



PROYECTO DE EJECUCIÓN  
AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN  
SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA  
"BAYO"  
SEPARATA EÓLICAS DEL COSCOJAR, S.L.

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

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitarragon.es/validar.asp?V=VIZAS259425&amp;N=3030808SS46T">http://cotitarragon.es/validar.asp?V=VIZAS259425&amp;N=3030808SS46T</a>	
19/11 2025	
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) 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 : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v/validar.asp?CSV=NMW3E0SROGBSS46T>

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 AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN "BAYO" .....	7
3. ANTECEDENTES.....	8
4. OBJETO .....	9
5. EMPLAZAMIENTO .....	10
6. ENTIDAD AFECTADA / DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	11
6.1. Entidad Afectada .....	11
6.2. Afección .....	11
7. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN EXISTENTE.....	12
7.1. Nivel de 220 kV (intemperie).....	12
7.2. SS.AA. control y protección.....	13
8. DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA.....	14
8.1. Datos básicos de diseño .....	14
8.2. Nivel de 220 kV (intemperie).....	14
8.3. Nivel de 20 kV (Intemperie).....	16
8.4. Nivel de 20 kV (Interior) .....	16
8.5. Sistema de 220 kV.....	17
8.5.1. Pararrayos 220 kV.....	17
8.5.2. Transformadores de tensión en línea 220 kV .....	18
8.5.3. Transformadores de tensión de barras .....	18
8.5.4. Seccionador de línea con puesta a tierra .....	19
8.5.5. Transformadores de intensidad .....	19
8.5.6. Interruptor automático.....	20
8.5.7. Seccionador de barras .....	21
8.5.8. Conexiones entre aparatos.....	22
8.5.9. Embarrado 220 kV .....	22
8.5.10. Cadenas de aisladores .....	22
8.6. Sistema 20 kV .....	23
8.6.1. Cabinas de 20 kV.....	23
8.6.2. Transformadores de servicios auxiliares .....	24
8.6.3. Pararrayos autoválvulas.....	25
8.6.4. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformador SVC, MGE 1, MGE 2 y MGE 3.....	25
8.6.5. Aisladores soporte.....	28
8.6.6. Embarrado de salida transformadores 20 kV.....	28
8.6.7. Cables aislados interconexión celdas y T.S.A.....	28
8.7. Sistemas auxiliares.....	29
8.7.1. Corriente Alterna.....	29
8.7.2. Corriente continua .....	29



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitarragon.es/validacion/validacionCSV.aspx?CSV=ANWV3E0SROGBSS46T>

19/11  
2025

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

8.8. Sistemas de mando, medida, protección, control y comunicaciones .....	29
8.8.1. Funciones de protección y control.....	30
8.8.2. Funciones de mando, medida y señalización.....	31
8.8.3. Sistema de medida de energía para facturación .....	32
8.8.4. Sistema de protección y comunicaciones .....	32
8.9. Instalaciones de baja tensión.....	32
8.9.1. Clasificación de la instalación .....	32
8.9.2. Niveles de tensión empleados .....	32
8.9.3. Alimentación .....	33
8.9.4. Cuadro de servicios auxiliares .....	33
8.9.5. Canalizaciones eléctricas.....	34
8.9.6. Alumbrado interior .....	34
8.9.7. Alumbrado exterior.....	34
8.9.8. Alumbrado de emergencia.....	35
8.9.9. Tomas de corriente.....	35
8.10. Campos electromagnéticos.....	35
8.11. Red de tierras .....	36
8.11.1. Inferiores.....	36
8.11.2. Puesta a tierra de AT.....	36
8.12. Obra civil.....	36
8.12.1. Parque intemperie.....	36
8.12.2. Cerramiento perimetral.....	38
8.12.3. Edificio de control.....	39
8.12.4. Cimentaciones.....	41
8.12.5. Red de drenaje .....	42
8.12.6. Estructura metálica.....	43
8.12.7. Viales.....	43
8.12.8. Normativa prevención de incendios.....	43
9. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	44
10. PRESUPUESTO.....	45
11. CONCLUSIONES.....	46
12. PLANOS.....	47

**COGITIAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ANW3E0SR06SS46T>

19/11  
2025

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



## 1. PETICIONARIO Y TITULAR

La ampliación de la Subestación Transformadora "BAYO" se compone de las siguientes modificaciones:

- Sobre el embarrado existente: se añade una (1) nueva posición de transformador (SVC), se modifica y se cambia el uso de la posición de línea existente L/ Coscojar de manera que cumplirá función de posición de transformador (MGE 1) y se cambia el uso de la posición de línea existente L/ Jalón a posición de acoplamiento de barras (entre el embarrado existente y un nuevo embarrado descrito a continuación).
- Se añade un segundo embarrado con: una (1) posición de transformador (MGE 2) y una (1) posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Ribera Alta del Ebro".
- Se añade un tercer embarrado con: dos (2) posiciones de línea (L/ Jalón y L/ Coscojar), una (1) posición de transformador (MGE 3) y una posición de acoplamiento de barras (para unir los dos nuevos embarrados) donde se producirá el saldo neto generación - consumo entre el Data Center y las instalaciones de generación asociadas al mismo.
- Cambio de ubicación de dos (2) torres de alta tensión desde las cuales se unía las líneas de Jalón y Coscojar con la subestación "BAYO". Estas nuevas torres se posicionarán, al igual que lo están ahora, frente a la subestación "BAYO", pero haciéndolo ahora a la parte ampliada. Además, se modificará la posición de un (1) apoyo de la línea Coscojar y se construirá un (1) nuevo apoyo de la línea Jalón para poder dar salida a las líneas con el ángulo correcto.

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 Ribera Alta del Ebro" ubicada en el segundo embarrado, la posición de línea Coscojar ubicada en el tercer embarrado y los apoyos eléctricos a modificar de la línea Coscojar - Bayo, cuya titularidad se detalla seguidamente.

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

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

La posición de línea Coscojar, así como los apoyos eléctricos a modificar de la línea Coscojar - Bayo, seguirán siendo titularidad de:

- DESARROLLOS RENOVABLES DEL EBRO, S.A.
- EÓLICAS EL COSCOJAR, S.L.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SROGBSS46T">http://cotitragon.a-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SROGBSS46T</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

- MONCAYO FORESTAL, S.L.

	<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NKW3E0SR06BSS46T">http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NKW3E0SR06BSS46T</a></p>
<p>19/11 2025</p>	<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

## 2. UBICACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DE LA SUBESTACIÓN “BAYO”

La ampliación de la Subestación “BAYO” se encuentra ubicada en el término municipal de Pedrola (Zaragoza), en la siguiente parcela:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50205A00200029	2	29

Tabla 1. Parcela Catastral Subestación

La superficie necesaria para la ampliación de la subestación es de 23.694,02 m<sup>2</sup>, siendo la ocupación del vallado aproximadamente 9.777,56 m<sup>2</sup>.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitarragon.a-v-lasido.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR06BSS46T>

19/11  
2025

Habilitación Profesional  
Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
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 “Ribera Alta del Ebro”, ha obtenido inicialmente 62 MW de derechos de acceso y conexión a la Red de Transporte para demanda, en régimen de autoconsumo con los Parques Eólicos “Atalaya”, “El Bayo” y “Los Monteros”.

Para poder realizar dicho suministro de energía eléctrica en régimen de autoconsumo, se precisa la ampliación y modificación de la Subestación Transformadora “BAYO”.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SRQ6BSS46T">http://cotitragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SRQ6BSS46T</a>	
	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 4. OBJETO

El objeto de la presente separata es la descripción de la afección a EÓLICAS DEL COSCOJAR, S.L., provocada por la ampliación y modificación de la Subestación Transformadora “BAYO” y sus infraestructuras necesarias.

