

# GREEN *IT* Aragón

PROYECTO DE EJECUCIÓN  
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA  
"CAMPORROYO"  
SEPARATA PARQUE EÓLICO LOS  
CANTALES, S.L.U.

MOLINOS DEL EBRO, S.A.  
DATA CENTER RIBERA ALTA DEL EBRO, S.L.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F>

19/11  
2025

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

## CONTROL DE REVISIONES

EDICIÓN N°:	FECHA:	MOTIVO REVISIÓN
00	24/10/2025	Edición inicial

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
REALIZADO	C.M.A.		24/10/2025
REVISADO	C.O.C		24/10/2025
APROBADO	Molinos del Ebro, S.A.		24/10/2025



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cogitaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F>

19/11  
2025

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

## CONTENIDO

1. PETICIONARIO Y TITULAR.....	5
2. UBICACIÓN DE LA NUEVA SUBESTACIÓN "CAMPORROYO" .....	6
3. ANTECEDENTES.....	7
4. OBJETO .....	8
5. EMPLAZAMIENTO.....	9
6. ENTIDAD AFECTADA / DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....	10
6.1. Entidad Afectada .....	10
6.2. Afección .....	10
7. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CAMPORROYO .....	11
7.1. Datos básicos de diseño .....	11
7.2. Nivel de 220 kV (intemperie).....	11
7.3. Nivel de 20 kV (Intemperie).....	13
7.4. Nivel de 20 kV (Interior) .....	13
7.5. Sistema de 220 kV .....	13
7.6. Sistema 20 kV .....	13
7.7. Sistemas auxiliares.....	14
7.7.1. Corriente Alterna.....	14
7.7.2. Corriente continua.....	14
7.7.3. Unión auxiliar entre Subestación "CANTALES" y Subestación "CAMPORROYO".	15
7.8. Sistemas de mando, medida, protección, control y comunicaciones .....	15
7.8.1. Funciones de protección y control.....	15
7.8.2. Funciones de mando, medida y señalización .....	16
7.8.3. Sistema de medida de energía para facturación.....	17
7.8.4. Sistema de protección y comunicaciones.....	17
7.9. Instalaciones de baja tensión.....	17
7.9.1. Clasificación de la instalación.....	17
7.9.2. Niveles de tensión empleados.....	17
7.9.3. Alimentación.....	18
7.9.4. Cuadro de servicios auxiliares.....	18
7.9.5. Canalizaciones eléctricas .....	19
7.9.6. Alumbrado interior.....	19
7.9.7. Alumbrado exterior .....	19
7.9.8. Alumbrado de emergencia.....	20
7.9.9. Tomas de corriente.....	20
7.10. Campos electromagnéticos.....	20
7.11. Red de tierras .....	21
7.11.1. Inferiores.....	21
7.11.2. Puesta a tierra de AT .....	21
7.12. Obra civil.....	21
7.12.1. Parque intemperie.....	21
7.12.2. Desbroce.....	21
7.12.3. Cerramiento perimetral.....	23



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

7.12.4. Edificio de control.....	23
7.12.5. Cimentaciones.....	26
7.12.6. Red de drenaje.....	27
7.12.7. Estructura metálica.....	28
7.12.8. Viales.....	28
7.12.9. Normativa prevención de incendios .....	28
8. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	29
9. PRESUPUESTO.....	30
10. CONCLUSIONES.....	31
11. PLANOS.....	32



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEIO35F>

19/11  
2025

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



## 1. PETICIONARIO Y TITULAR

La construcción de la Subestación Transformadora "CAMPORROYO" se compone de los siguientes elementos:

- Dos (2) nuevas torres de alta tensión, necesarias para conectar la línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "Los Visos" y la unión de la ampliación de la SET "CANTALES" con la nueva SET "CAMPORROYO". Además, se modificará la entrada y salida del apoyo existente de la línea Set Cantales - Set Jalón REE.
- Una (1) posición de línea (L/ Visos) para la unión de la ampliación de la SET "CANTALES" con la nueva SET "CAMPORROYO".
- Un (1) embarrado con 3 pórticos.
- Una (1) posición de transformador (SVC).
- Una (1) posición de transformador (MGE).
- Una (1) posición de línea (L/ SET CANTALES) para la unión de la nueva SET "CAMPORROYO" con la ampliación de la SET "CANTALES".
- Una (1) posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Atalaya del Ebro".
- Una (1) posición de línea para la unión con el apoyo existente de la línea Set Cantales - Set Jalón REE.

El peticionario de la ampliación y modificación anteriormente descrita es:

- Molinos del Ebro, S.A.
- Pº Independencia 21. 50001 Zaragoza.
- CIF: A-50645480.

Molinos del Ebro, S.A. será el titular de todos los elementos descritos, a excepción de la posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Atalaya del Ebro" y el apoyo existente de la línea Set Cantales - Set Jalón REE, cuya titularidad se detalla seguidamente.

La posición de línea subterránea para suministro eléctrico del "Data Center Atalaya del Ebro" será titularidad de:

- Data Center Ribera Alta del Ebro, S.L.
- Pº Independencia 21. 50001 Zaragoza.
- CIF: B-19928480.

El apoyo existente de la línea Set Cantales - Set Jalón REE, seguirán siendo titularidad de:

- EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.
- PARQUE EÓLICO LOS CANTALES, S.L.U.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F">http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER	

## 2. UBICACIÓN DE LA NUEVA SUBESTACIÓN "CAMPORROYO"

La Subestación "CAMPORROYO" y los nuevos apoyos junto con las zanjas necesarias para la unión de las Subestaciones "CANTALES" y "CAMPORROYO" se encuentran ubicados en el término municipal de Rueda de Jalón (Zaragoza), en las siguientes parcelas:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50230A00700044	7	44
50230A00709009	7	9009
50230A00700005	7	5

Tabla 1. Parcelas Catastrales Subestación.

La superficie necesaria para la nueva subestación es de aproximadamente 22.995,09 m<sup>2</sup>:

- Polígono 7 Parcela 44: 2.842,57 m<sup>2</sup>.
- Polígono 7 Parcela 9009: 348,78 m<sup>2</sup>.
- Polígono 7 Parcela 5: 19.803,74 m<sup>2</sup>.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEIO35F>

19/11  
2025

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

### 3. ANTECEDENTES

Con fecha 28 de abril de 2025, SAMCA, sociedad matriz de Molinos del Ebro, S.A., la propia Molinos del Ebro, S.A. y Data Center Ribera Alta del Ebro, SL, sociedad también filial de SAMCA, han obtenido la Declaración como Inversión de Interés Autonómico con Interés General de Aragón ("DIGA"), conforme al artículo 7 bis de la Ley 1/2008, de 30 de octubre, para el "GREEN IT ARAGÓN", el cual se compone de dos grandes líneas de actuación que se complementan y refuerzan mutuamente: i) la urbanización, construcción y puesta en servicio de un Campus de Datos compuesto por tres Data Center, ubicado en el T.M. de Luceni, y ii) las actuaciones necesarias para garantizar el acceso y conexión a la Red de Transporte de energía eléctrica de los tres Data Center como nuevas instalaciones de demanda, así como el suministro a los mismos de energía eléctrica renovable producida en instalaciones de generación próximas de red interior, en régimen de autoconsumo con excedentes, las cuales estarán unidas con los Data Center mediante líneas directas.

En concreto, el Data Center "Atalaya del Ebro", ha obtenido inicialmente 45 MW de derechos de acceso y conexión a la Red de Transporte para demanda, en régimen de autoconsumo con los Parques Eólicos "Los Visos", "El Tollo" y "Valdejalón II".

Para poder realizar dicho suministro de energía eléctrica en régimen de autoconsumo, se precisa la construcción de una nueva Subestación Transformadora 220/20 kV denominada "CAMPORROYO", a cuyas barras se conectará el futuro Data Center, así como la línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "Los Visos", donde conectan los parques eólicos "Los Visos", "El Tollo" y "Valdejalón II" y la línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "Cantales", donde conectan los parques eólicos "El Llano" y "Valdejalón".

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F">http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

## 4. OBJETO

El objeto de la presente separata es la descripción de la afección a PARQUE EÓLICO LOS CANTALES, S.L.U. provocada por la construcción de la nueva Subestación Transformadora "CAMPORROYO" y sus infraestructuras necesarias.

Las características principales del proyecto son las siguientes:

- Construcción de la nueva Subestación "CAMPORROYO" a cuyas barras se conectará el futuro Data Center "Atalaya del Ebro".
- Instalación de 2 nuevos Apoyos para la unión de la Subestación "CAMPORROYO" con la línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "LOS VISOS", donde conectan los parques eólicos "LOS VISOS", "EL TOLLO" y "VALDEJALÓN II" y la línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "CANTALES", donde conectan los parques eólicos "EL LLANO" y "VALDEJALÓN".
- Ejecución de 2 zanjas eléctricas de servicios auxiliares, una para comunicaciones y alimentación en baja tensión y otra para unión en media tensión de las Subestaciones "CANTALES" con "CAMPORROYO".



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

## 5. EMPLAZAMIENTO

La Subestación "CAMPORROYO" y los nuevos apoyos junto con las zanjas necesarias para la unión de las Subestaciones "CANTALES" y "CAMPORROYO" se encuentran ubicados en el término municipal de Rueda de Jalón (Zaragoza), en las siguientes parcelas:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50230A00700044	7	44
50230A00709009	7	9009
50230A00700005	7	5

Tabla 2. Parcelas Catastrales Subestación.

Las coordenadas de los vértices del vallado de la Subestación "CAMPORROYO" son las que se muestran en la tabla siguiente, dadas en sistema UTM ETRS89 (Huso 30):

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	637195.98	4618273.09
S2	637305.33	4618305.34
S3	637342.34	4618264.18
S4	637356.88	4618215.36
S5	637224.55	4618176.19

Tabla 3. Vértices del vallado de la Subestación CAMPORROYO 220/20kV

La superficie necesaria para construir la subestación es de aproximadamente 22.995,09 m<sup>2</sup>.



## 6. ENTIDAD AFECTADA / DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

### 6.1. Entidad Afectada

PARQUE EÓLICO LOS CANTALES, S.L.U.


### 6.2. Afección

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la Subestación "CAMPORROYO" sobre la Subestación "CANTALES", de la que PARQUE EÓLICO LOS CANTALES, S.L.U. es copropietaria, consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

Los principales bienes afectados serán los siguientes:

- SET "CANTALES" / Instalación de 2 nuevos apoyos eléctricos.
- SET "CANTALES" / Modificación conexión línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "LOS VISOS".
- SET "CANTALES" / Unión nueva posición de línea de Ampliación Subestación "CANTALES" con Subestación "CAMPORROYO".
- SET "CANTALES" / Modificación conexión línea de alta tensión 220 kV proveniente de la Subestación Transformadora "CANTALES".
- SET "CANTALES" / Ejecución zanjas de unión de BT-Comunicaciones y MT.
- SET "CANTALES" / Modificación de Servicios Auxiliares y Cuadros de Control.
- APOYO EXISTENTE / Modificación de la unión con la línea VISOS-CANTALES-JALÓN.
- PARQUE EÓLICO "LOS CANTALES" / Cruzamiento de zanja de unión entre subestaciones de MT y BT con la RMT existente perteneciente al Parque Eólico "LOS CANTALES".
- PARQUE EÓLICO "LOS CANTALES" / Cruzamiento de líneas aéreas de Alta Tensión con la RMT existente perteneciente al Parque Eólico "LOS CANTALES".

Los bienes afectados se pueden ver en el plano "PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS".

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN CAMPORROYO

La nueva Subestación Transformadora "CAMPORROYO", consta de un parque de intemperie de 220 kV formado por tres (3) posiciones de línea aérea, una (1) posición de línea subterránea y dos (2) posiciones de transformador en configuración de simple barra y espacio para seis (6) posiciones futuras, ocupando una superficie rectangular de dimensiones máximas 138x101 m.

Además, es necesario la instalación de dos nuevos apoyos para unir mediante Tendido Eléctrico la Subestación "CANTALES" con la Subestación "CAMPORROYO".

Los sistemas de celdas, control y protección y servicios auxiliares se encuentran localizados en el interior del edificio de control.

### 7.1. Datos básicos de diseño

La apartamenta a instalar cumplirá con los siguientes valores mínimos para los niveles de tensión aplicables en la instalación:

Nivel de tensión	20 kV	220 kV
Tensión nominal (kV ef.)	20	220
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	24	245
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	125	1050
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	50	460
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	25	40

### 7.2. Nivel de 220 kV (intemperie)

#### Posición de línea LOS VISOS 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos de línea.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un seccionador de barras trifásico.

#### Posición de línea nueva CANTALES 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos de línea.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un seccionador de barras trifásico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F

19/11  
2025

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

### Posición de línea existente CANTALES 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos de línea.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un seccionador de barras trifásico.

### Posición de línea subterránea DATA CENTER 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos de línea con botella terminal.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.
- Un seccionador de línea trifásico, con cuchilla de puesta a tierra.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un seccionador de barras trifásico.

### Posición de transformador SVC 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un juego de pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 25 MVA de potencia nominal.

### Posición de transformador MGE 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en SF<sub>6</sub>.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un juego de pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 65 MVA de potencia nominal.

### Posición barras 220 kV

Una posición de barras, con los siguientes elementos:

- Embarrado trifásico tendido, con conductor LA-455.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.

### Unión Subestación "CANTALES con Subestación "CAMPORROYO"

La unión entre ambas Subestaciones se compone de los siguientes elementos:

- Juego de Apoyos. Dos apoyos modelo DRAGO-1000 H51 15,00 m.
- Tendido trifásico, con conductor LA-455 entre el nuevo apoyo y el existente.



### 7.3. Nivel de 20 kV (Intemperie)

Equipo SVC

Aparamenta intemperie de 20 kV:

- Pararrayos autoválvulas.
- Aisladores soporte.
- Embarrado y racores de conexión.

### 7.4. Nivel de 20 kV (Interior)

Consiste en dos conjuntos de celdas de 24 kV de aislamiento SF<sub>6</sub> cada conjunto con un embarrado.

El primer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Tres (3) celdas de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

El segundo conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador SVC consta de:

- Una (1) celda de protección de transformador de potencia, lado 20 kV.
- Una (1) celda de protección de salida de línea de 20 kV.
- Una (1) posición de medida de barras.
- Una (1) celda de posición de transformador de SSAA.

### 7.5. Sistema de 220 kV

Comprende la instalación del equipamiento de maniobra, medida y protección asociado a una nueva llegada de línea de 220 kV.

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.

### 7.6. Sistema 20 kV

El sistema de 20 kV está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas.
- Botellas terminales de cable aislado de intemperie (salida del transformador).
- Conectores de entrada a las celdas de 20 kV.

- Transformador de servicios auxiliares.
- Equipo SVC.
- Aparamenta intemperie de salida del transformador lado 20 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
  - Pararrayos autoválvulas.
  - Aisladores soporte.
  - Embarrado y racores de conexión.

## 7.7. Sistemas auxiliares

Para la alimentación de los equipos y los diferentes servicios auxiliares de la ampliación se instalarán nuevos armarios para los servicios auxiliares tanto de alterna como de continua. Se contemplan las siguientes alimentaciones auxiliares:

### 7.7.1. Corriente Alterna

La alimentación en corriente alterna de 400/230 Vca se obtiene de los secundarios de los transformadores de servicios auxiliares de 100 kVA o desde un grupo electrógeno mediante un conmutador manual.

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


- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente.
- Calefacciones de apartament.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación de ventilación forzada de transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida.
- Alimentación de cambiador de tomas de los transformadores.
- Centralita de incendios y vigilancia perimetral.
- Alimentación de armarios.
- Alimentación de celdas de MT.

### 7.7.2. Corriente continua

Para las alimentaciones en corriente continua se dispondrá de 125Vcc obtenidos de un sistema doble de rectificador - batería instalado en el edificio y alimentado con corriente alterna, 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 de apartament AT y celdas MT.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.7.3. Unión auxiliar entre Subestación "CANTALES" y Subestación "CAMPORROYO"

Como elemento de seguridad se ejecutarán las siguientes zanjas de unión entre las subestaciones "CANTALES" y "CAMPORROYO".

- Zanja auxiliar alimentación Corriente Alterna y Corriente Continua Baja Tensión.
- Zanja auxiliar alimentación Corriente Alterna Media Tensión.

## 7.8. Sistemas de mando, medida, protección, control y comunicaciones

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 una UCS (unidad de control de subestación) equipada con una consola de operación local.

La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas.

Las UCP y el resto de las protecciones asociadas al nivel de tensión de 220kV, se instalan en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de control de 20 kV se instalarán en armarios independientes.

Además, se dispone de un concentrador de parque que enviará las señales desde campo hasta el Centro de Control.

### 7.8.1. Funciones de protección y control

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

#### LÍNEA 220 kV.

- Doble protección diferencial de línea (2x87L).
- Doble protección de distancia (2x21).
- Doble protección de sobreintensidad direccional de neutro (2x67N).
- Doble función reenganchador (2x79).
- Doble función de sincronismo (2x25).
- Doble función de sobretensión (2x59).
- Doble función imagen térmica (2x49) (solo en líneas subterráneas).
- Teleprotección (TP).
- Teledisparo (TD).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Discordancia de polos (2).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).
- Relés de bloqueo (86).

