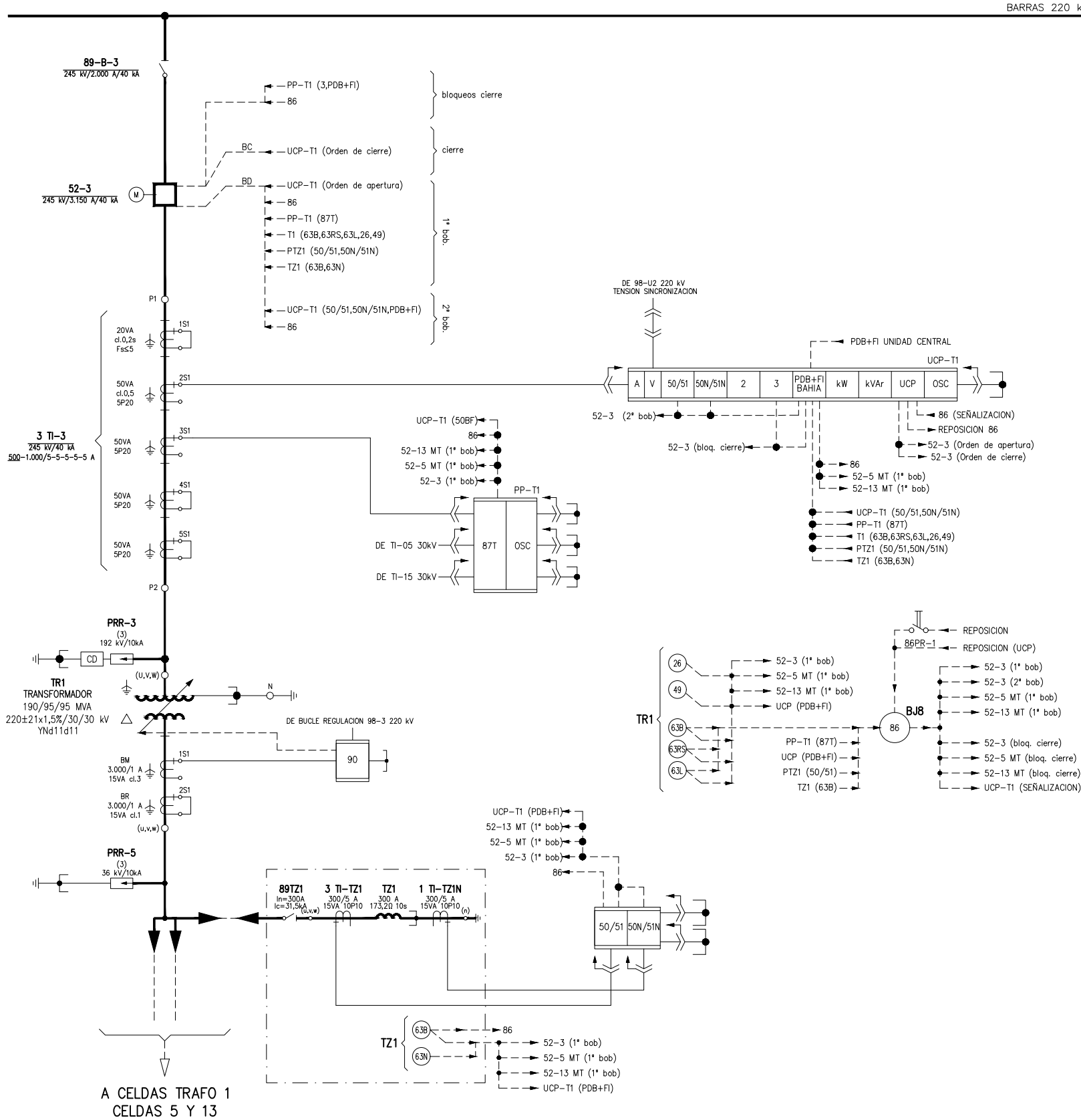
MODIFICADO 1 PROYECTO
S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:	Nombre:
Dibujado:	07/2023	SSR
Comprobado:	07/2023	SSR
Aprobado:	07/2023	SSR

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES LÍNEA AT

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02
Código:	20201601 CA-CAM-010