La ampliación de la Subestación Transformadora “BAYO” se compone de las siguientes modificaciones:

- Sobre el embarrado existente: se añade una (1) nueva posición de transformador (SVC), se modifica y se cambia el uso de la posición de línea existente L/ Coscojar de manera que cumplirá función de posición de transformador (MGE 1) y se cambia el uso de la posición de línea existente L/ Jalón a posición de acoplamiento de barras (entre el embarrado existente y un nuevo embarrado descrito a continuación).
- Se añade un segundo embarrado con: una (1) posición de transformador (MGE 2) y una (1) posición de línea para suministro eléctrico del "Data Center Ribera Alta del Ebro".
- Se añade un tercer embarrado con: dos (2) posiciones de línea (L/ Jalón y L/ Coscojar), una (1) posición de transformador (MGE 3) y una posición de acoplamiento de barras (para unir los dos nuevos embarrados) donde se producirá el saldo neto generación – consumo entre el Data Center y las instalaciones de generación asociadas al mismo.
- Cambio de ubicación de dos (2) torres de alta tensión desde las cuales se unía las líneas de Jalón y Coscojar con la subestación "BAYO". Estas nuevas torres se posicionarán, al igual que lo están ahora, frente a la subestación "BAYO", pero haciéndolo ahora a la parte ampliada. Además, se modificará la posición de un (1) apoyo de la línea Coscojar y se construirá un (1) nuevo apoyo de la línea Jalón para poder dar salida a las líneas con el ángulo correcto.



INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
http://colliaragon-e-visado.nelyalidatciv.aspx?CIV=MKW3E0SRQ6B8S46T

19/11  
2025

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

## 5. EMPLAZAMIENTO

La Subestación "BAYO" se encuentra ubicada en el término municipal de Pedrola (Zaragoza), en la siguiente parcela:

REF. CATASTRAL	POLÍGONO	PARCELA
50205A00200029	2	29

Tabla 2. Parcela Catastral Subestación

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

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	642253.43	4625667.11
S2	642307.60	4625721.33
S3	642356.73	4625672.25
S4	642302.56	4625618.02

Tabla 3. Vértices del vallado de la Subestación existente

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

PUNTO	COORDENADA XUTM	COORDENADA YUTM
S1	642356,74	4625672,25
S2	642363,11	4625665,88
S3	642374,13	4625665,61
S4	642444,21	4625595,59
S5	642384,66	4625535,99
S6	642302,49	4625618,09

Tabla 4. Vértices del vallado de ampliación de la Subestación

La superficie necesaria para la ampliación de la subestación es de 23.694,02 m<sup>2</sup>, siendo la ocupación del vallado aproximadamente 9.777,56 m<sup>2</sup>.

## 6. ENTIDAD AFECTADA / DESCRIPCIÓN DE LA AFEC- CIÓN

### 6.1. Entidad Afectada

- EÓLICAS DEL COSCOJAR, S.L.
- Av. Academia General Militar, nº 52
- 50.015 Zaragoza
- C.I.F. B-99463309

### 6.2. Afección

En lo que respecta a la afección, debida a la ampliación y modificación de la Subestación "BAYO" y el acceso a la misma, a EÓLICAS EL COSCOJAR, S.L. consistirá en los trabajos que se describen a continuación:

- Construcción de dos posiciones de transformador y una posición de acoplamiento de barras utilizando aparamenta existente.
- Construcción de una primera posición de barras, donde se conecta una posición de línea subterránea y una posición de transformador.
- Construcción de una segunda posición de barras, donde se conectan dos posiciones de línea (L/ Jalón y L/ Coscojar) y una posición de transformador.
- Cambio de ubicación de dos torres de alta tensión desde las cuales se unía las líneas de Jalón y Coscojar con la subestación "BAYO". Estas nuevas torres se posicionarán, al igual que lo están ahora, frente a la subestación "BAYO", pero haciéndolo ahora a la parte ampliada. Además, se modificará la posición de un apoyo de la línea Coscojar y se construirá un nuevo apoyo de la línea Jalón para poder dar salida a las líneas con el ángulo correcto.

siendo los principales bienes afectados los siguientes:

- SET "BAYO" / Uso de aparamenta, edificio de control, canales, camino de servicio y superficie existente.