#### TRANSFORMADOR 220/20 kV.

- Doble protección diferencial (87T).
- Sobreintensidad de fases (3x50-3x51) en alta y media tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

- Sobreintensidad de neutro (50N-51N) en alta y media tensión.
- Sobretensión homopolar (59N) en alta y media tensión.
- Subtensión y sobretensión (27/59) en alta y media tensión.
- Protección de frecuencia (81) en alta y media tensión.
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Discordancia de polos (2).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).
- Protecciones de máquina.
  - Buchholz de cuba (63B).
  - Buchholz de cambiador de tomas (63BJ).
  - Temperatura (26).
  - Sobrepresión (63L).
  - Nivel de aceite (63N).
  - Imagen térmica (49).
- Regulador de tensión (90).
- Relés de bloqueo (86).

#### BARRAS 220 kV.

- Protección diferencial de barras (87B).

#### LÍNEA 20 kV.

- Sobreintensidad de fases (3x50-3x51).
- Sobreintensidad direccional de neutro sensible (67Ns).
- Sobretensión (59).
- Sobretensión de neutro (59N).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3).
- Protección fallo de interruptor (50S-62.).

#### TRANSFORMADOR DE SS.AA. 20 kV

- Sobreintensidad de fases (50-51)
- Sobreintensidad de neutro (50N-51N)
- Protección de sobretensión homopolar (59).
- Protección fallo de interruptor (50S-62).

#### BARRAS DE 20 kV.

- Protección de sobretensión homopolar (59N).

#### 7.8.2. Funciones de mando, medida y señalización.

En general el sistema de control tendrá como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- Captación de señales dobles (abierto / cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta y señalización en pantalla local.
- Emisión de órdenes dobles (abrir / cerrar) a los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- Captación de señales simples correspondientes a las señales / alarmas asociadas y visualización en pantalla local.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F">http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F</a>	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
	Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

- Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.
- Registro oscilográfico.

### 7.8.3. Sistema de medida de energía para facturación

Para realizar la medida de la energía generada por las generaciones eléctricas se instalará en la Subestación un equipo de medida del tipo 1 para cada posición de transformador lado 220 kV y en las posiciones de línea 220 kV según el vigente Reglamento de Puntos de Medida (RPM).

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

**Sistema de medida principal:**

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

**Sistema de medida redundante:**

- 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.

El equipo será seleccionado entre las marcas homologadas por la compañía eléctrica distribuidora, siendo, además, certificados por la misma.

### 7.8.4. Sistema de protección y comunicaciones

El sistema de protección y comunicación entre las distintas subestaciones será en siguiente:

- Líneas: Se compondrá por un doble sistema protectivo (2SP) y un doble canal de comunicaciones (2C) de F.O. OPGW.

## 7.9. Instalaciones de baja tensión

En los siguientes apartados se describen las características principales de la instalación, así como de los elementos que componen ésta.

### 7.9.1. Clasificación de la instalación

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

### 7.9.2. Niveles de tensión empleados

En la presente instalación existen tanto tensiones de corriente alterna (CA) como tensiones de corriente continua (CC).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

Las tensiones de CA que se utilizan son 400/230 V, y se utilizan actualmente para los siguientes servicios:

- Instalación de interior:
  - Alumbrado interior.
  - Tomas de corriente.
  - Climatización y ventilación.
  - Equipo rectificador de corriente continua.
  - Resistencias calefactoras anticondensación en celdas.
  - Alimentación armarios.
  - Climatización y extracción.
  - Centralita de incendios y vigilancia perimetral.
  - Etc.
- Instalación de intemperie:
  - Alumbrado exterior.
  - Resistencias calefactoras anticondensación en cuadros de campo.
  - Resistencias calefactoras de apartamenta.
  - Alimentación de ventilación de transformadores.
  - Etc.

Análogamente, las tensiones de corriente continua que se utilizan actualmente (125Vcc) alimentan los siguientes servicios:

- Instalación interior:
  - Circuitos de protección.
  - Circuitos de maniobra de apartamenta en celdas y parque.
  - Circuitos de señalización y alarmas de apartamenta en celdas y parque.
  - Circuitos de comunicaciones.
- Instalación de intemperie:
  - Circuitos de maniobra de apartamenta de parque.
  - Circuitos de señalización de apartamenta de parque.

### 7.9.3. Alimentación

El suministro de energía al edificio de control se realizará a través de la salida de BT de los transformadores de servicios auxiliares o desde el grupo electrógeno. Cada salida BT de los transformadores de servicios auxiliares se dotará con una caja de protección equipada con sus correspondientes fusibles. Debido a las características de la instalación, en todo momento el suministro sólo puede venir de un único punto.

### 7.9.4. Cuadro de servicios auxiliares

Desde el cuadro de servicios auxiliares se centralizará la protección y el mando de todos los subcircuitos que compondrán la instalación. En él se situará, además de un selector de fuente de alimentación (transformadores de servicios auxiliares / grupo electrógeno), una protección general, constituida por un interruptor automático en caja moldeada tetrapolar, con protección diferencial.

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259428 <a href="http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F">http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F</a></p>	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Desde el interruptor automático se dividirá en los distintos subcircuitos que se muestran en los diagramas unifilares, los cuales darán alimentación a los servicios de corriente alterna anteriormente comentados. Estos subcircuitos estarán protegidos mediante la correspondiente protección magnetotérmica y diferencial, con las características mostradas en los citados diagramas unifilares.

#### 7.9.5. Canalizaciones eléctricas

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

Para comunicar un determinado elemento con el canal, se instala un tubo de material plástico (rígido o corrugado, según conveniencia) que proporciona protección mecánica a los conductores. El número de tubos y diámetro de los mismos que se disponen depende de la cantidad y tipo de conductores.

Por otra parte, las canalizaciones que se emplean en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores son 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 son de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1, y estarán de acuerdo al reglamento de productos de construcción (CPR) de acuerdo al Reglamento Delegado 2016/364, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.

#### 7.9.6. Alumbrado interior

En la instalación de alumbrado interior se distinguen zonas diferentes en función de su uso y equipación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación alcanzado es suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por los diferentes reglamentos y/o por las necesidades de la PROPIEDAD.

#### 7.9.7. Alumbrado exterior

Está constituido por:

- Alumbrado de trabajo y de viales, está formado por proyectores tipo LED, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado fachada edificio, está formado por proyectores tipo LED.



### 7.9.8. Alumbrado de emergencia

Se disponen de luminarias autónomas de emergencia en cada dependencia, de tal forma que se pueda evacuar el edificio y la instalación de forma ordenada en caso de emergencia. En los edificios las luminarias de emergencia se colocan encima de las puertas de salida, de forma que el recorrido de evacuación queda suficientemente iluminado. En la parte exterior de la instalación las luminarias de emergencias se situarán en los báculos del alumbrado exterior y además hay diferentes puntos de encuentro en función de las necesidades del proyecto.

Poseen una autonomía mínima de 1 h, y su encendido es automático cuando la tensión desciende del 70 % del valor nominal.

### 7.9.9. Tomas de corriente

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

Para facilitar las tareas de mantenimiento, se prevé la colocación de tomas de corriente trifásica y monofásica próximas a las posiciones de 220 kV. Estas tomas estarán adaptadas para su instalación en intemperie y colocadas en cuadros eléctricos homologados.

## 7.10. Campos electromagnéticos

En cuanto al cumplimiento de la limitación de los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión indican que deben adoptarse las medidas adecuadas en el diseño de estas instalaciones para minimizar los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, cuando dichas instalaciones se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En el caso de la Subestación Transformadora "CAMPORROYO" la instalación se encuentra en una zona de bajo tránsito de personal.

Se comprueba el cumplimiento de los valores establecidos en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas:

Para  $f=50$  Hz, los niveles de referencia máximos que deben cumplirse serán los siguientes:

- Intensidad de campo  $E = 5.000$  V/m.
- Intensidad de campo  $H = 80$  A/m.
- Campo  $B = 100$   $\mu$ T.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F>

19/11  
2025

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



## 7.11. Red de tierras

### 7.11.1. Inferiores

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

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la Subestación estará dotada de una malla de tierras inferiores formada por dos cables de cobre de 120 mm<sup>2</sup> de sección, enterrada en el terreno a 80 cm de profundidad, que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

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

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

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

En el anexo 1, cálculo de red de puesta a tierra, se han reflejado los datos y cálculos de la malla a instalar, comprobando los valores que fija el ITC RAT 13, y tomando como método de cálculo la norma ANSI-Std 80-2000.

### 7.11.2. Puesta a tierra de AT

El neutro del devanado de 220 kV de los transformadores de potencia se pondrá rígidamente a tierra.

## 7.12. Obra civil

### 7.12.1. Parque intemperie

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

### 7.12.2. Desbroce

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

### 7.12.2.1. 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.

### 7.12.2.2. Relleno con aportaciones

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

### 7.12.2.3. Cimentaciones de aparatos

Los materiales a utilizar en las cimentaciones correspondientes son:

- Hormigón: .....HM-20.
- Acero: ..... B 500S (para el caso de cercos de atado).

### 7.12.2.4. Bancada de transformadores y depósito de aceite

Se dispondrá de una bancada de hormigón armado para cada transformador de potencia. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina, para recoger eventualmente el aceite de posibles fugas y para conducirlo hasta el depósito de recogida de aceite.

La bancada estará recubierta por baldosas de entramado metálico con bolos de piedra encima, con las que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

La bancada dispondrá de unos carriles de acero embebidos en vigas armadas donde se apoyarán directamente cada uno de los transformadores.

El depósito de recogida de aceite estará diseñado para alojar todo el aceite de los dos transformadores más una reserva del 25% por seguridad. Así se cumple con la protección del medio ambiente y se evita el vertido por el terreno.

Así mismo y ante la posibilidad de un rebose de agua de lluvia, el depósito estará provisto de drenaje por medio de un sifón. A la salida del mismo, y antes de conectar con la red general de pluviales, se dispondrá una trampa de aceites y grasas para retener las posibles impurezas del agua evacuado.

La bancada del transformador conducirá el aceite derramado hasta el depósito de aceite a través de tubo de acero inoxidable.

### 7.12.2.5. Muro cortafuegos

Para evitar la propagación de incendios entre los transformadores, se construirá un muro cortafuegos entre ambas máquinas, soportado sobre una cimentación. El material utilizado para todo el conjunto será:

Hormigón armado:.....HA-25.

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
<a href="http://coaltaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F">http://coaltaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F</a>	VISADO : VIZA259428
	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

### 7.12.2.6. Canalizaciones eléctricas

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y apartamiento de la subestación, y conducción de los mismos a edificio, se instalarán canalizaciones de cables.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar serán las siguientes:

- 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.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PVC o PEAD de diámetros adecuados o acero inoxidable DN63 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

### 7.12.2.7. Terminación superficial

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

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

### 7.12.3. Cerramiento perimetral

Se realizará un vallado perimetral de 2,5 metros de altura, con malla metálica de simple torsión rematada en la parte superior con alambre.

Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 2,5-3 m y en todos los cambios de dirección.

Además, se realizará un vallado interior que separará los equipos situados en el parque intemperie del edificio de la subestación. Este vallado será de características similares a las anteriormente descritas para el vallado perimetral y dispondrá de un acceso de personal.

#### 7.12.3.1. Drenaje de aguas pluviales

La subestación se dotará con un sistema de recogida de aguas pluviales, que canalice las aportaciones y las conduzca al exterior de las instalaciones.

El interior de la plataforma contará con tubos de drenaje que discurren por debajo de las canalizaciones de cables prefabricadas, con pendientes adecuadas que permiten extraer el agua acumulada en la plataforma.

### 7.12.4. Edificio de control

El edificio podrá ser prefabricado o de ejecución in situ, ajustándose en cualquier manera a las características expuestas a continuación.

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.
- (1) Sala de servicios auxiliares.

La sala de celdas de media tensión, de aproximadamente 106,25 m<sup>2</sup>, constarán de una única dependencia y estarán dedicadas a albergar las celdas de media tensión y los transformadores de servicios auxiliares. A estas salas se accederá desde el exterior del edificio.

Las salas de armarios de control, de aproximadamente 36 m<sup>2</sup>, estará integrada por los cuadros de control y protecciones correspondientes para cada posición, así como los sistemas informáticos y resto de equipos necesarios para la explotación y control de la subestación. El acceso se realizará desde el exterior.

La sala de servicios auxiliares, de aproximadamente 36 m<sup>2</sup>, constará de una única dependencia y estará integrada por las baterías y los cuadros de servicios auxiliares propios. A esta sala se accederá desde el exterior 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 23,20 m de largo por 8,60 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 190,24 m<sup>2</sup> y la altura del alero al suelo es aproximadamente de 4 m.

Se trata de una planta rectangular con cerramiento de bloques de ladrillo "in situ" o paneles prefabricados de hormigón y cubierta plana. El acabado del edificio será con 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 las salas de control y servicios auxiliares.

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 1,0 m de anchura y acabado igual que la fachada del edificio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F>

19/11  
2025

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

#### 7.12.4.1. 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.

#### 7.12.4.2. Estructura

La estructura estará constituida por pilares y vigas de hormigón armado de construcción in situ, o bien paneles prefabricados de hormigón.

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 del Código Estructural, actualmente vigente y con los valores característicos dados por las normas del CTE que sean de aplicación en las acciones de la edificación.

Tanto en forjados como en las vigas y pilares de los pórticos, se tendrán en cuenta la normativa del Código Estructural, actualmente vigente.

#### 7.12.4.3. Cubierta

La cubierta será plana con aislamiento de poliestireno proyectado.

#### 7.12.4.4. Cerramiento

El cerramiento podrá realizarse a base de paneles de ladrillos en caso de construcción de edificio "in situ", o paneles de hormigón en caso de edificios prefabricados.

Cuando el edificio sea de construcción "In situ", el cerramiento vertical deberá tener enlucido de yeso con pintura plástica, y deberá tener una capa de aislante de 5 cm. de espesor., Se completará el cerramiento exterior con un acabado acorde con la zona en la que se construya el edificio de manera que quede integrado visualmente en el paisaje.

#### 7.12.4.5. Revestimientos interiores

Los revestimientos para los interiores serán enyesados para la sala de control, sala de servicios auxiliares y sala de celdas.

#### 7.12.4.6. 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 suelo técnico en las salas de celdas, sala de control y sala de baterías, de hormigón acabado en pintura de resina epoxi en el almacén y de terrazo de 30×30 cm en el resto de las estancias.

En los espacios exteriores (recinto de entrada) se dejará una solera de hormigón visto para las rampas de acceso y una acera perimetral de hormigón.

#### 7.12.4.7. Evacuación

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Todos los albañales serán de hormigón centrifugado y debidamente anillado, con las correspondientes arquetas de empalme y sifónica previa a la fosa séptica que deberá enterrarse en la zona del forjado sanitario, con bajantes en PVC.

#### 7.12.4.8. Canalizaciones de cables

Se instalarán tubos de PVC de 160-200 mm de diámetro en el edificio para conexión entre aparatos de campo y cuadros de mando, medida, protección, control y comunicaciones instalados en el interior del edificio. Por el interior de las salas se dispondrá de falso suelo para el paso de cables.

Se prevé la instalación de canalizaciones para el paso de cables entre las salas.

#### 7.12.4.9. Instalaciones interiores

El edificio se completará con las siguientes instalaciones:

- Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- Instalación de tomas de corriente.
- Instalación de climatización de las salas.
- Sistema de extinción de incendios e intrusismo.

#### 7.12.5. Cimentaciones

A efectos de cimentación podremos clasificar los elementos constructivos que conforman la subestación en dos grupos:

- Edificios.
- Elementos de intemperie.

Dentro de los elementos de intemperie tendremos:

- Cimentación de transformador de potencia: Cumplirá la función de soporte del transformador y de cubeta de recogida del aceite en caso de fuga.
- Cimentación del depósito de aceite: Cumplirá la función de cubeta de recogida del aceite del transformador.
- Cimentación del grupo electrógeno: Soporte de G.E.
- Cimentación de la reactancia de puesta a tierra: Soporte de reactancia.
- Cimentación soporte de pararrayos autoválvulas 220 kV: Soporte de pararrayos autoválvulas de transformador y de línea.
- Cimentación soporte de transformador de intensidad 220 kV: Soporte de transformadores de intensidad y de cable aéreo conductor de línea.
- Cimentación soporte de interruptor unipolar 220 kV: Soporte de interruptor y de cable aéreo conductor de línea.
- Cimentación soporte de transformador de tensión de línea 220 kV.
- Cimentación soporte de transformador de tensión de barras 220 kV.
- Cimentación soporte de seccionador de línea con puesta a tierra 220 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

- Cimentación soporte de seccionador de barras 220 kV.
- Cimentación soporte de pórtico de barras.

Las cimentaciones de estos elementos se considerarán zapatas aisladas y tendrán unas dimensiones y características definidas según los siguientes criterios:

- La superficie de apoyo deberá ser completamente horizontal y a la cota correspondiente.
- Se ejecutará una primera capa de hormigón de limpieza de diez centímetros (no resistente) con el fin de conseguir la separación correcta entre armaduras y terreno.
- Hormigonado de primera fase: Hormigón armado o en masa, según necesidad, encofrando hasta la cota de explanación.
  - Los soportes metálicos de los distintos aparatos se atornillarán con los pernos de anclaje embebidos y se dejarán instalados los tubos previstos para el paso de cables eléctricos y del cable de p.a.t., en esta primera fase.
- Hormigonado de segunda fase: Hormigón en masa, encofrando hasta la cota de coronación

La cimentación del edificio se efectuará mediante zapatas individuales tipo cáliz arriostradas entre sí y solera de hormigón armado.