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 220 kV	220 kV
TENSIÓN DE SERVICIO	245 kV
TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1.050 kV
TENSIÓN IMPULSO TIPO RAYO	460 kV
TENSIÓN FRECUENCIA INDUSTRIAL	RÍGIDO A TIERRA
REGÍMEN DE NEUTRO	2.000 A
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	40 kA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	1 s
DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	DOBLE BATERÍA
TENSIÓN DE CIRCUITOS AUXILIARES	125/48 Vdc, 220/230 Vca

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REVENANCHE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
PDB+FI	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR



MODIFICADO 1 PROYECTO
S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134	Fecha:	Nombre:
	Dibujado:	SSR
	Comprobado:	SSR
	Aprobado:	SSR

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES TRAF0 1 AT

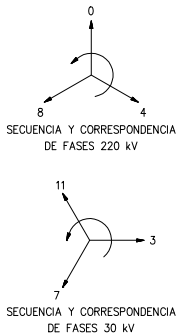
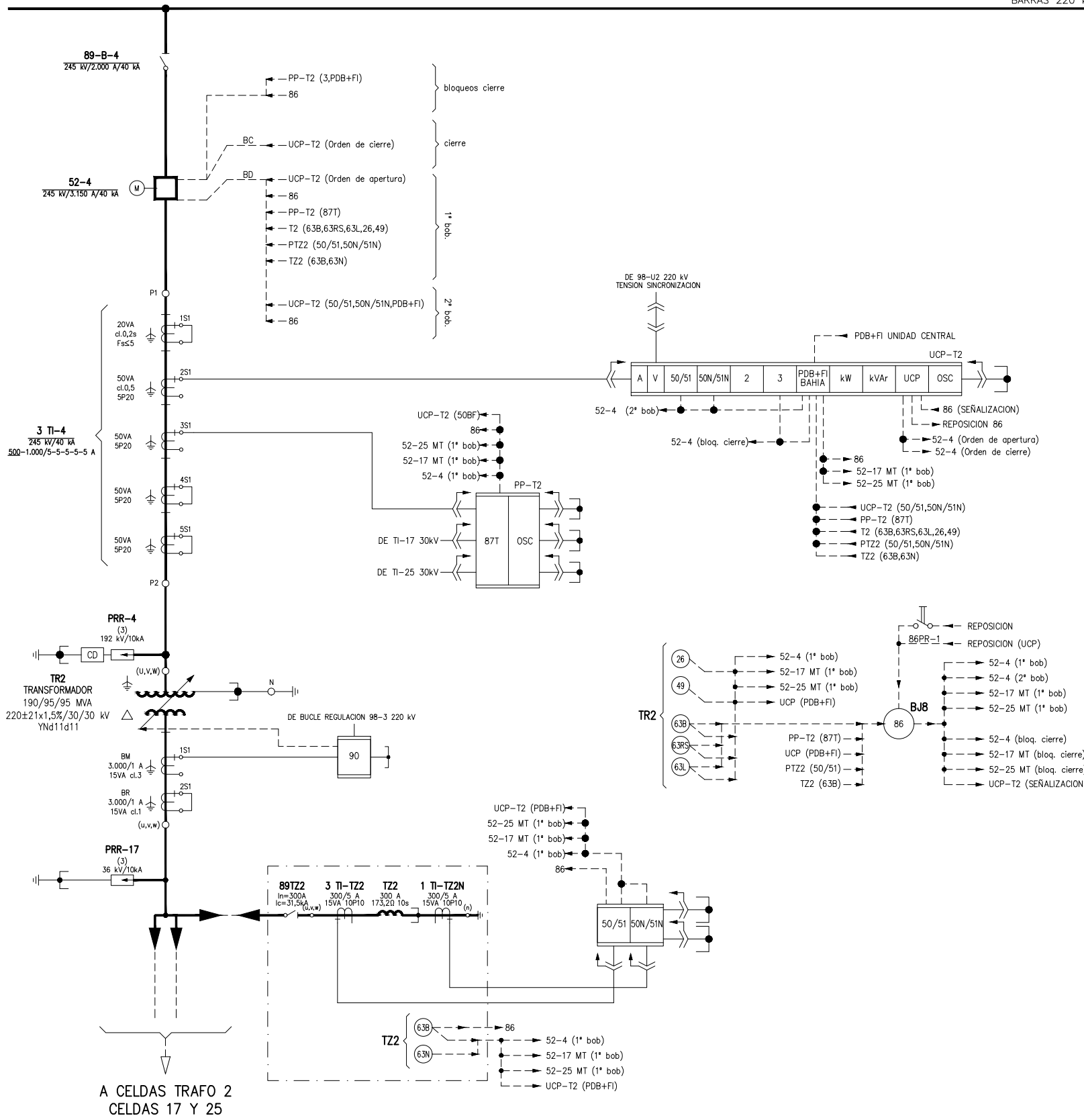
Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	02
Siguiente:	03
Código:	20201601 CA-CAM-011