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 : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v/validar.asp?V=VIZAS259425&amp;N=3E0SROBSS46T">http://cotitragon.a-v/validar.asp?V=VIZAS259425&amp;N=3E0SROBSS46T</a>	
	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN EXISTENTE

La subestación transformadora "BAYO", consta de un parque de intemperie de 220 kV formado por tres posiciones de línea y dos posiciones de transformador en configuración de simple barra, ocupando una superficie total de dimensiones máximas 76,65×69,45 m.

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

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

#### Posición de línea SE JALÓN 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

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

#### Posición de línea SET ATALAYA 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos.
- 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 vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

#### Posición de transformador P.E. EL BAYO 220/20 kV

Una posición de transformador de potencia, con los siguientes elementos:

- Un transformador 220/20 kV y 50 MVA de potencia nominal.
- Un juego de pararrayos de protección de transformador.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un interruptor automático trifásico, de corte en vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

#### Posición de transformador P.E. LOS MONTEROS 220/20 kV

Una posición de transformador de potencia, con los siguientes elementos:

- Un transformador 220/20 kV y 50 MVA de potencia nominal.
- Un juego de pararrayos de protección de transformador.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un interruptor automático trifásico, de corte en vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotiaraagon.a-v/validarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SR0GBSS46T">http://cotiaraagon.a-v/validarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SR0GBSS46T</a>	
	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER



### Posición de línea EL COSCOJAR 220 kV

Una posición de transformador de potencia, con los siguientes elementos:

- Un juego de tres pararrayos.
- 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 vacío.
- Un seccionador de barras trifásico.

### Posición barras 220 kV


Una posición de barras, con los siguientes elementos:

- Embarrado trifásico tendido.
- Un juego de tres transformadores de tensión para protección y medida.

## 7.2. SS.AA. control y protección

### Cuadros de Control, Protección y Medida

- Cuadros/bastidores de protección y control de posiciones de líneas de 220 kV.
- Cuadros/bastidores de protección y control de transformadores de potencia.
- Cuadros/bastidores de protección y control de las líneas de MT.
- Cuadros/bastidores de servicios auxiliares de corriente alterna y corriente continua.
- Cuadro/bastidor de comunicaciones.
- Cuadros/bastidores de medida, con equipos principales y redundantes/comprobantes.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SRQ8SS46T">http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SRQ8SS46T</a>	19/11 2025
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER	

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA AMPLIACIÓN PROYECTADA

Dentro de la Subestación Transformadora "BAYO", se va a hacer una ampliación. En esta ampliación se incluyen:

- Unido al embarrado existente: una (1) posición de transformador (SVC), una (1) posición de transformador (MGE 1) y una (1) posición de acoplamiento de barras (entre barras existentes y barras nuevas).
- Un segundo embarrado con: una (1) posición de transformador (MGE 2) y una (1) posición de línea subterránea (DATA CENTER).
- Un tercer embarrado con: dos (2) posiciones de línea (L/ Jalón y L/ Coscojar) y una (1) posición de transformador (MGE 3).
- Cambio de ubicación de dos (2) torres de alta tensión desde las cuales se unía las líneas de Jalón y Coscojar con la subestación "BAYO". Estas nuevas torres se posicionarán, al igual que lo están ahora, frente a la subestación "BAYO", pero haciéndolo ahora a la parte ampliada. Además, se modificará la posición de un (1) apoyo de la línea Coscojar y se construirá un (1) nuevo apoyo de la línea Jalón para poder dar salida a las líneas con el ángulo correcto.