#### 7.12.6. Red de drenaje

La red de drenaje de la subestación se diseñará con una pendiente del 0,5-1% y se calculará en función de la intensidad de la lluvia en la zona.

Se instalará una conducción subterránea de zanjas dren con tubo drenante y manta geotextil, a modo de árbol, que conducirán el agua hacia el exterior de la subestación a través de un tubo colector que desaguará al exterior de la parcela. Dichas zanjas se rellenarán después con árido dren.

Se instalarán las correspondientes arquetas, canalizaciones, cunetas y pozos de recogida, los cuales deberán ser accesibles para un posible mantenimiento, constituyendo una completa red de evacuación del agua de lluvia.

Los desagües interiores del edificio se conectarán a la red de saneamiento existente en la zona. Y las aguas procedentes de las cubiertas se recogerán a través de sumideros, conectados mediante bajantes de PVC a desaguar en imbornales, y de éstos a la red de aguas pluviales.

El agua que pudiera entrar en los canales de cables del parque se eliminará a través de pequeños espacios situados en la base de los mismos, que evacuarán hacia un tubo dren, que también discurrirá bajo los canales de cables, y se enlazará con la red general.

Los viales de rodadura tendrán desniveles, con pendientes hacia las zonas perimetrales, para evitar la acumulación de agua en cualquier punto de los mismos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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



### 7.12.7. Estructura metálica

Las estructuras metálicas y soportes de la aparamenta del parque se construirán con perfiles de acero de alma llena normalizados y tendrán acabado galvanizado en caliente como protección contra la corrosión.

El conjunto de estos soportes se diseñará de acuerdo con el vigente Código Técnico de la edificación, "CTE-DB-SE-A".

### 7.12.8. Viales

Se realizará un vial de anchura según planos, de hormigón en el interior de la subestación, sobre zahorra compactada al 95% del Proctor Normal. Entre el acceso a la parcela y el acceso a subestación se contempla vial de zahorra compactada al 95% de Proctor Normal.

### 7.12.9. Normativa prevención de incendios

#### 7.12.9.1. Parque intemperie

En aplicación de las prescripciones de la ITC RAT15.5 se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección que lo desconecta del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

Las bancadas de los transformadores estarán recubiertas por una capa de cantos rodados que tienen una función de apaga fuegos.

#### 7.12.9.2. Edificio

Se aplicarán las prescripciones de la ITC RAT14.4 para prevención de incendios en el edificio de la SET. Asimismo será de aplicación las normas aplicables del CTE.

De acuerdo con ITC RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Se situarán tres extintores de eficacia 89 B de CO<sub>2</sub> de 5 Kg, uno en cada sala, y un extintor de eficacia 24A-144B de polvo de 9 Kg en la sala de transformador de servicios auxiliares.

	
<b>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN</b> <b>VISADO : VIZA259428</b> <a href="http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F">http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F</a>	<b>19/11 2025</b>
<b>Habilitación Profesional</b>	<b>Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER</b>



## 8. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en diez (10) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

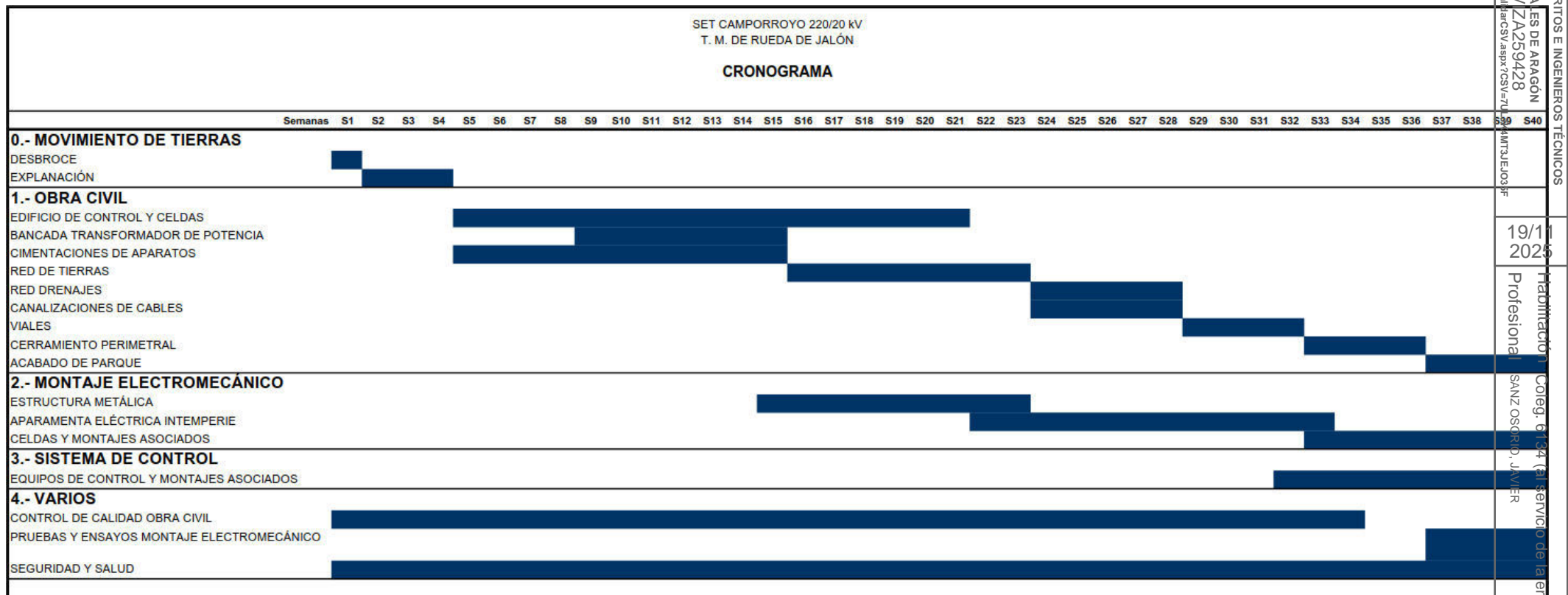


Ilustración 1. Cronograma de ejecución

## 9. PRESUPUESTO

El resumen del presupuesto de ejecución de la obra se detalla en la siguiente tabla. En el documento nº3 del Proyecto se incluye el desglose por unidades de obra.

A	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	864.763,79
B	MAQUINARIA Y EQUIPOS	1.780.600,00
C	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,63
D	OTROS	900.466,24
<b>TOTAL PRESUPUESTO (EUR)</b>		<b>3.580.027,65</b>

El Presupuesto de Ejecución de Material asciende a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS. (864.763,79 EUROS).

El Presupuesto General que incluye un 10% de gastos generales y un 5% de beneficio industrial, asciende a la expresada cantidad de TRES MILLONES QUINIENTOS OCHENTA MIL VEINTISIETE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (3.580.027,65 EUROS).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotil.aragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEJ035F>

19/11  
2025

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

## 10. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta Separata las razones que justifican la construcción de la SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "CAMPORROYO", esperamos nos sea concedida la debida autorización.

Zaragoza, octubre de 2025

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 : VIZA259428  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEIO35F>

19/11  
2025

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

## 11. PLANOS

Nº	Plano	Codificación
01	Situación General	25-1003-02_01-01-001-00
02	Emplazamiento	25-1003-02_01-02-001-00
03	Planta General Aparamenta	25-1003-02_01-03-001-00
04	Secciones Generales	25-1003-02_01-04-001-00
05	Planta General de Cimentaciones y Canales	25-1003-02_01-05-001-00
06	Planta General de Puesta a Tierra	25-1003-02_01-06-001-00
07	Planta Relación de Bienes y Derechos Afectados	25-1003-02_01-07-001-00
08	Planta General Campo Electromagnético	25-1003-02_01-08-001-00
09	Detalles Apoyos	25-1003-02_01-09-001-00
10	Detalles Zanjas	25-1003-02_01-10-001-00
11	Esquema Unifilar Simplificado AT	25-1003-02_04-01-001-00
12	Esquema unifilar Simplificado MT SVC	25-1003-02_04-01-002-00
13	Esquema unifilar Simplificado MT MGE	25-1003-02_04-01-003-00
14	Esquema Unifilar Desarrollado AT	25-1003-02_04-02-001-00
15	Esquema Unifilar Desarrollado MT	25-1003-02_04-02-002-00
16	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Alterna	25-1003-02_04-03-001-00
17	Esquema Unifilar SS.AA. C.C. Batería 1	25-1003-02_04-04-001-00
18	Esquema Unifilar SS.AA. C.c. Batería 2	25-1003-02_04-04-002-00

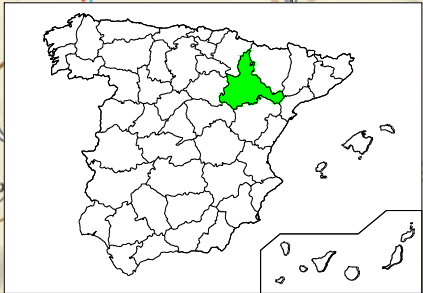
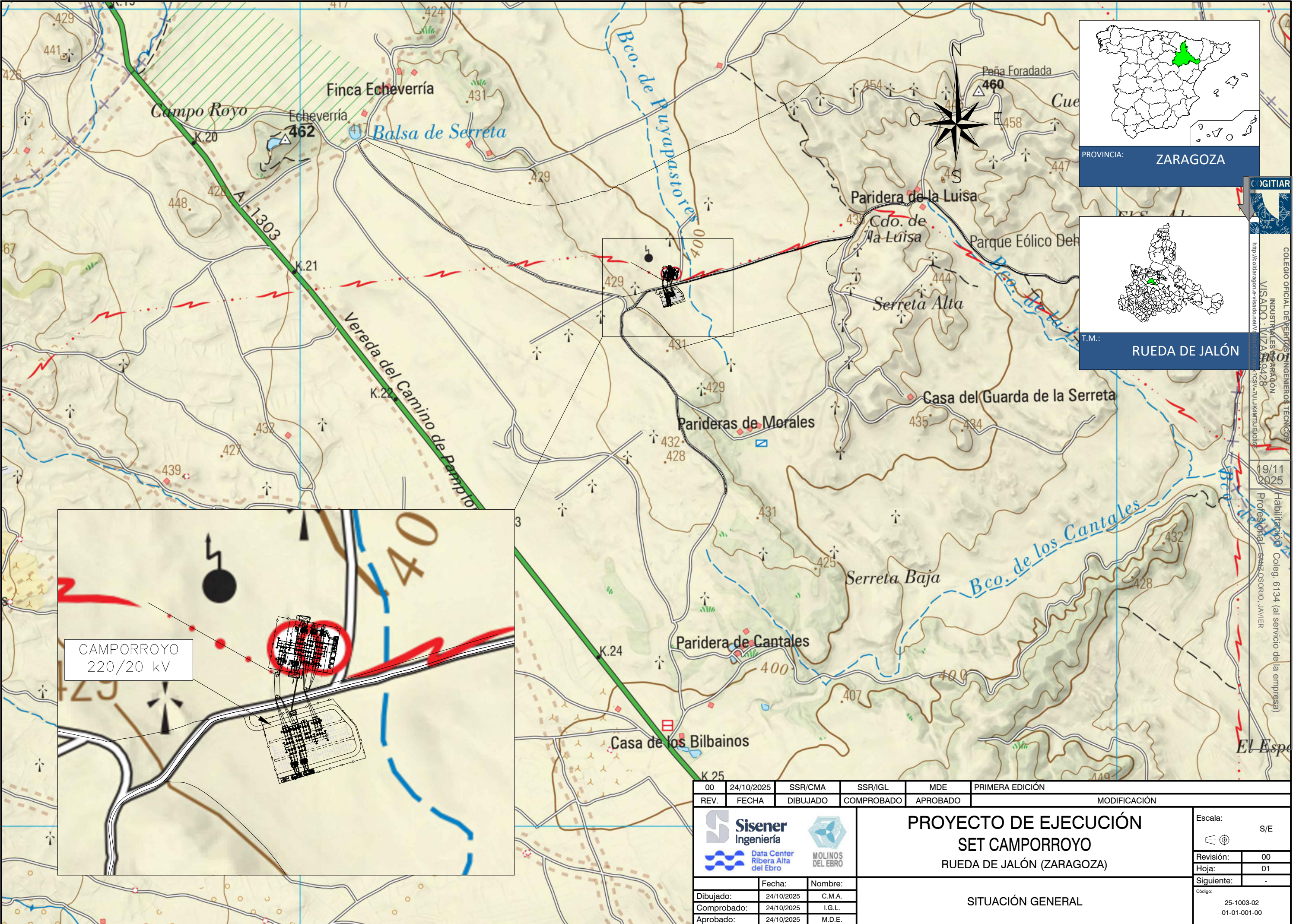