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237417
http://colitiara.gon.es/vistado/verVistaCaract.aspx?XCS=ITE3Q1JMW329NGU

17/8
2023

Habilitación Coleg. 6134
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Al servicio de la empresa



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO	
SISTEMA 220 kV	220 kV
TENSION DE SERVICIO	245 kV
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	1.050 kV
TENSION IMPULSO TIPO RAYO	460 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL	460 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RIGIDO A TIERRA
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2.000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	1 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA 220/230 V

LEYENDA	
52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISCORDANCIA DE POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
49	PROTECCIÓN DE IMAGEN TERMICA
50-51	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBREENTENSIDAD DE NEUTRO
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63L	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE JANSSEN
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REVENANCHE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO
PDB+FI	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR

COGITIAR

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237417

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

17/8 2023

Habilitación Coleg. 6134

Profesional SANZ OSORIO, JER

al servicio de la empresa

forestalia

FOR THE NEXT ENERGY GENERATION

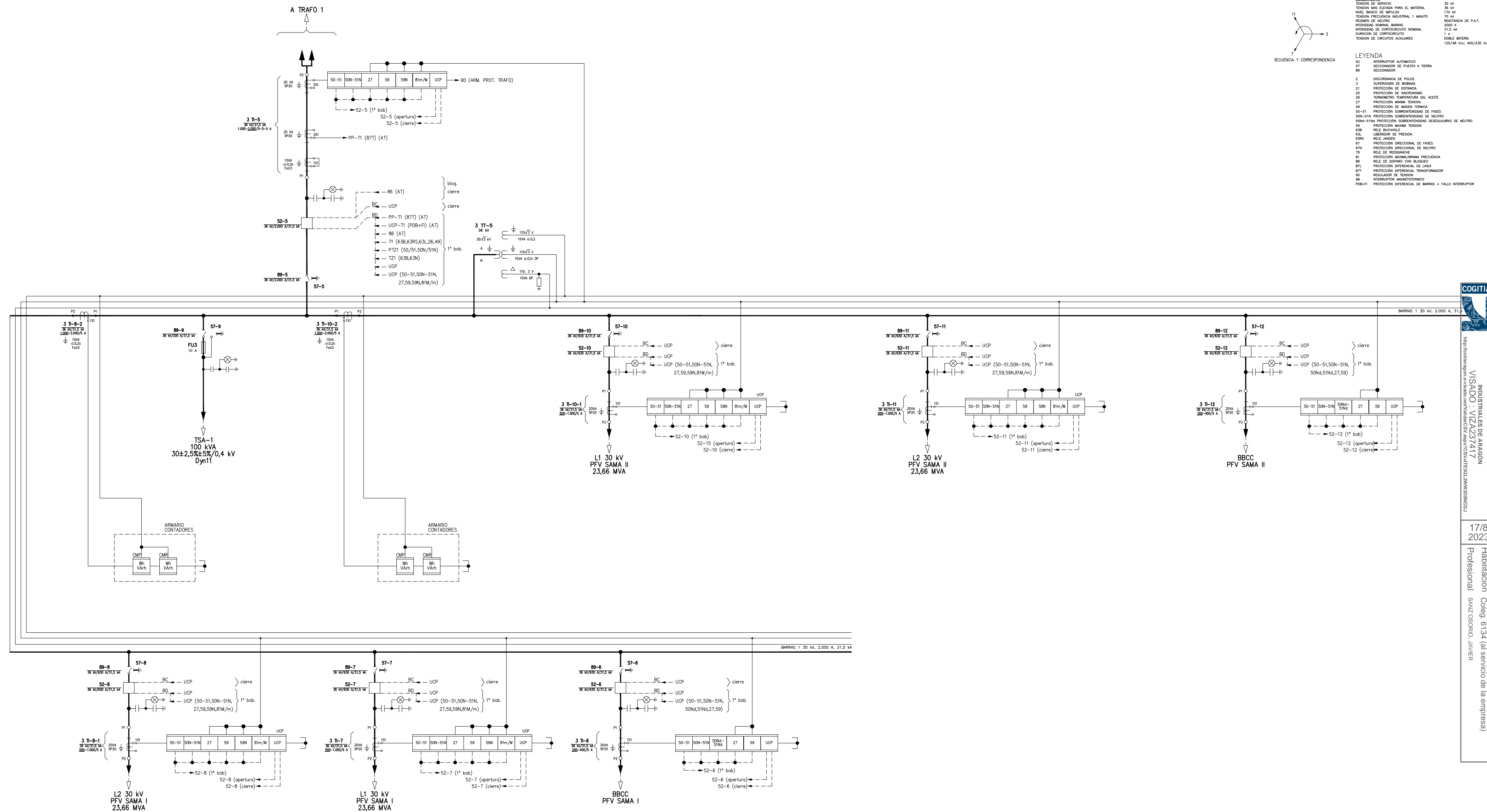
SSR SISENER INGENIEROS, S.L.