Los sistemas de celdas, control y protección y servicios auxiliares necesarios para esta ampliación se situarán en el interior de los edificios de control.

### 8.1. Datos básicos de diseño

La aparamenta 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

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

#### 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 vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un juego de tres pararrayos de protección de transformador.
- Un transformador 220/20 kV y 25 MVA de potencia nominal.

#### Posición de transformador MGE 1 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

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

#### Posición de acoplamiento 220 kV

Una posición de acoplamiento, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para protección y medida.
- Un seccionador de barras trifásico.

#### Posición barras 220 kV

Una posición de barras, con los siguientes elementos:

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

#### Posición de línea subterránea DATA CENTER 220 kV


Una posición de línea, con los siguientes elementos:

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

#### Posición de transformador MGE 2 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- 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.

	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T">http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T</a>	19/11 2025
Habilitación Profesional	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

### Posición barras 220 kV

Una posición de barras, con los siguientes elementos:

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

### Posición de transformador MGE 3 220/20 kV

Una posición de transformador, con los siguientes elementos:

- Un seccionador de barras trifásico.
- Tres interruptores automáticos unipolares, de corte en vacío.
- 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 de línea COSCOJAR 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

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

### Posición de línea SE JALÓN 220 kV

Una posición de línea, con los siguientes elementos:

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

## 8.3. Nivel de 20 kV (Intemperie)

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

## 8.4. Nivel de 20 kV (Interior)

Consiste en dos conjuntos de celdas de 24 kV de aislamiento en vacío cada conjunto con un embarrado.

 COGITAR INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.e-vlvaro.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T">http://cotitragon.e-vlvaro.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T</a>	19/11 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
		SANZ OSORIO, JAVIER

El primer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador SVC y 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.

El segundo conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE 1 y 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 tercer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE 2 y 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 cuarto conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE 3 y 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.

## 8.5. 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.

### 8.5.1. Pararrayos 220 kV

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico o por maniobras originadas en la red.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-lasido.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SRQGBSS46T>

19/11  
2025

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

Los pararrayos seleccionados para esta instalación tienen las siguientes características:

Tipo .....	Óxido de Zinc
Nº de unidades.....	3
Tensión nominal.....	198 kV
Tensión de operación continua.....	156 kV
Tensión residual en descarga de onda 8/20 µs 10 kA.....	466 kV
Clase.....	3
Intensidad nominal de descarga (8/20 µs).....	10 kA
Distancia de fuga mínima .....	≥ 16 mm/kV
Servicio.....	Intemperie

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

### 8.5.2. Transformadores de tensión en línea 220 kV

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 instalarán tres transformadores de tensión, con un transformador por fase, en cada posición de línea:

Características generales:

Servicio.....	Intemperie
Nº de unidades.....	3
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Relación de transformación.....	220.000/√3:110/√3-110/√3-110/3 V
Secundario 1:	
Potencia nominal.....	25 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,2
Secundario 2:	
Potencia nominal.....	25 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,5- 3P
Secundario 3:	
Potencia nominal.....	10 VA
Clase de precisión.....	Cl 6P
Factor de tensión 8 horas .....	1,9·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 (12/50 µs) .....	1.050 kV

### 8.5.3. Transformadores de tensión de barras

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores del voltaje de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de

protección y medida. Se instalarán tres transformadores de tensión, con un transformador por fase.

Servicio ..... Continuo, intemperie  
Nº de unidades.....3  
Tipo ..... Inductivo  
Tensión nominal.....245 kV  
Relación de transformación.....220.000:  $\sqrt{3}$  / 110:  $\sqrt{3}$  - 110:  $\sqrt{3}$  - 110:3 V  
Potencias y clase de precisión  
    Secundario 1 .....25 VA Cl 0,2  
    Secundario 2 .....25 VA Cl 0,5-3P  
    Secundario 3 .....10 VA Cl 6P  
Factor de tensión 8 horas .....1,9.Un  
Sobretensión en permanencia .....1,2.Un  
Nivel de aislamiento  
    A frecuencia industrial .....460 kV  
    A impulso .....1.050 kV

#### 8.5.4. Seccionador de línea con puesta a tierra

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 colectora.