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=7ULJK4MT3JEI035F>

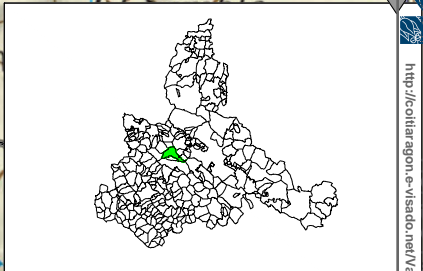
19/11  
2025

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





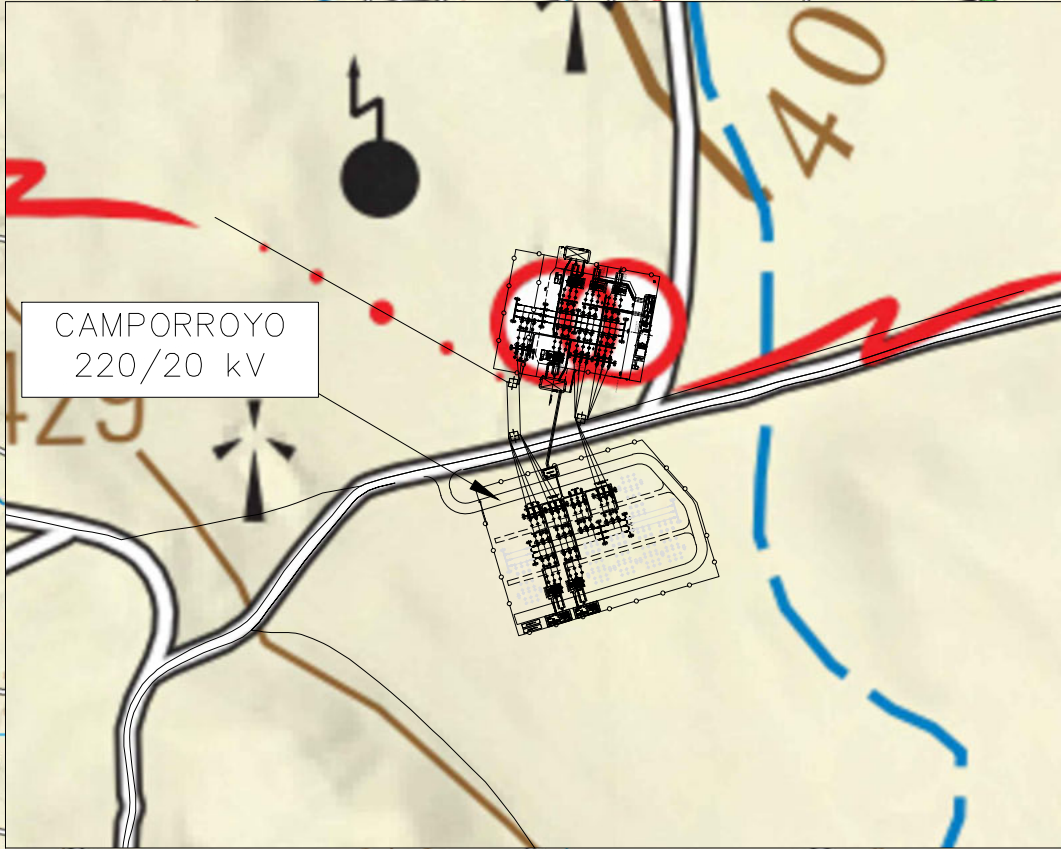
PROVINCIA: ZARAGOZA





T.M.: RUEDA DE JALÓN

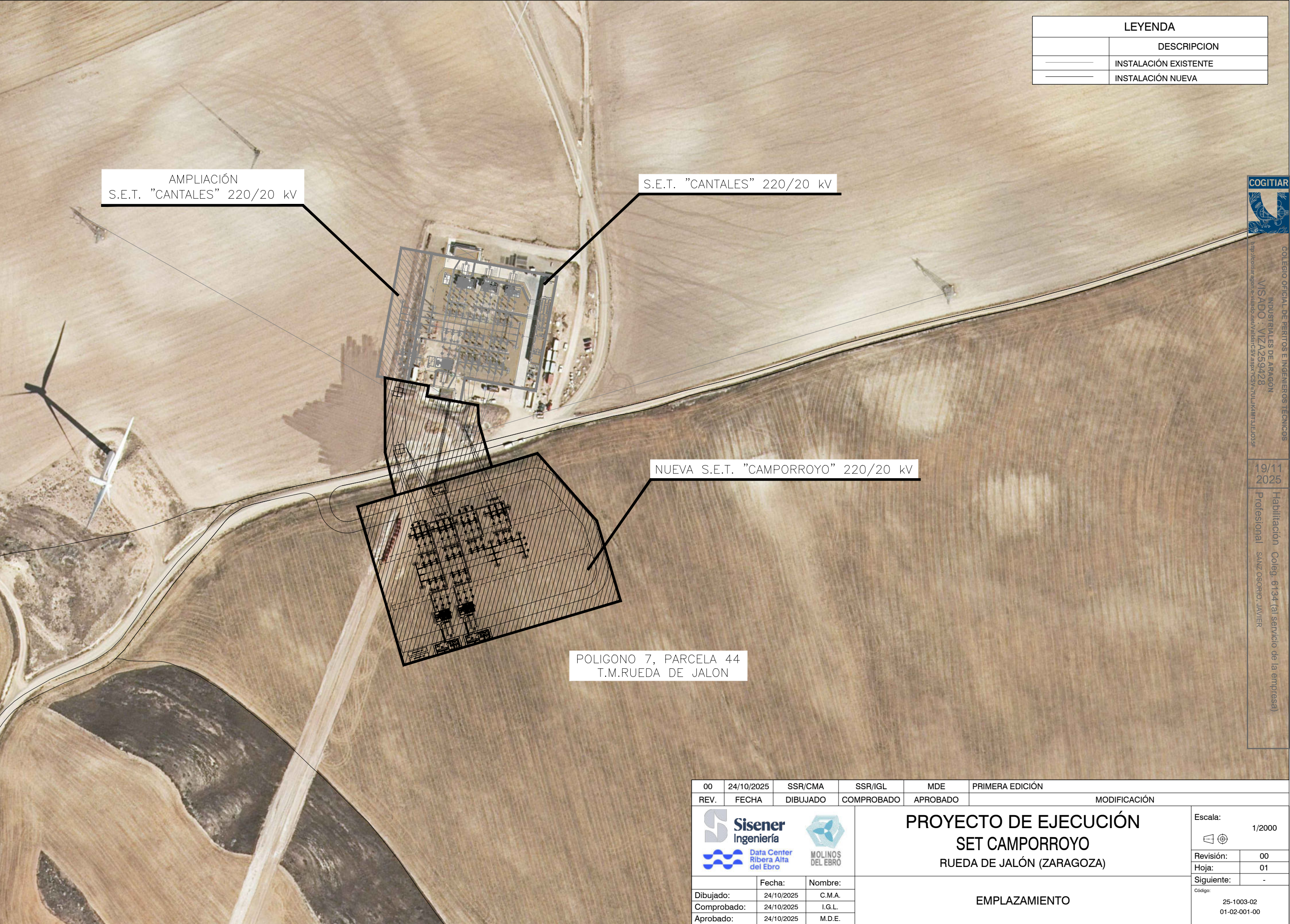
IGITARI

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE CARRETERAS Y OBRAS PÚBLICAS DE ARAGÓN  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: VIZ/AR-9428  
PROFESIONAL: SANZ OSORIO, JAVIER  
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
19/11/2025



00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
<div></div>		<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>SET CAMPORROYO</div> <div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>			<div>Escala:</div> <div>S/E</div>	
					<div>Revisión:</div> <div>00</div>	
					<div>Hoja:</div> <div>01</div>	
					<div>Siguiente:</div> <div>-</div>	
		<div>Fecha:</div> <div>24/10/2025</div>	<div>Nombre:</div> <div>C.M.A.</div>	<div>SITUACIÓN GENERAL</div>		<div>Código:</div> <div>25-1003-02</div> <div>01-01-001-00</div>
<div>Dibujado:</div> <div>24/10/2025</div>		<div>C.M.A.</div>				
<div>Comprobado:</div> <div>24/10/2025</div>		<div>I.G.L.</div>				
<div>Aprobado:</div> <div>24/10/2025</div>		<div>M.D.E.</div>				







LEYENDA	
	DESCRIPCION
---	INSTALACIÓN EXISTENTE
---	INSTALACIÓN NUEVA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cogitar.agora.es/visado/verVisado.aspx?CSY=7ULIKAMT3JEJO15F>

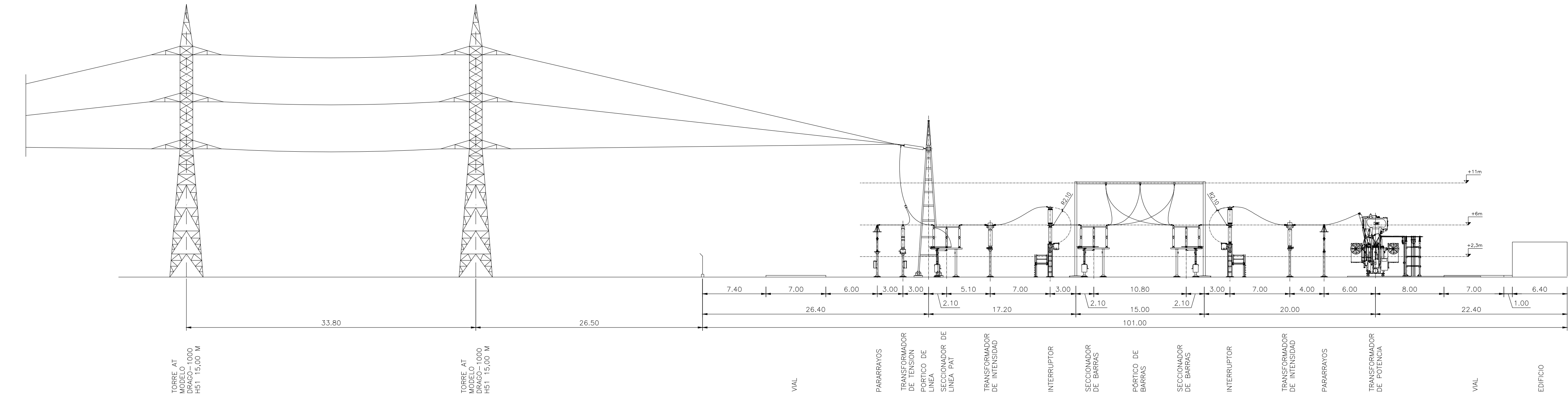
19/11/2025  
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div></div></div>			<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>SET CAMPORROYO</div> <div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>		<div>Escala:</div> <div>1/2000</div> <div></div>
					<div>Revisión:</div> <div>00</div>
					<div>Hoja:</div> <div>01</div>
					<div>Siguiente:</div> <div>-</div>
Fecha:		Nombre:			
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.			
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.			
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.			

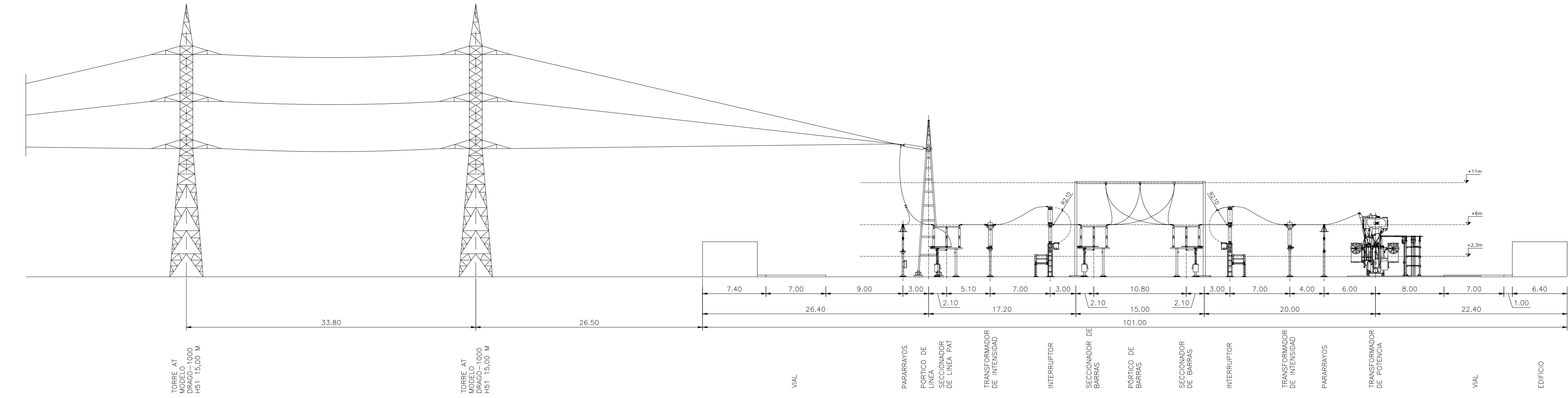




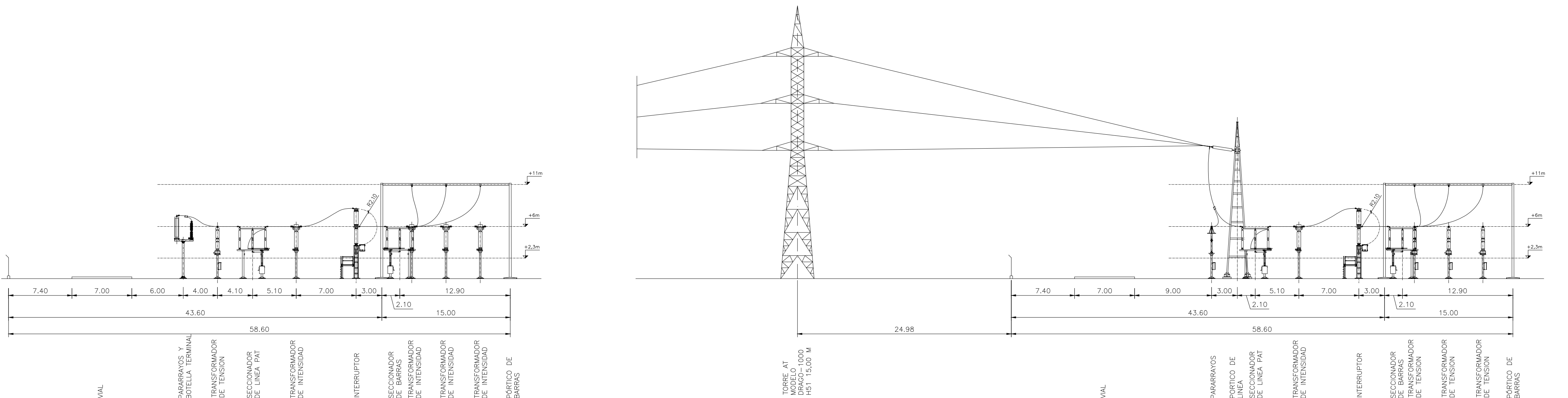
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN				
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN				
						<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>SET CAMPORROYO</div> <div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>		Escala: 1/500	
								Revisión:	00
								Hoja:	01
								Siguiente:	-
								Código:	25-1003-02 01-03-001-00
Dibujado: 24/10/2025		C.M.A.		PLANTA GENERAL APARAMENTA					
Comprobado: 24/10/2025		I.G.L.							
Aprobado: 24/10/2025		M.D.E.							



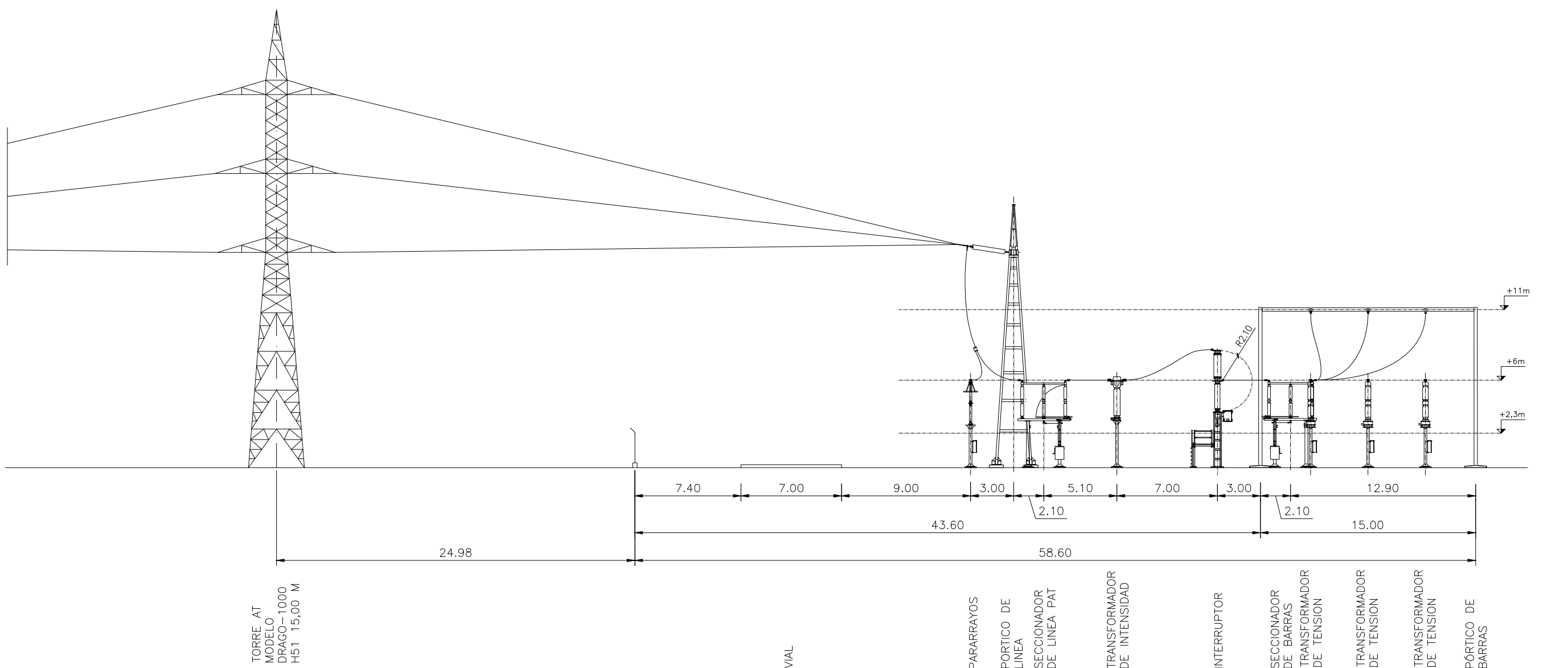
SECCIÓN A-A



SECCIÓN B-B



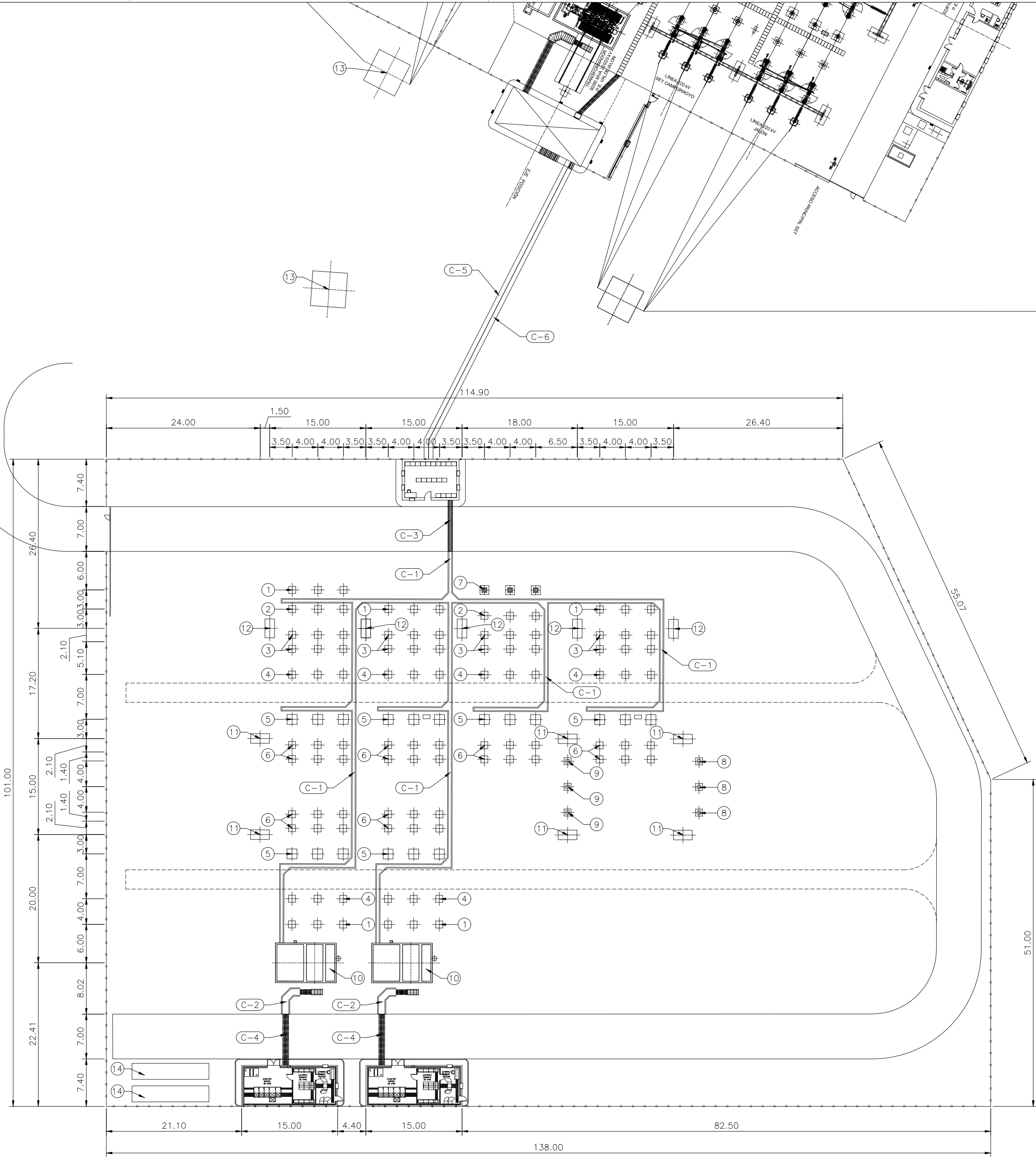
SECCIÓN C-C



SECCIÓN D-D

00	24/10/2025	SSRICMA	SSNYGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div><div>Sisener</div><div>Ingenieria</div></div></div><div><div><div>DATA CENTER</div><div>Alfonso de Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div></div></div>					
<div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>SET CAMPORROYO</div><div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div></div></div>					
<div><div><div>SECCIONES GENERALES</div></div></div>					
<div><div><div>Fecha:</div><div>24/10/2025</div><div>C.M.A.</div></div><div><div>Comprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>I.G.L.</div></div><div><div>Aprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>M.D.E.</div></div></div>					
<div><div><div>Escala:</div><div>1/300</div></div><div><div>Revisión:</div><div>00</div></div><div><div>Hoja:</div><div>01</div></div><div><div>Siguiente:</div><div>-</div></div></div>					