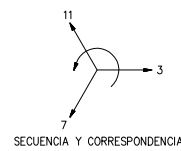
MODIFICADO 1 PROYECTO
S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 07/2023	SSR
Comprobado: 07/2023	SSR
Aprobado: 07/2023	SSR

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES TRAF0 2 AT

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	03
Siguiente:	04
Código:	20201601 CA-CAM-012

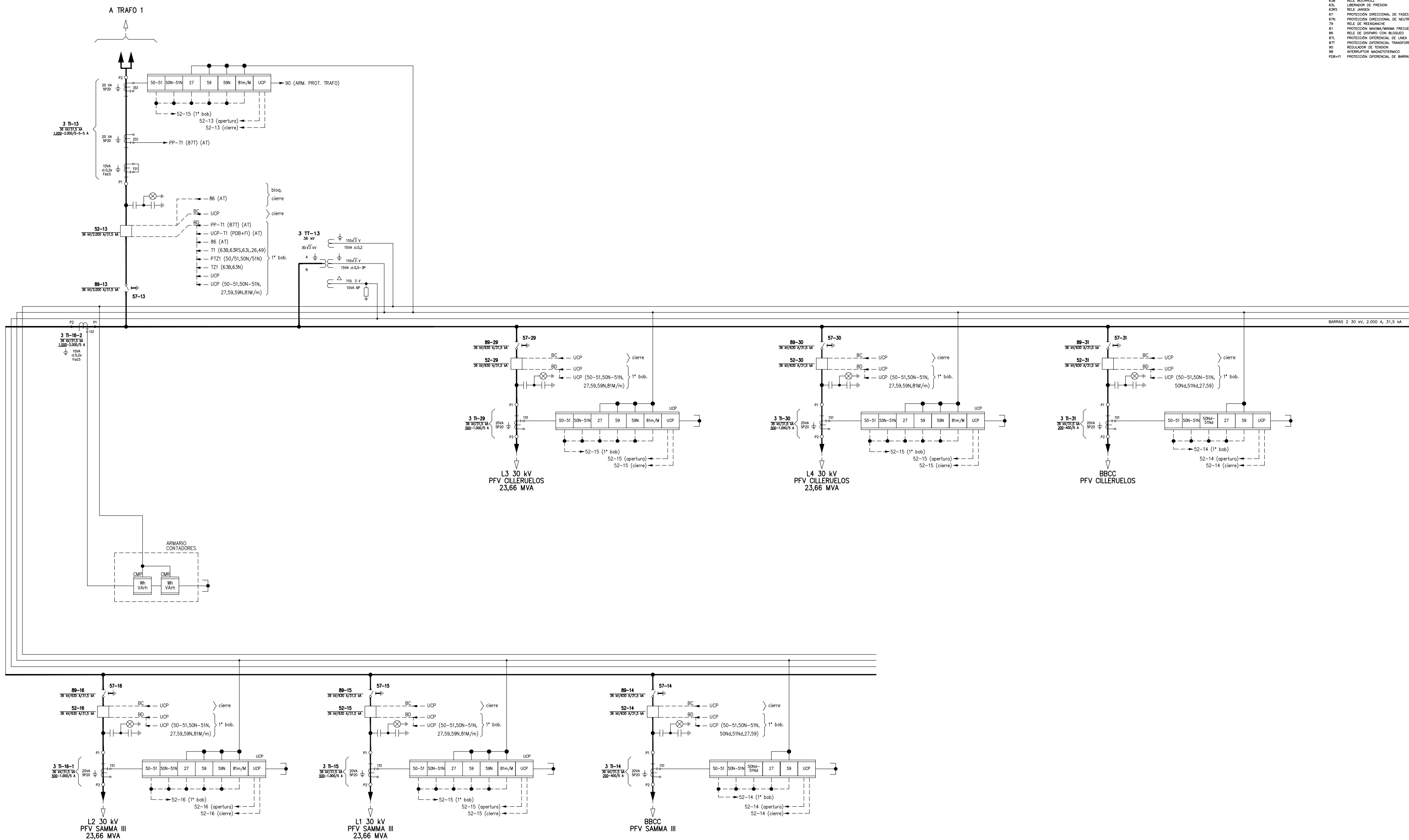




CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO	
SISTEMA 30 kV	30 kV
TENSION MAX ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	175 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	175 kV
REZEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.A.T.
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 kA
DIMENSION DE CORTOCIRCUITO	1 + 4
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	DOBLE BATERIA
	150/48 Vdc. 400/230 Vdc

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUERTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISYUNCIÓN DE POLOS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOSTATO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
46	PROTECCIÓN DE MAGNITUD TERMO
50-51	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DE NEUTRO
50N-51N	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DESDE EL BARRIO DE NEUTRO
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63N	RELE MAGNETICO
63S	LIBERADOR DE PRESION
63RS	RELE MAGNETICO
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENGAÑE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DISPARO CON BLOQUEO
87	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MANTENIMIENTO
PDB+T1	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 07/2023	SSR
Comprobado: 07/2023	SSR
Aprobado: 07/2023	SSR


MODIFICADO 1 PROYECTO
S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR1-2

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	05
Siguiente:	06
Código:	20201601 CA-CAM-014