Características generales:

Construcción .....Triple columna (central giratoria)  
Nº 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.....1.050 kV  
Línea de fuga.....  $\geq 16$  mm/kV  
Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc  
Cuchillas de tierra ..... Sí  
Accionamiento cuchillas de tierra ..... Mando manual  
Altitud..... < 1.000 m.s.n.m.

#### 8.5.5. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SR0GBSS46T>

19/11  
2025

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



Se instalará un juego de transformadores de intensidad, con un transformador por fase.

Servicio.....	Intemperie
Nº de unidades.....	3
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
Relación de transformación.....	200-400-800 / 5-5-5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal.....	30 VA (10 VA posiciones de transformador)
Clase de precisión.....	Cl 0,2S FS<=5
Secundario 2	
Potencia nominal.....	20 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,5
Secundario 3	
Potencia nominal.....	30 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P20
Secundario 4	
Potencia nominal.....	30 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P20
Secundario 5	
Potencia nominal.....	30 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P20
Sobreintensidad en permanencia .....	1,2 In
Intensidad límite térmica (1 segundo).....	40 kA
Intensidad límite dinámica.....	100-kA
Niveles de aislamiento:	
Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....	460 kV
Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 µs) .....	1.050 kV
Línea de fuga.....	≥ 16 mm/kV

#### 8.5.6. Interruptor automático

Se instalará un interruptor automático con las siguientes características generales:

Tipo .....	Monofásico
Nº de unidades.....	3
Instalación .....	Intemperie
Servicio.....	Continuo
Aislamiento interno y fluido extintor .....	vacío
Altitud .....	< 1.000 m
Temperatura ambiente (Max / min.) .....	45°C / -25°C
Tensión de servicio .....	220 kV
Tensión más elevada para el material .....	245 kV
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) .....	1.050 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T>

19/11  
2025

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



Intensidad Nominal .....3.150 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 ..... 0 - 0.3s - C0 - 1 min - C0  
Accionamiento:  
    Uni / tripolar.....Unipolar  
    Tipo.....Electromecánico, tensado de resortes.  
    Tensión de motor .....125 Vcc  
    Tensión mando .....125 Vcc  
    Número de bobinas de desconexión.....2  
Aislamiento externo ..... Porcelana marrón  
Línea de fuga.....  $\geq 16$  mm/kV

**Equipado con:**

- Motor, bobinas de cierre y apertura.
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación.
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión de gas (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.

### 8.5.7. Seccionador de barras

Se instalará un seccionador tripolar de barras 220 kV para cada posición de la subestación. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación colectora.

**Características generales:**

Construcción .....Triple columna (central giratoria)  
Nº 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.....1.050 kV  
Línea de fuga.....  $\geq 16$  mm/kV  
Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc  
Cuchillas de tierra .....No  
Accionamiento cuchillas de tierra .....No  
Altitud.....< 1.000 m.s.n.m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-Isado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ANM3E0SRO6BS46T>

19/11  
2025

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

#### 8.5.8. Conexiones entre aparatos

Para las conexiones entre aparatos en el parque intemperie se empleará un conductor Aluminio-Acero LA-455, que posee las siguientes características:

Designación UNE-EN 50182.....	402-AL1/52-ST1A
Designación antigua.....	LA-455 (CONDOR)
Sección.....	454,48 mm <sup>2</sup>
Diámetro.....	27,72 mm
Composición.....	54 + 7
Resistencia.....	0,0718 Ohm/km
Peso.....	1.521 kg/km
Intensidad máxima.....	798 A
Norma.....	UNE-EN 50182

Las conexiones entre el conductor citado 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.