CUADRO DE CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	15	CIMENTACIÓN AUTOVALVULA 220 kV
2	6	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 220 kV
3	24	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE LÍNEA CON PAT 220 kV
4	18	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
5	18	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR 220 kV
6	36	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE BARRAS 220 kV
7	3	CIMENTACIÓN BOTELLA TERMINAL Y AUTOVALVULA 220 kV
8	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN DE BARRAS 220 kV
9	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD DE BARRAS 220 kV
10	2	BANCADA TRANSFORMADOR DE POTENCIA 400/30 kV
11	6	CIMENTACIÓN PÓRICO DE BARRAS
12	5	CIMENTACIÓN PÓRICO DE LÍNEA
13	2	CIMENTACIÓN APOYOS ALTA TENSIÓN
14	2	LOSA CONTENEDOR SVC

CUADRO DE CANALIZACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C-1	-	CANALIZACIÓN TIPO A
C-2	-	CANALIZACIÓN TIPO B
C-3	-	CANALIZACIÓN TIPO A REFORZADA
C-4	-	CANALIZACIÓN ENTUBADA
C-5	-	ZANJA AUXILIAR C.A. Y C.C. DE BAJA TENSIÓN
C-6	-	ZANJA AUXILIAR C.A. MEDIA TENSIÓN



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INSTRUMENTALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
http://cotitlar.ingen-e-visado.net/ValidarCSJ.aspx?CSJ=7JULJUNJUN7JE003F

19/11  
2025

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

00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div>Sisener</div><div>Ingeniería</div></div></div><div><div><div>Data Center</div><div>Ribera Alta del Ebro</div></div></div><div><div><div>MOLINOS</div><div>DEL EBRO</div></div></div></div>					<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN SET CAMPORROYO RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>
<div><div>Fecha:</div><div>24/10/2025</div><div>Nombre:</div><div>C.M.A.</div></div> <div><div>Comprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>I.G.L.</div></div> <div><div>Aprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>M.D.E.</div></div>					<div>PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALES</div>
<div>Escala: 1/500</div> <div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 01</div> <div>Siiguiente: -</div>					<div>Código: 25-1003-02 01-05-001-00</div>

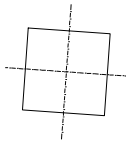
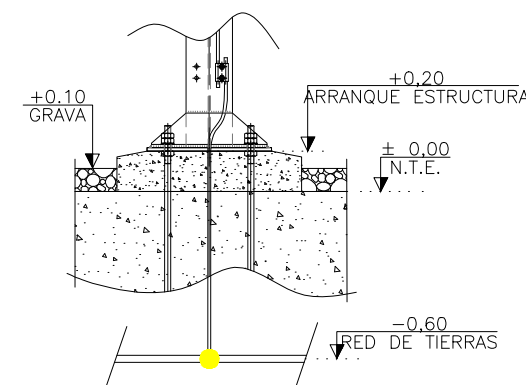


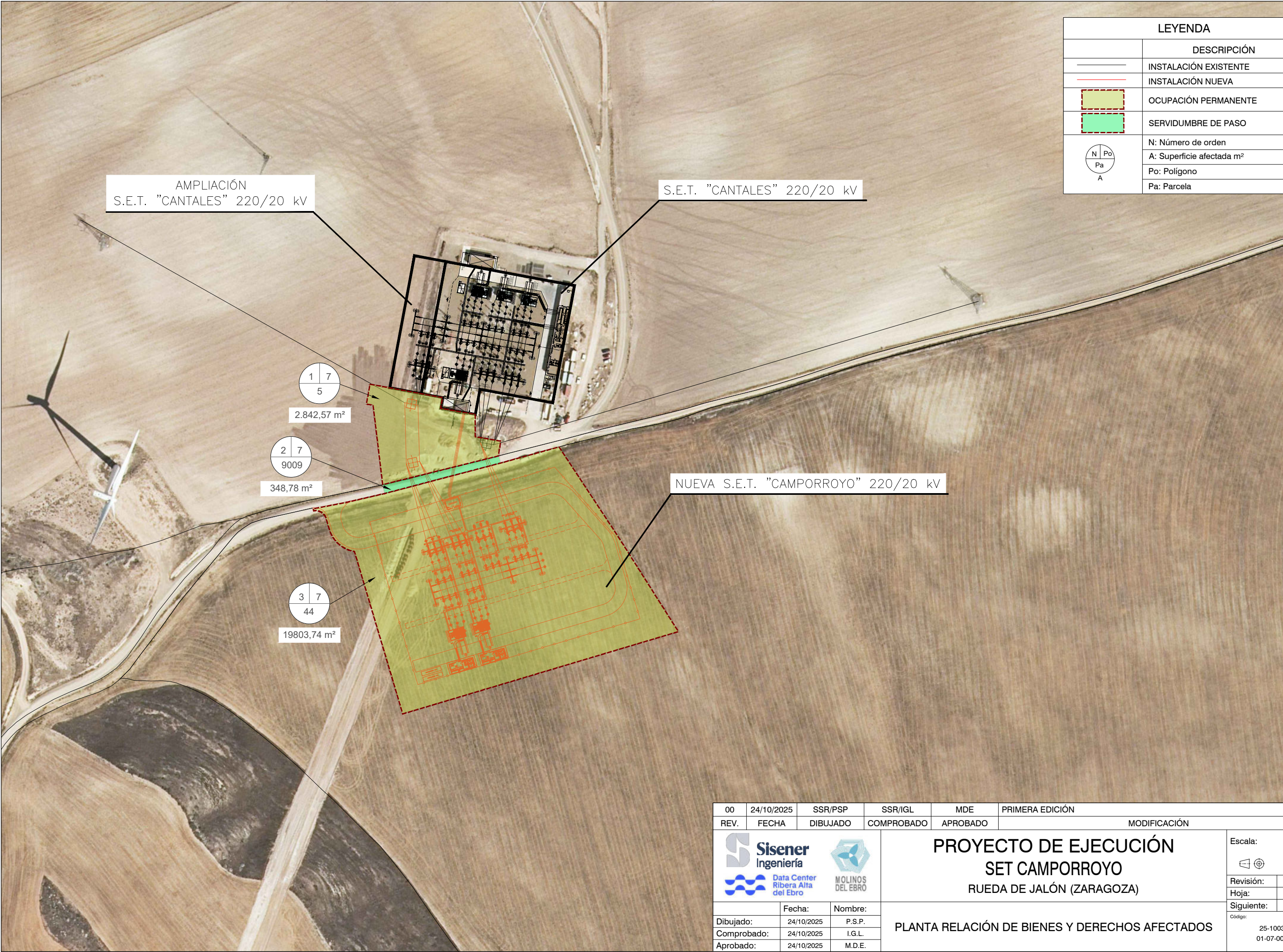
Diagrama de un cable de acero de 600 mm de diámetro. El cable está dividido en tres secciones principales: una capa superior de 10 mm de espesor con grava (nivel +0.10), una capa de relleno de coronación (nivel ±0.00) y un núcleo central de relleno. El cable de tierra tiene una sección transversal de 120 mm².



1. LA AMPLIACIÓN SE REALIZARÁ SOBRE LA RED DE TIERRAS EXISTENTE EN LA INSTALACIÓN. SE REPONDRÁN LOS CABLES DE TIERRA DAÑADOS DURANTE LAS EXCAVACIONES O LOS QUE COINCIDAN CON LAS CIMENTACIONES PROYECTADAS EN LA AMPLIACIÓN, DE FORMA QUE SE MANTENGA O MEJORE EL NUMERO DE MALLAS DEL ELECTRODO.
2. LOS CONDUCTORES DEL ELECTRODO DE TIERRA SE HARÁN CON CABLE DESNUDO 120 MM2 CU, REALIZANDO TODOS LOS CRUCES DE CABLES CON SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.
3. SE SACARÁ DESDE EL PUNTO MÁS CERCANO UN CONDUCTOR PARA UNIR A TIERRA TODOS LOS SOPORTES METÁLICOS, APARATOS Y RESTO DE APARAMENTA QUE LO NECESITE. LA SECCIÓN SERÁ DE 120 MM2 CU. SE EMPLEARÁ SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA PARA UNIR EL TERMINAL AL ELECTRODO PRINCIPAL DE PAT.
4. LAS DERIVACIONES PARA UNIR EL CERCADO PERIMETRAL AL ELECTRODO DE PAT SE HARÁN EN CU 50 MM2, Y SE UNIRÁN A LOS SOPORTES METÁLICOS DE ÉSTE MEDIANTE GRAPA DE APRIETE, SEGÚN DETALLES DE VALLADO PERIMETRAL.
5. EL CONDUCTOR TENDIDO COMO TIERRA DE ACOMPAÑAMIENTO EN LAS CANALIZACIONES SERÁ DE 95 MM2 CU Y A ELLA SE UNIRÁN TODOS LOS PUNTOS DE LOS EQUIPOS QUE PRECISEN TOMA DE TIERRA.
6. LOS CARRILES DEL TRANSFORMADOR SE PONDRÁN A TIERRA.

00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
<div></div>			<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>SET CAMPORROYO</div> <div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>			<div>Escala: 1/500</div> <div></div>
		Fecha:	Nombre:			
Dibujado:		24/10/2025	C.M.A.			
Comprobado:		24/10/2025	I.G.L.			
Arobado:		24/10/2025	M.D.E.			
PLANTA GENERAL DE PUESTA A TIERRA				<div>Código: 25-1003-02</div> <div>01-06-001-00</div>		
				<div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 01</div> <div>Siguiente: -</div>		





LEYENDA	
	DESCRIPCIÓN
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	OCUPACIÓN PERMANENTE
	SERVIDUMBRE DE PASO
	N: Número de orden
	A: Superficie afectada m²
	Po: Polígono
	Pa: Parcela

COG TIAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA259428

19/11 2025

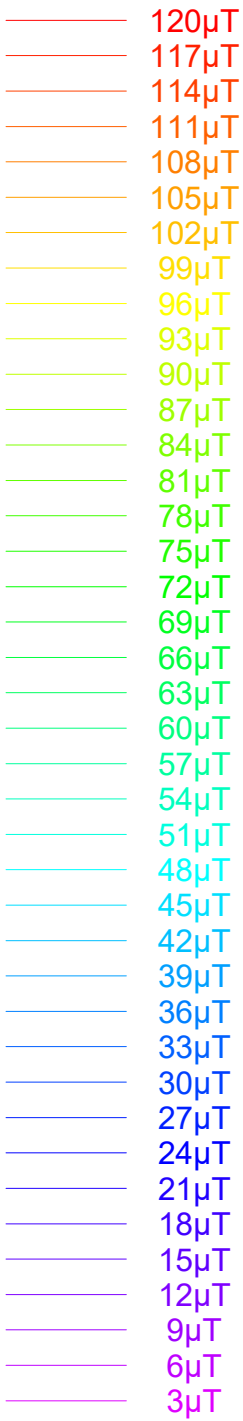
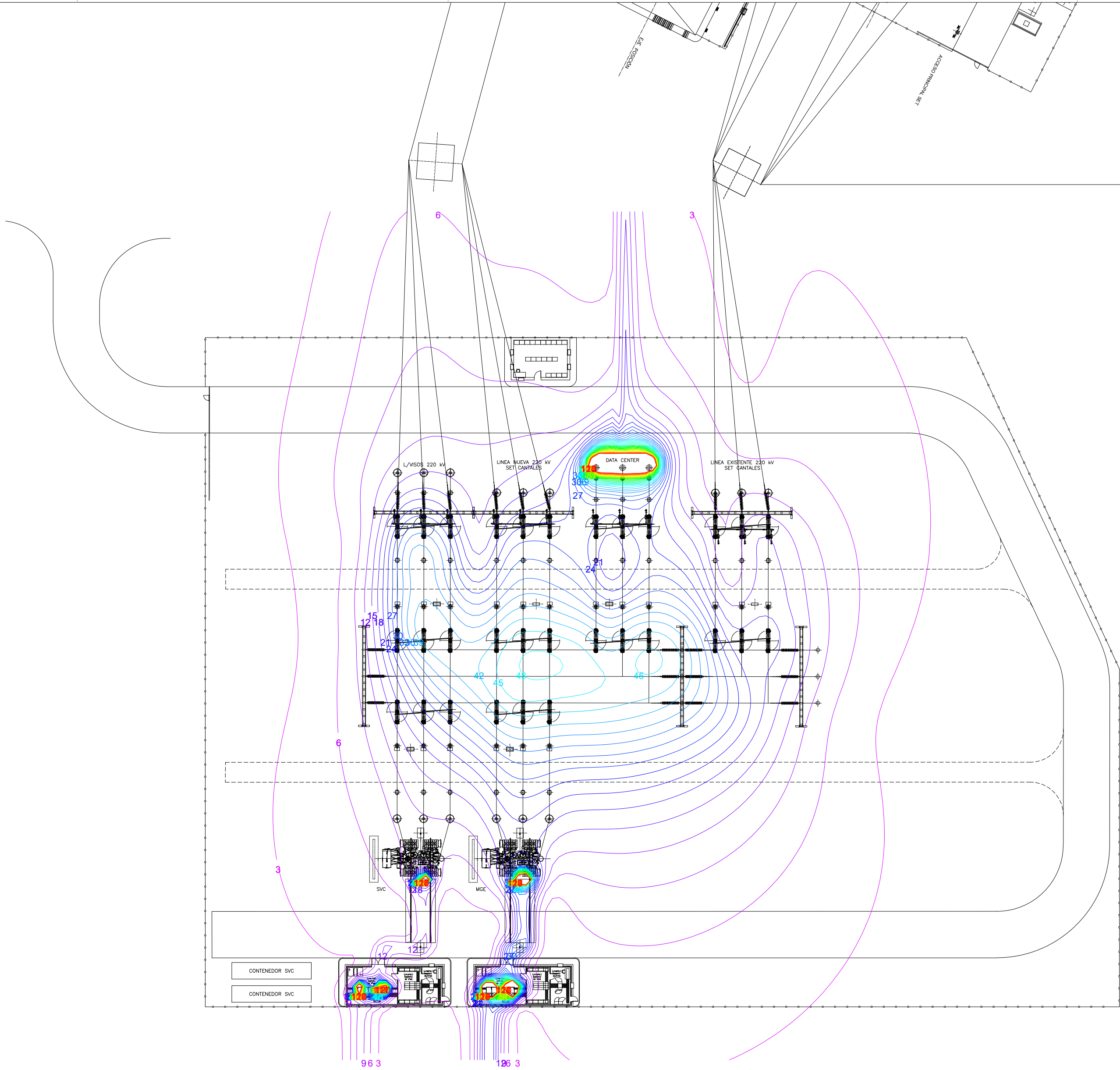
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)




Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

http://colectivaregion-aragon.es/validacion/validacion.aspx?CSY=7ULIKKMT3JEJ0J5F

00	24/10/2025	SSR/PSP	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div></div><div><div></div><div><div></div></div></div></div></div></div>			<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>SET CAMPORROYO</div> <div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div>		<div>Escala:</div> <div>1/2000</div> <div></div>
					<div>Revisión:</div> <div>00</div>
					<div>Hoja:</div> <div>01</div>
					<div>Siguiente:</div> <div>-</div>
					<div>Código:</div> <div>25-1003-02</div> <div>01-07-001-00</div>
		Fecha:	Nombre:		
Dibujado:		24/10/2025	P.S.P.		
Comprobado:		24/10/2025	I.G.L.		
Aprobado:		24/10/2025	M.D.E.		
				PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS	