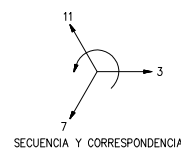


ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR2-1

Escala:		S/E
		
Revisión:		00
Hoja:		06
Siguiente:		07
Código:		
20201601		
CA-CAM-015		

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

	Fecha:
Dibujado:	07/2023
Comprobado:	07/2023
Aprobado:	07/2023

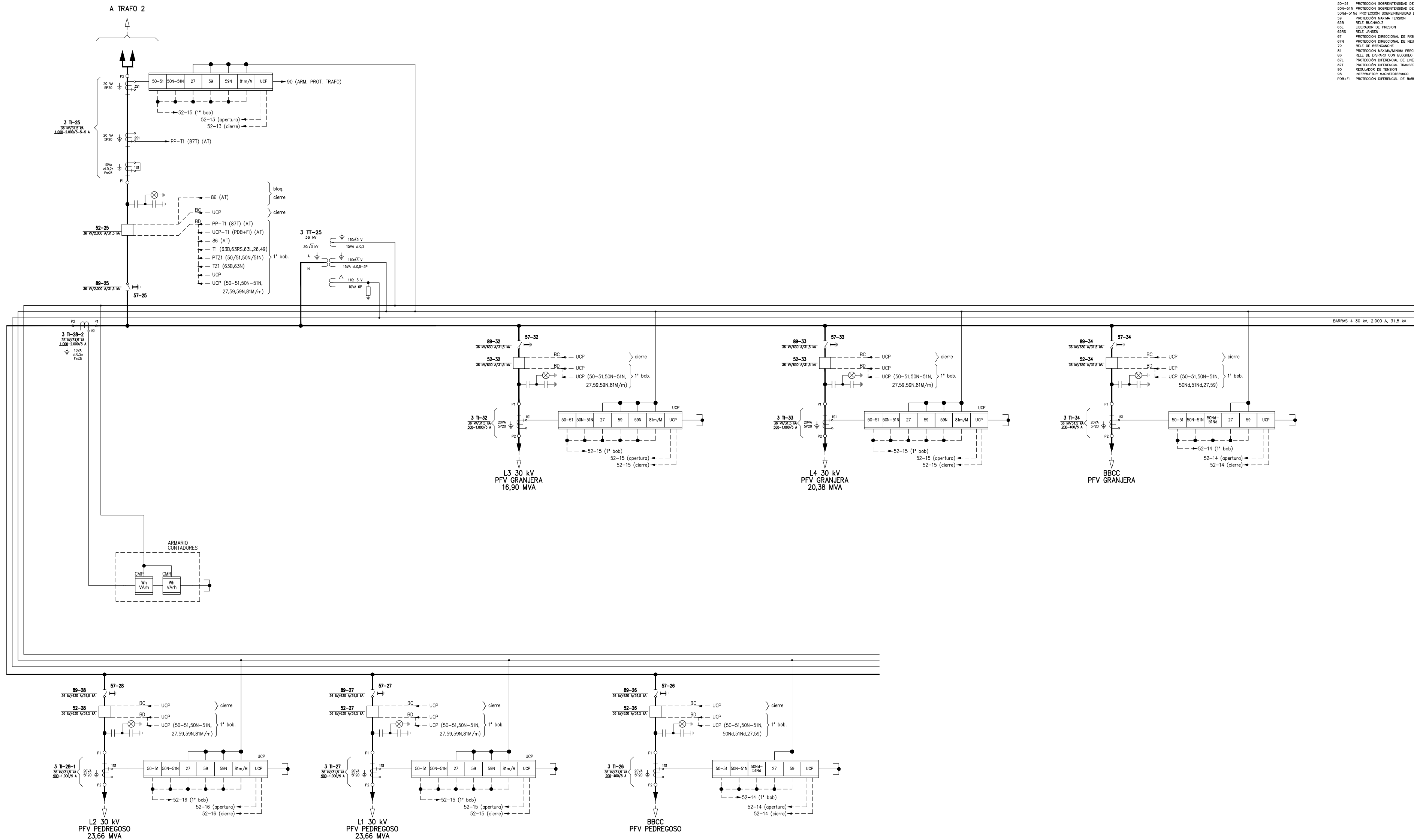


CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 30 kV	30 kV
TENSION DE SERVIDO	30 kV
TENSION MAX ELEVADA PARA EL MATERIAL	170 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	170 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	200 A
REOMEN DE NEUTRO	REACTANCIA DE P.A.T.
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	31,5 kA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	1 s
DISEÑO DE CORTOCIRCUITO	DOBLE BATERIA
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	150/48 Vcc. 400/230 Vcc

LEYENDA

52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR
2	DISYUNCIÓN DE FOLDS
3	SUPERVISIÓN DE BOBINAS
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	PROTECCIÓN DE SINCRONISMO
26	TERMOSTATO TEMPERATURA DEL ACEITE
27	PROTECCIÓN MINIMA TENSION
46	PROTECCIÓN DE MAGNITUD TERMO
50-51	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DE NEUTRO
50N-51N	PROTECCIÓN SOBRETENSIONADO DESDE EL NEUTRO
59	PROTECCIÓN MAXIMA TENSION
63R	RELE MAGNETICO
63S	RELE MAGNETICO
67	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	RELE DE REENCAJE
81	PROTECCIÓN MAXIMA/MINIMA FRECUENCIA
86	RELE DE DESPACHO CON BLOQUEO
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LÍNEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL TRANSFORMADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MANIOBRABLE
PDB+FI	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS + FALLO INTERRUPTOR



El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

Fecha:	Nombre:
Dibujado: 07/2023	SSR
Comprobado: 07/2023	SSR
Aprobado: 07/2023	SSR

MODIFICADO 1 PROYECTO
S.E. CAMPORROMANOS 220/30kV
TT.MM. ROMANOS (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR
PROTECCIONES MT
TR2-2

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	07
Siguiente:	-
Código:	20201601 CA-CAM-016