#### 8.5.9. Embarrado 220 kV

Estará compuesta por un embarrado tendido trifásico, con configuración en barra simple, amarrado a los pórticos de barras mediante cadenas de aisladores y por un juego de transformadores de tensión de medida y protección. Las características principales se muestran a continuación:

Designación UNE-EN 50182.....	402-AL1/52-ST1A
Designación antigua.....	LA-455 (CONDOR)
Sección.....	454,48 mm <sup>2</sup>
Diámetro.....	27,72 mm
Composición.....	54 + 7
Resistencia.....	0,0718 Ohm/km
Peso.....	1.521 kg/km
Intensidad máxima.....	798 A
Norma.....	UNE-EN 50182

Las conexiones entre el conductor citado 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.

#### 8.5.10. Cadenas de aisladores

Tanto el embarrado de 220 kV como los conductores provenientes de las líneas se encuentran amarrados a los respectivos pórticos a través de cadenas de aisladores. Cada una de las cadenas de aisladores posee las siguientes características:

Tipo.....	U 160 BS
Norma.....	IEC-60305
Paso.....	146 mm

**COGITIAR**

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cogitaragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SRQ6BS46T>

19/11  
2025

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

Diámetro.....	280 mm
Línea de fuga aislador.....	385 mm
Carga de rotura.....	160 kN
Peso .....	6,3 kg/ud
Nº de aisladores / cadena .....	12
Peso total de cadena (sin herrajes).....	75,6 kg
Norma de acoplamiento.....	IEC-60120
Valores eléctricos por aislador	
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco .....	75 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia.....	45 kV
Tensión de perforación en aceite.....	130 kV
Tensión soportada al impulso tipo rayo en seco .....	110 kV

## 8.6. 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.

### 8.6.1. Cabinas de 20 kV

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 20 kV en el interior de recintos blindados con aislamiento al aire.

El primer conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador SVC y 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.

El segundo conjunto de celdas es el perteneciente al lado de media tensión del transformador MGE 1 y 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 MGE 2 y 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 MGE 3 y 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.

### 8.6.2. Transformadores de servicios auxiliares

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

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo.....	Seco encapsulado
Nº.....	2
Potencia AN.....	100 kVA
Clase térmica.....	F
Clase de comportamiento al fuego.....	F1
Clase climática.....	C2
Clase medioambiental.....	E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente.....	155 °C
Tensión de devanado primario.....	20.000 V
Regulación lado MT:	
Tipo.....	En vacío
Posiciones de regulación.....	±2,5 ±5 %
Número de posiciones.....	5
Tensión secundaria.....	400 V
Servicio.....	Continuo
Instalación.....	Interior
Grupo de conexión.....	Dyn11
Tensión de cortocircuito.....	4%
Frecuencia.....	50 Hz
Temperatura ambiente (máx. / mín.).....	40 °C/ -25 °C
Altitud.....	< 1.000 m.s.n.m.
Niveles de aislamiento en lado 20 kV	
Con onda de choque 1,2/50 µs.....	125 kV
Con 50 Hz - 1 min.....	50 kV
Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz - 1 min.....	3 kV

Construido según normas..... CEI-726 / UNE EN 60076

### 8.6.3. Pararrayos autoválvulas

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

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades.....3  
Tensión nominal pararrayos.....24 kV  
Intensidad nominal de descarga.....10 kA  
Clase de descarga según UNE-EN 60099-4.....Clase 2

### 8.6.4. Características técnicas de las celdas de 20 kV transformador SVC, MGE 1, MGE 2 y MGE 3

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....24 kV  
Nivel de aislamiento:  
    A frecuencia industrial (50 Hz) .....50 kV (eficaz)  
    A onda de choque tipo rayo.....125 kV (cresta)  
Tensión de servicio.....20 kV  
Tensión de los circuitos de control.....125Vcc  
Grado de protección circuitos principales de corriente .....IP 65  
Grado de protección frontal de operación.....IP 3x  
Intensidad nominal del embarrado.....2.000 A  
Corriente de cortocircuito trifásico simétrica.....25 kA