00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div><div>Sisener Ingeniería</div></div><div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>SET CAMPORROYO</div><div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div><div>CAMPO ELECTROMAGNÉTICO</div><div>PLANTA GENERAL</div></div><div><div>Escala:</div><div>1/500</div><div>Revisión:</div><div>00</div><div>Hoja:</div><div>01</div><div>Siguiente:</div><div>-</div><div>Código:</div><div>25-1003-02</div><div>01-08-001-00</div></div></div></div>					
Dibujado:		Fecha:	Nombre:		
Comprobado:		24/10/2025	C.M.A.		
Aprobado:		24/10/2025	I.G.L.		
		24/10/2025	M.D.E.		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA250428  
<http://cogitar.ingenio-e-visado.mihallidat3.com.ar/CS/VTULJAMTJLEJO3SF>

19/11  
2025

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



ACERO:

- Por defecto: S275JR según UNE-EN 10.025
- Precedido por "H": S355JO según UNE-EN 10.025

Tornillería:

- Calidad 5.6 según UNE-EN 20.898
- Geometría tornillos según DIN 7990
- Tuercas según DIN 555
- Arandelas planas e=8mm según DIN 7989

H (m)	12	15	18	21	24	27	30	33	36
B (m)	3,40	3,90	4,40	4,80	5,30	5,80	6,30	6,70	7,20





- Por defecto: S275JR según UNE-EN 10.025
- Precedido por "H": S355JO según UNE-EN 10.025

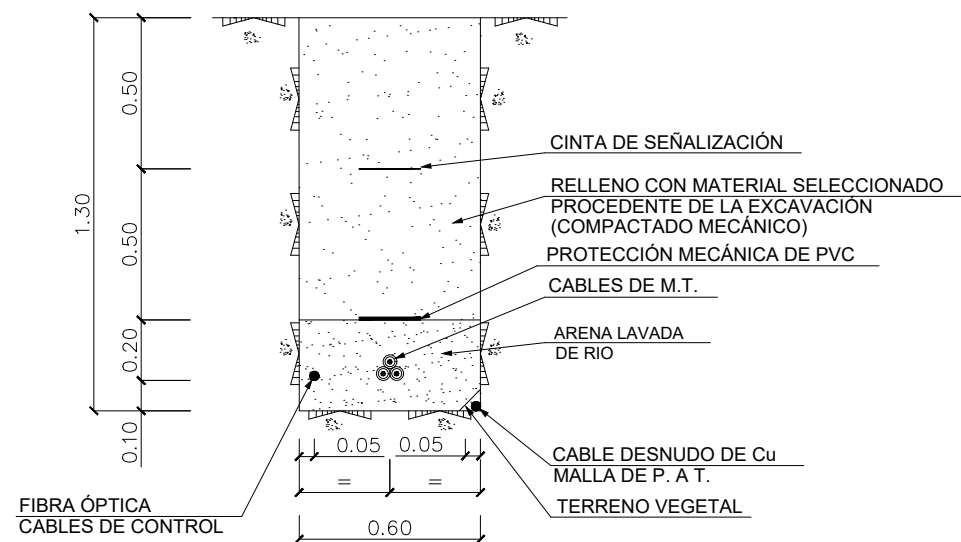
Tornillería:

- Calidad 5.6 según UNE-EN 20.898
- Geometría tornillos según DIN 7990
- Tuercas según DIN 555
- Arandelas planas e=8mm según DIN 7989

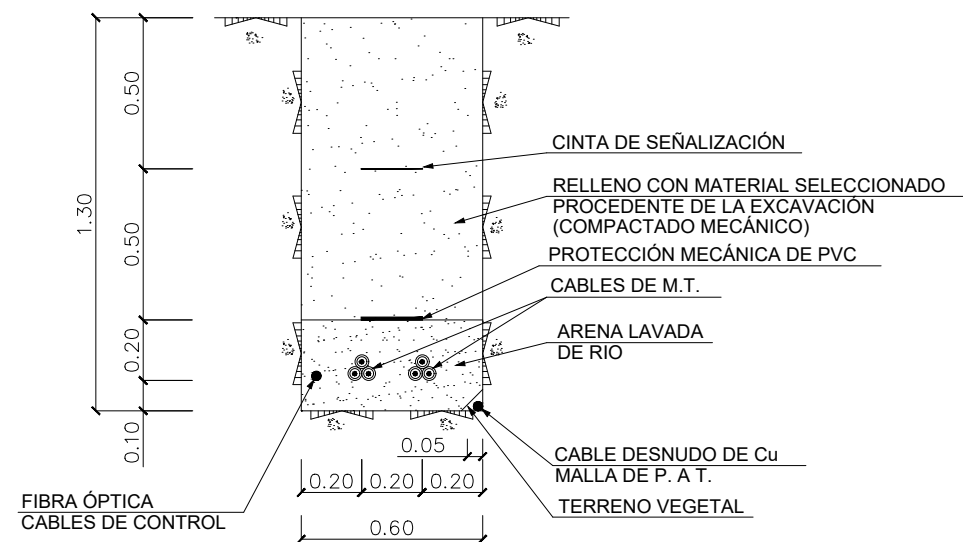
- \* L45x4 1M16
- 1 L50x4 1M16

MODELO ELEGIDO DRAGO- H 15,00 m

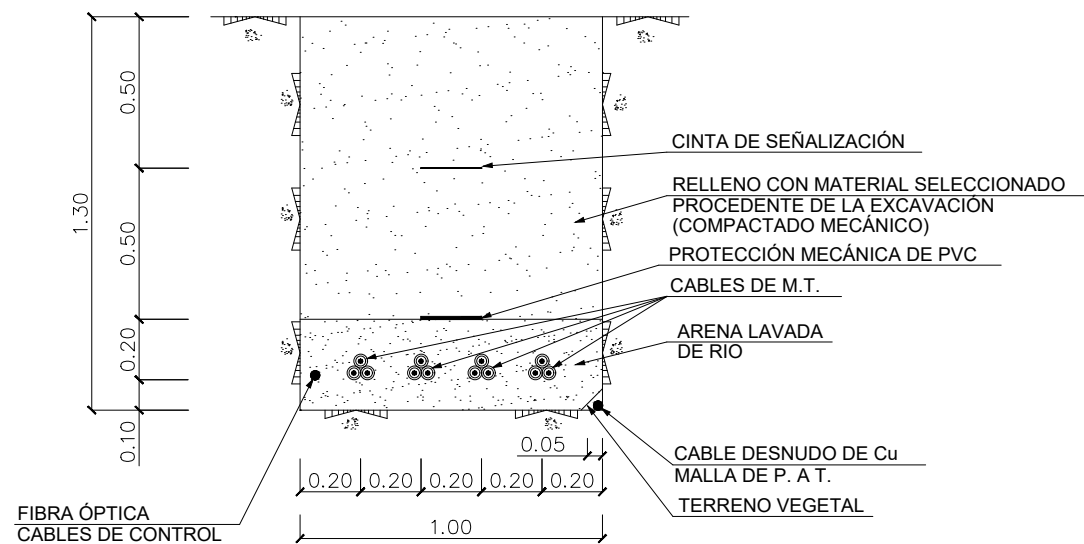
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
  			<h1>PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO</h1> <h2>SET CAMPORROYO</h2> <h3>ZARAGOZA</h3>			Escala: 1/25 
						Revisión: 00 Hoja: 01
						Siguiente: - Código: 25-1003-02 01-09-001-00
	Fecha:	Nombre:	DETALLES APOYOS			
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.				
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.				
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.				



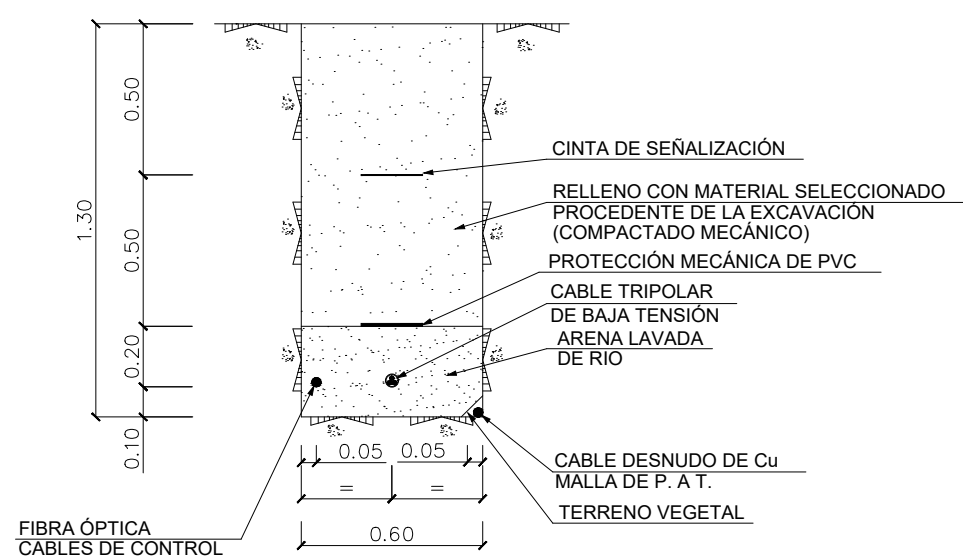
ZANJA C1 PARA 1 CIRCUITO M.T.




ZANJA C2 PARA 2 CIRCUITOS M.T.

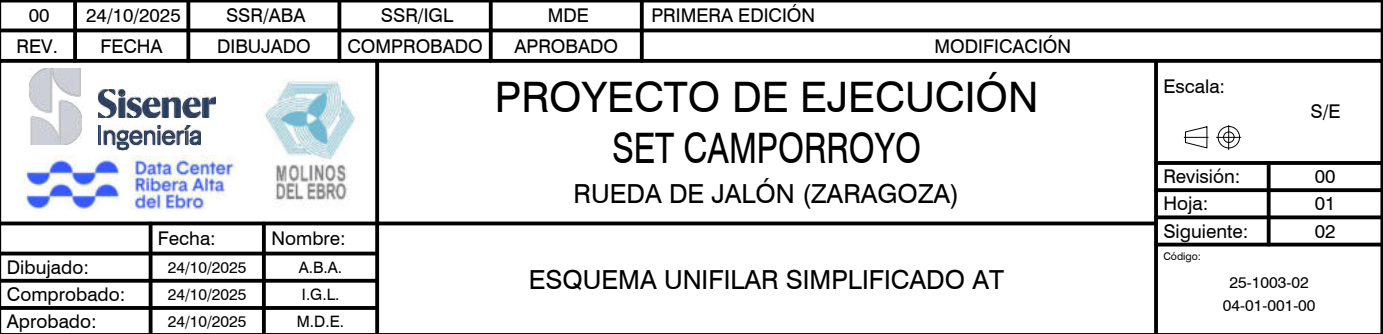


ZANJA C3 PARA 4 CIRCUITOS M.T.

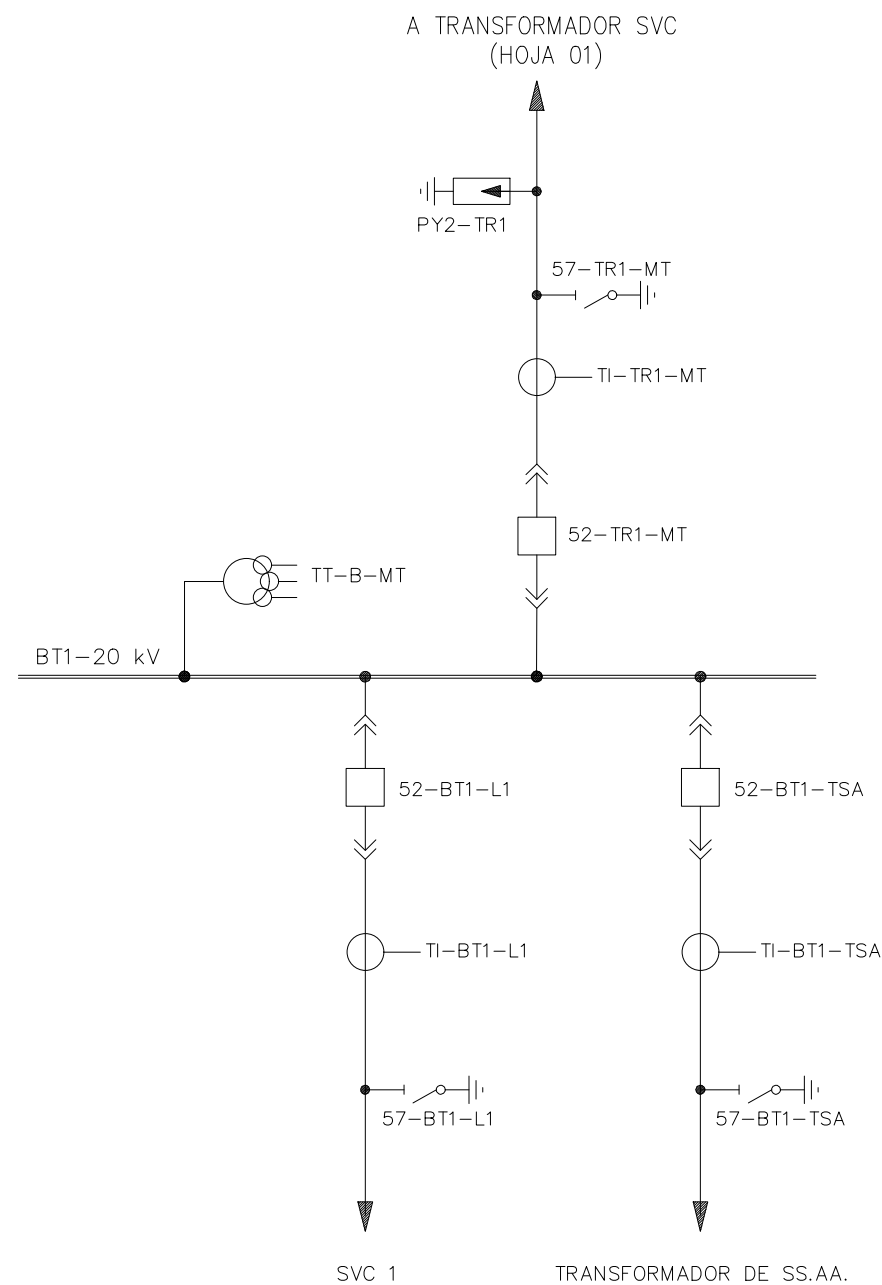



ZANJA TIPO CC-1 PARA 1 CIRCUTIO B.T.


	00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN		
<div></div>			<div></div>			<div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>SET CAMPORROYO</div><div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div></div>	<div>Escala:</div> <div>1/25</div> <div></div>
	Fecha:	Nombre:				<div>Revisión:</div> <div>00</div>	
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.				<div>Hoja:</div> <div>01</div>	
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.				<div>Siguiente:</div> <div>-</div>	
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.				<div>Código:</div> <div>25-1003-02</div> <div>01-10-001-00</div>	
			DETALLES ZANJAS				







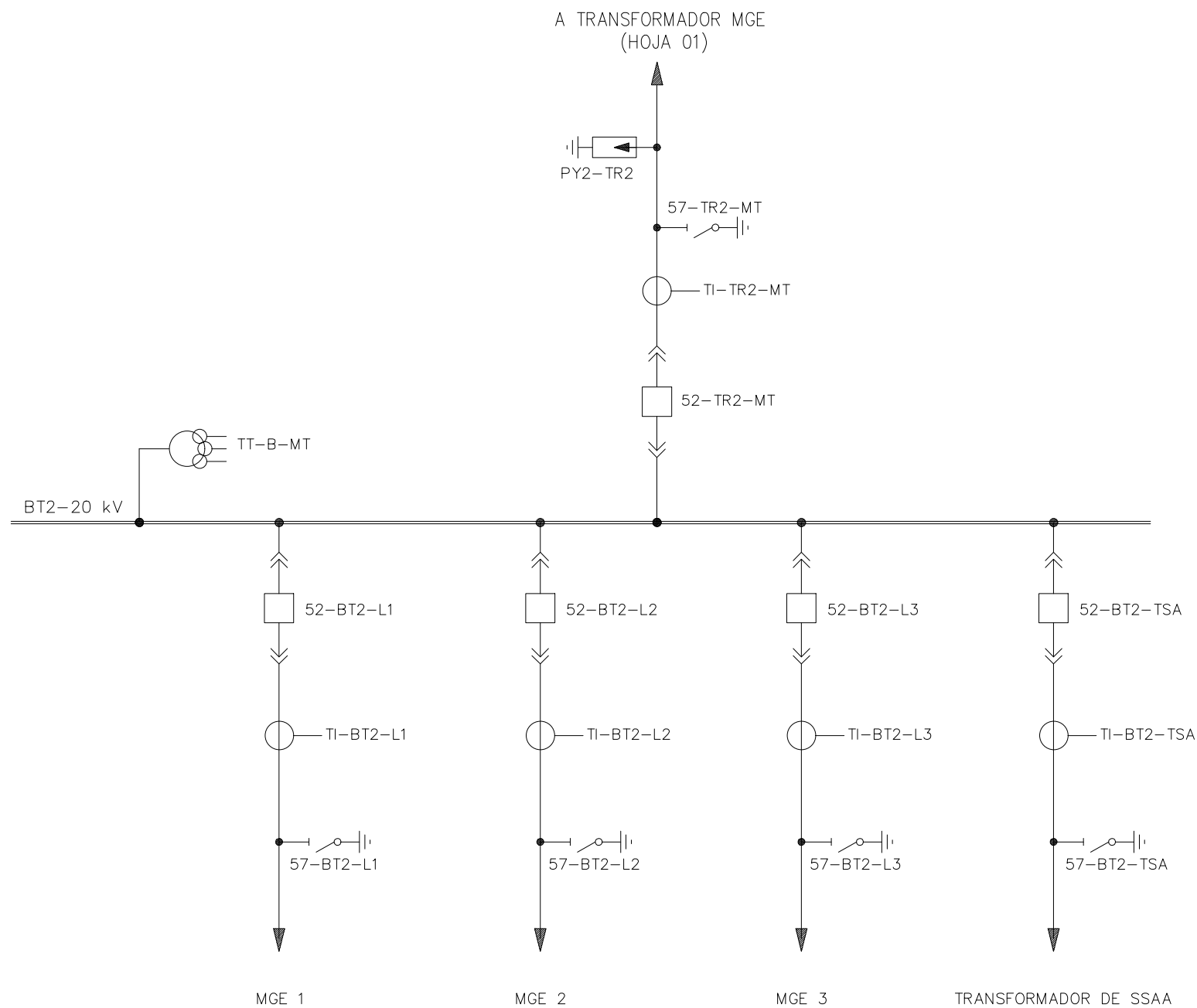
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN SET CAMPORROYO RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div></div></div>					Escala: S/E
<div><div>Fecha:</div><div>Nombre:</div></div> <div><div>Dibujado:</div><div>Comprobado:</div><div>Aprobado:</div></div> <div><div>24/10/2025</div><div>24/10/2025</div><div>24/10/2025</div></div> <div><div>A.B.A.</div><div>I.G.L.</div><div>M.D.E.</div></div>					Revisión: 00
					Hoja: 02
					Siguiente: 03
					Código: 25-1003-02 04-01-002-00
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT SVC					






COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=7ULJKAMT3JEJO35F>

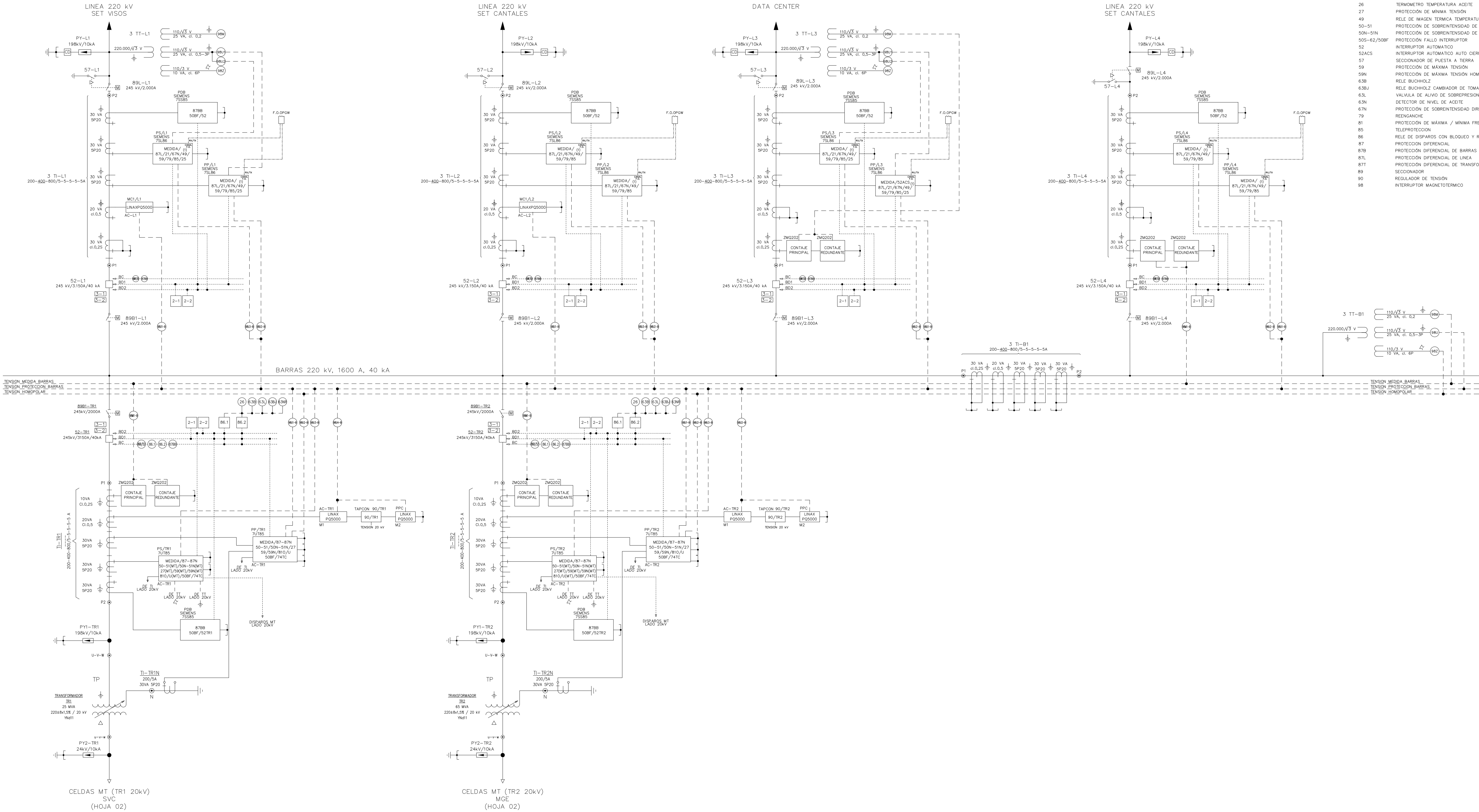
19/11  
2025

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



00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div><div>Sisener</div><div>Ingeniería</div></div></div><div><div><div><div>Data Center</div><div>Ribera Alta del Ebro</div></div></div><div><div><div><div>MOLINOS</div><div>DEL EBRO</div></div></div></div></div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN SET CAMPORROYO RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div></div></div>					Escala: S/E
ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT MGE					Revisión: 00
					Hoja: 03
					Siguiente: -
					Código: 25-1003-02 04-01-003-00
Fecha:		Nombre:			
Dibujado:		A.B.A.			
Comprobado:		I.G.L.			
Aprobado:		M.D.E.			





CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

- TENSION DE SERVICIO	220 kV
- TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
- TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
- NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1.050 kV
- TENSION FREQ. INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
- RÉGIMEN DE NEUTRO	REGO A TIERRA
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1600 A
- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
- DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
- TENSION DE SERVICIOS AUXILIARES	110-125 V c.c. ; 400/230 V c.a.

LEYENDA

2 (74TC)	DISCORDANCIA DE POLOS
3	VIGILANCIA CIRCUITOS DE DISPARO
21	PROTECCIÓN DE DISTANCIA
25	COMPROBACION DE SINCRONISMO
26	TERMOMETRO TEMPERATURA ACEITE
27	PROTECCIÓN DE MINIMA TENSION
48	RELE DE MAGEN TERMICA TEMPERATURA ARROLLAMIENTOS
52	PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DE FASES
52-51	PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DE NEUTRO
50N-51N	PROTECCIÓN FALLO INTERRUPTOR
50S-62/50BF	INTERRUPTOR AUTOMATICO AUTO CIERRE SINCRONIZADO
52	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
52ACS	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION
57	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR
59	RELE BUCHHOLZ
59N	RELE BUCHHOLZ CAMBIADOR DE TOMAS
63BJ	VALVULA DE ALIVIO DE SOBREPRESION
63L	DETECTOR DE NIVEL DE ACEITE
63N	PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DIRECCIONAL DE NEUTRO
67N	RENDONCHANCE
79	PROTECCIÓN DE MÁXIMA / MINIMA FRECUENCIA
85	TELEPROTECCIÓN
86	RELE DE DISPAROS CON BLOQUEO Y REARME
87	PROTECCIÓN DIFERENCIAL
87B	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE BARRAS
87L	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE LINEA
87T	PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE TRANSFORMADOR
89	SECCIONADOR
90	REGULADOR DE TENSION
98	INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO



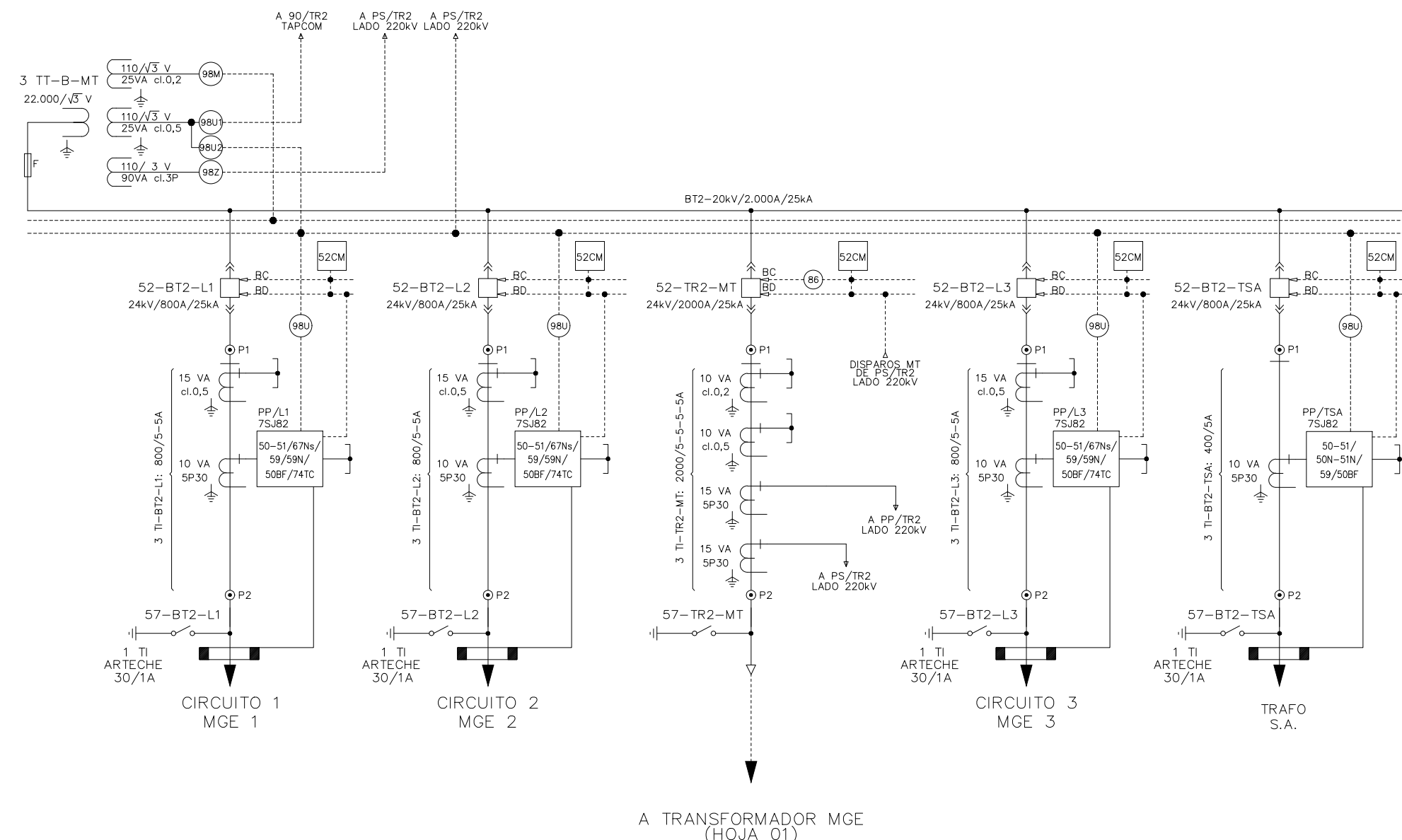
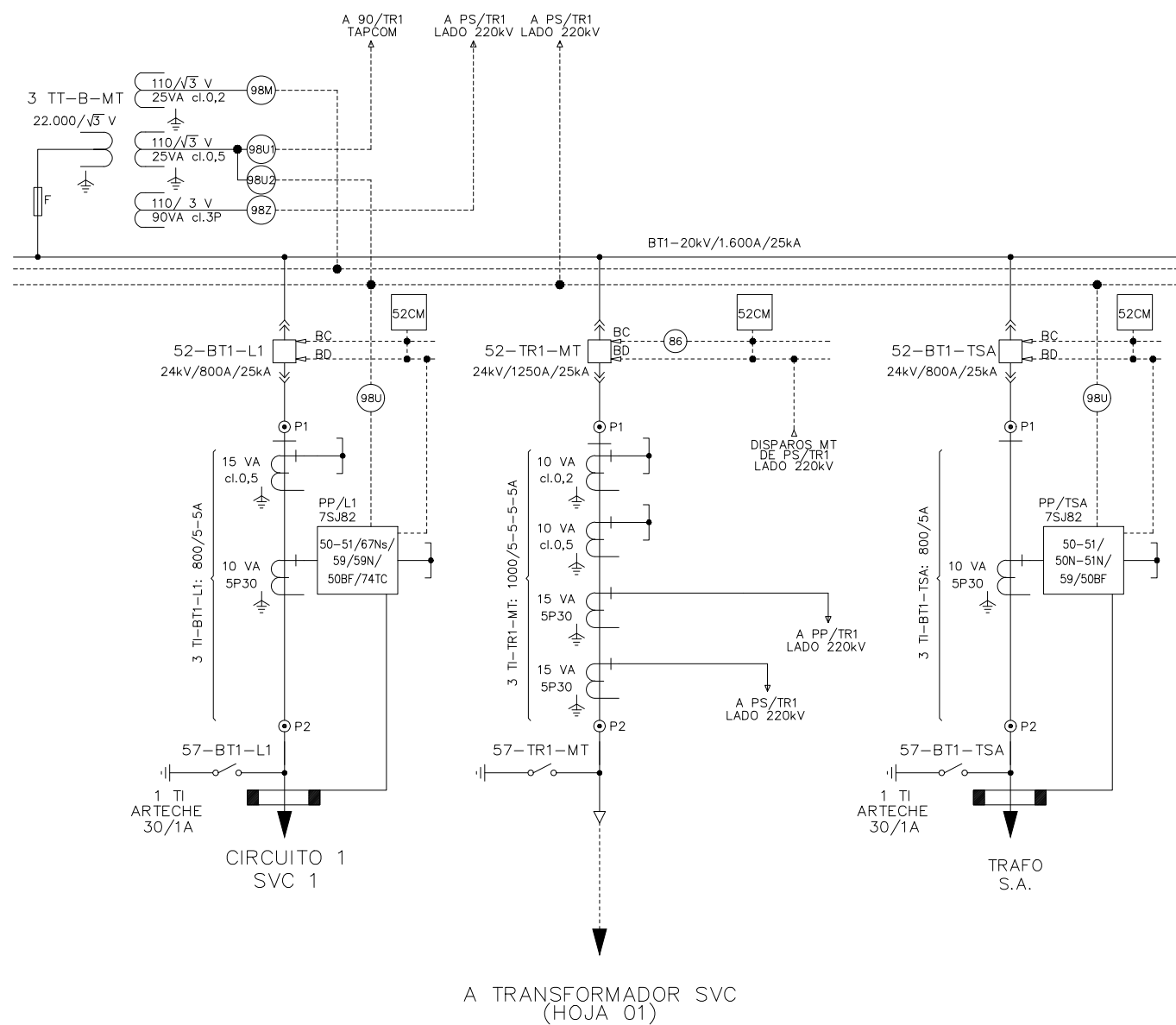
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS EN ELECTRICIDAD Y ENERGIA  
INDUSTRIALES DE ARAGON  
VISADO : VIZA259428  
Habililitación Cat. 6194 (B) (servicio de la empresa)  
Profesional SAIZ COSIN, JAVIER

19/11  
2025

Habililitación Cat. 6194 (B) (servicio de la empresa)  
Profesional SAIZ COSIN, JAVIER

(1) APLICAR EN SALIDAS CON CABLE O TRAMOS SOBRESARIDOS, DESHABILITANDO EL RENDONCHANCE (79).

00	24/10/2025	SSRI/ABA	SSRI/GL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div>Sisener Ingeniería</div></div><div><div>Data Center Riesgo Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>SET CAMPORROYO</div><div>RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</div></div><div><div>Escala:</div><div>S/E</div></div><div><div>Revisión:</div><div>00</div></div><div><div>Hoja:</div><div>01</div></div><div><div>Siguiente:</div><div>02</div></div><div><div>Dibujado:</div><div>24/10/2025</div><div>A.B.A.</div></div><div><div>Comprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>I.G.L.</div></div><div><div>Aprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>M.D.E.</div></div><div><div>Fecha:</div><div>24/10/2025</div></div><div><div>Nombre:</div><div></div></div></div>					<div>ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT</div>

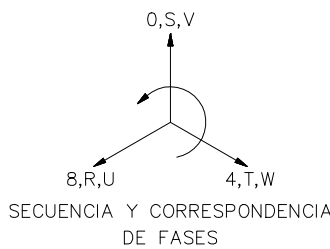


## FUNCIONES

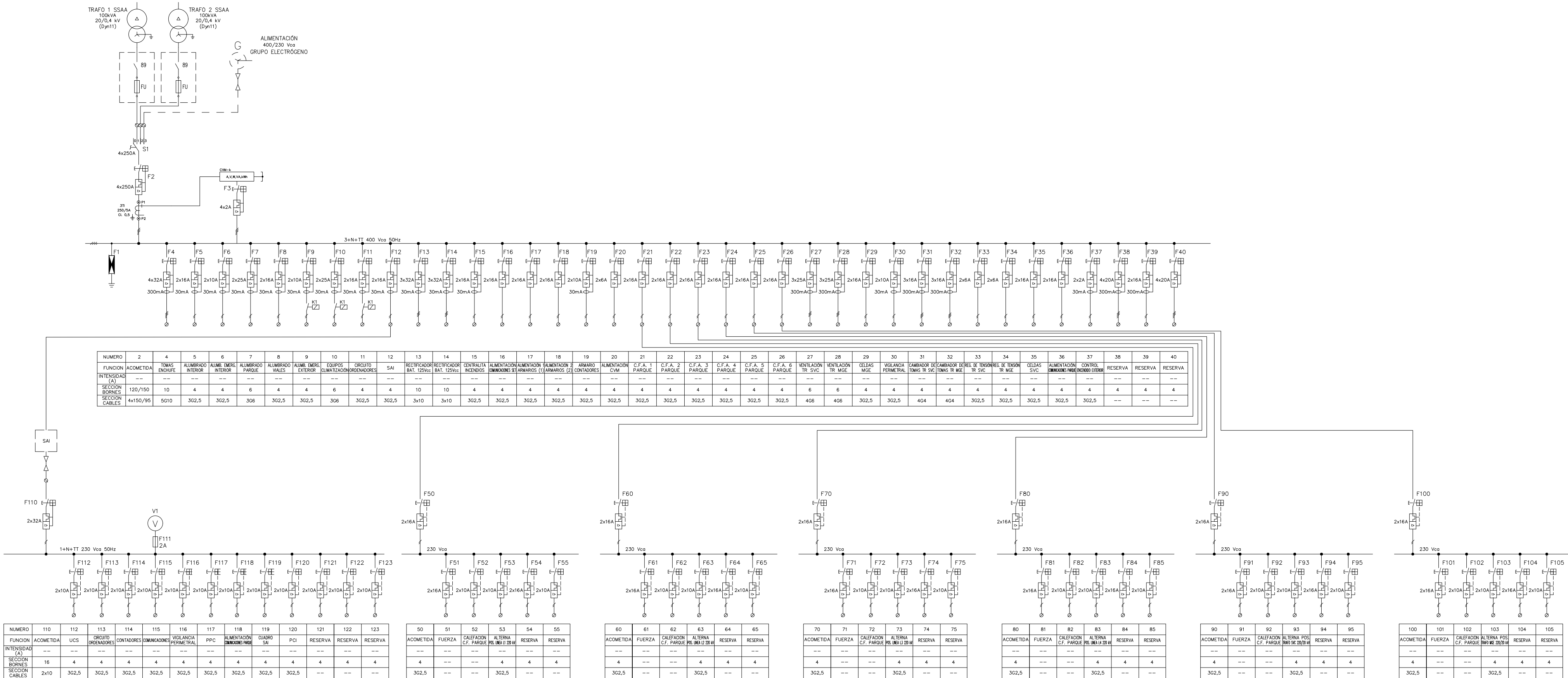
- |      |   |
|------|---|
| 50   | RELE SOBRETENSIONIDAD INSTANTANEA DE FASES  |
| 51   | RELE SOBRETENSIONIDAD TEMPORIZADA DE FASES  |
| 50N  | RELE SOBRETENSIONIDAD INSTANTANEA DE NEUTRO |
| 51N  | RELE SOBRETENSIONIDAD TEMPORIZADA DE NEUTRO |
| 52   | INTERRUPTOR DE POTENCIA                     |
| 57   | SECCIONADOR DE TIERRA                       |
| 59   | RELE DE MAXIMA TENSION                      |
| 59N  | PROTECCION DE TIERRA                        |
| 67N  | INTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO            |
| 74TC | SUPERVISION DE CIRCUITO DE DISPARO          |
| 98   | INTERRUPTOR MAGNETOTERMICO                  |
| 50BF | PROTECCION DE FALLO INTERRUPTOR             |

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO



<b>SISTEMA 20 kV SVC</b>	
TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAX ELEVARA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1600 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110-125 Vcc; 400/230 Vcc
<b>SISTEMA 20 kV MGE</b>	
TENSION DE SERVICIO	20 kV
TENSION MAX ELEVARA PARA EL MATERIAL	24 kV
NIVEL BASICO DE IMPULSO	125 kV
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO	50 kV
REGIMEN DE NEUTRO	AISLADO
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	2000 A
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	25 kA
DURACION DE CORTOCIRCUITO	3 s
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES	110-125 Vcc; 400/230 Vcc



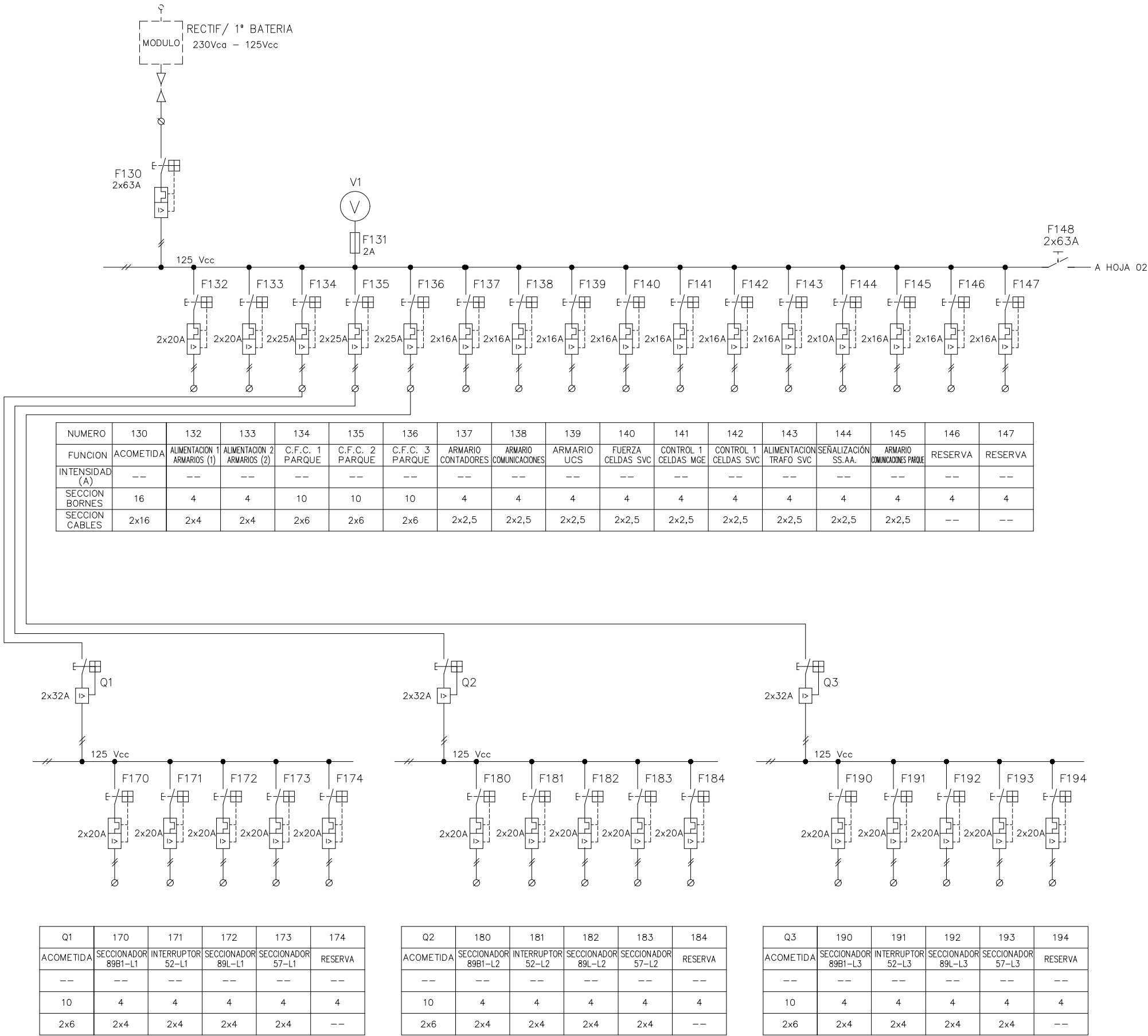
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
  			<p align="center"><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>  <b>SET CAMPORROYO</b>          RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)</p>			Escala: S/E 
Fecha: 24/10/2025 Nombre: A.B.A.						Revisión: 00 Hoja: 02
Comprobado: 24/10/2025 I.G.L. Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.			<p align="center"><b>ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT</b></p>			Siguiente: - Código: 25-1003-02 04-02-00-00




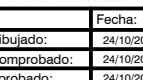

(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LINEA 1, LINEA 2 Y LINEA 3  
(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LINEA 4, TRANSFORMADOR SVC Y TRANSFORMADOR MGE

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  		<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> <b>SET CAMPORROYO</b> RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)			Escala: S/E
Fecha: 24/10/2025		Nombre: A.B.A.			Revisión: 00
Dibujado: 24/10/2025		I.G.L.			Hoja: 01
Comprobado: 24/10/2025		M.D.E.			Siguiente: -
Aprobado: 24/10/2025					Código: 25-1003-02 04-03-001-00

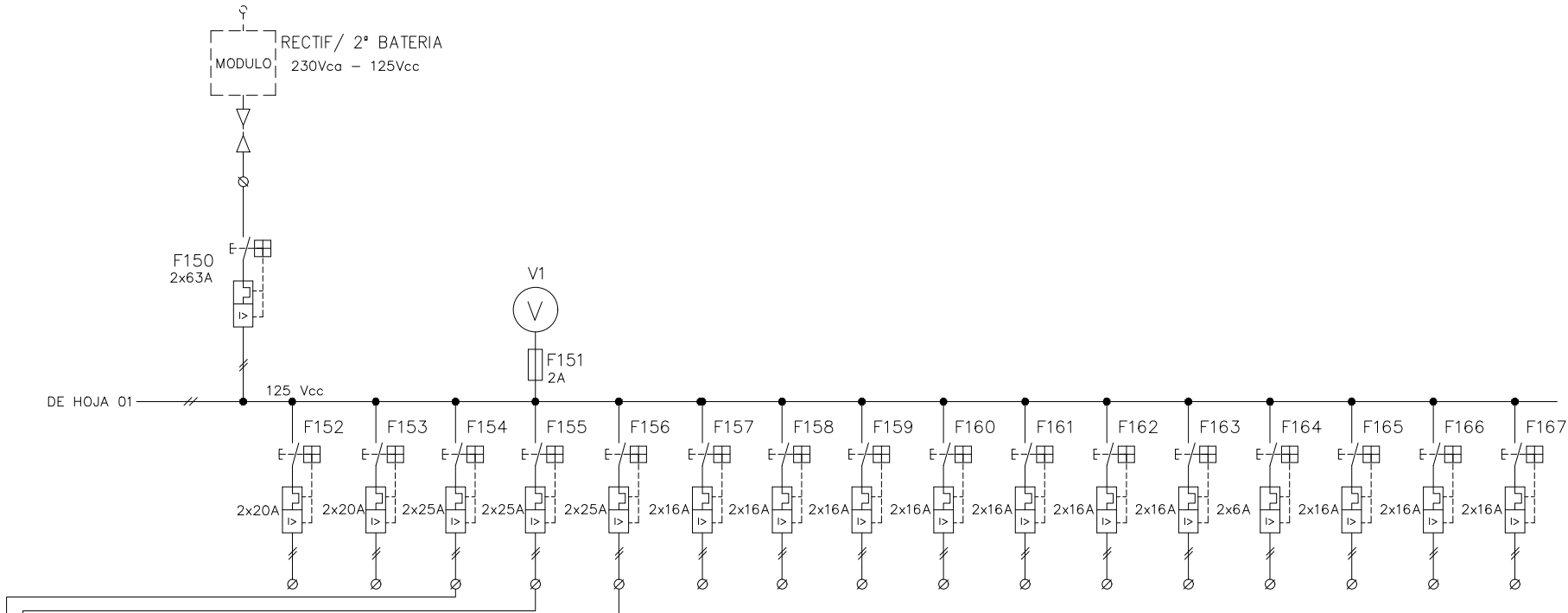




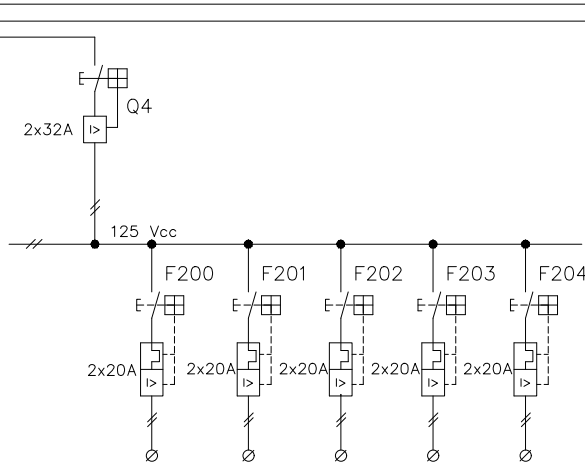
(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA 1, LÍNEA 2 Y LÍNEA 3  
(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA 4, TRANSFORMADOR SVC Y TRANSFORMADOR MGE

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  					<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> <b>SET CAMPORROYO</b> RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)
Fecha: 24/10/2025 Dibujado: 24/10/2025 Comprobado: 24/10/2025 Aprobado: 24/10/2025					Nombre: A.B.A. I.G.L. M.D.E.
ESQUEMA UNIFILAR SS.AA. CORRIENTE CONTINUA					Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 01 Siguierte: 02 Codigo: 25-1003-02 04-04-001-00

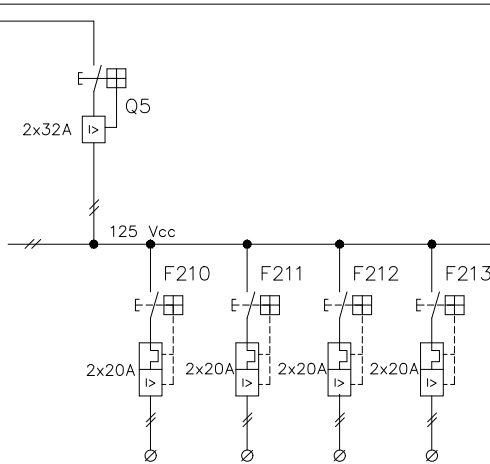




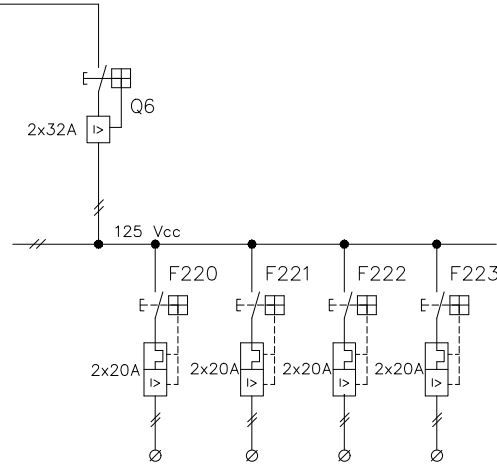
NUMERO	150	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167
FUNCION	ACOMETIDA	ALIMENTACION 1 ARMARIOS (1)	ALIMENTACION 2 ARMARIOS (2)	C.F.C. 4 PARQUE	C.F.C. 5 PARQUE	C.F.C. 6 PARQUE	ARMARIO CONTADORES	ARMARIO COMUNICACIONES SET	ARMARIO UCS	FUERZA CELDAS MGE	CONTROL 2 CELDAS MGE	CONTROL 2 CELDAS SVC	ALIMENTACION TRAFIO MGE	PROTECCIÓN TSA	ARMARIO COMUNICACIONES PARQUE	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SECCION BORNES	16	4	4	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x16	2x4	2x4	2x6	2x6	2x6	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	--	--



Q4	200	201	202	203	204
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-L4	INTERRUPTOR 52-L4	SECCIONADOR 89L-L4	SECCIONADOR 57-L4	RESERVA
--	--	--	--	--	--
10	4	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	--



Q6	210	211	212	213
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-TR1	INTERRUPTOR 52-TR1	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--



Q6	220	221	222	223
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-TR2	INTERRUPTOR 52-TR2	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--

- (1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA 1, LÍNEA 2 Y LÍNEA 3  
(2) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA 4, TRANSFORMADOR SVC Y TRANSFORMADOR MGE

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
					<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> <b>SET CAMPORROYO</b> RUEDA DE JALÓN (ZARAGOZA)
Fecha: 24/10/2025    Nombre: A.B.A.					
Dibujado: 24/10/2025    I.G.L.					
Comprobado: 24/10/2025    M.D.E.					
Aprobado: 24/10/2025    M.D.E.					ESQUEMA UNIFILAR SS.AA. CORRIENTE CONTINUA
Escala: S/E					Revisión: 00
Hoja: 02					Siguiente: --
Codigo: 25-1003-02					04-04-002-00



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259428  
<http://cotitlaragon.e-visado.net/validarCSY.aspx?CSY=7ULIKAMT3JEJ03SF>

19/11  
2025

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