#### 8.6.4.1. Posiciones de transformador lado 20 kV

La conexión del transformador de potencia al embarrado de 20 kV se realiza mediante una celda constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en vacío equipado con doble bobina de disparo.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras .....2.000 A  
Intensidad nominal en derivaciones .....2.000 A  
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....25 kA  
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....63 kA  
Resistencia al arco interno (0,5 seg.) ..... 20 kA 0,5 seg

Características de los transformadores de intensidad de fases para medida y protección:

Número.....3  
Frecuencia.....50 Hz



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitarragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=ANWV3E0SR0GBSS46T>

19/11  
2025

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

Intensidad térmica de corta duración.....	25 kA
Intensidad nominal dinámica.....	2,5 lth (63kA)
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	1.000/5-5-5-5 A
<b>Secundario 1</b>	
Potencia nominal.....	10 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,2
<b>Secundario 2</b>	
Potencia nominal.....	10 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,5
<b>Secundario 3</b>	
Potencia nominal.....	15 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P30
<b>Secundario 4</b>	
Potencia nominal.....	15 VA
Clase de precisión.....	Cl 5P30

La interconexión de la celda de transformador aislada en vacío y el lado de 20 kV del transformador de potencia se realiza mediante ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 12/20 kV de 400 mm<sup>2</sup> de cobre, instalado al aire dentro de canal, con las siguientes características:

Tipo de conductor.....	RHZ1 12/20 kV
Material.....	Cu
Sección.....	400 mm <sup>2</sup>
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna.....	790 A
Nº ternas.....	2

De esta forma, la sección total de salida del transformador es de 800 mm<sup>2</sup>.

#### 8.6.4.2. Posiciones de línea de 20 kV

Cada una de las celdas de llegada de línea de 20 kV procedentes de generación eléctrica está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 3 transformadores de intensidad.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor:

Intensidad nominal de barras.....	2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones .....	800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

**COGITIAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cogitiaragon.es/validar.asp?V=VIZA259425&N=3E0SROGBSS46T>

---

19/11  
2025

---

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

Características de los transformadores de intensidad de fase:

Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	800/5-5 A
Secundario 1	
Potencia nominal.....	15 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,5
Secundario 2	
Potencia nominal.....	10 VA
Clase de precisión.....	5P30

Características del toroidal:

Frecuencia.....	50 Hz
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.).....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA
Intensidad nominal térmica permanente.....	1,2 In
Relación de transformación.....	30/1 A

#### 8.6.4.3. Posición de medida de tensión de barras 20 kV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión aislados en resina, conectados directamente a las barras de 20 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal.....	20 kV
Relación de transformación.....	22.000/ $\sqrt{3}$ : 110/ $\sqrt{3}$ -110/ $\sqrt{3}$ -110/3 V
Secundario 1	
Potencia nominal.....	25 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,2
Secundario 2	
Potencia nominal.....	25 VA
Clase de precisión.....	Cl 0,5
Secundario 3	
Potencia nominal.....	90 VA
Clase de precisión.....	Cl 3P
Frecuencia.....	50 Hz

#### 8.6.4.4. Posición de servicios auxiliares

La posición de servicios auxiliares conecta el embarrado de 20 kV con el transformador de servicios auxiliares instalado en el interior del edificio de celdas.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en vacío.
- 1 seccionador tripolar de puesta a tierra.



- 3 transformadores de intensidad.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- 1 transformador de intensidad toroidal a la salida de cables.

Características nominales de aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras .....	2.000 A
Intensidad nominal en derivaciones .....	800 A
Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) .....	25 kA
Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....	63 kA

#### 8.6.5. Aisladores soporte.

Se instalarán 6 aisladores C4-125 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos o pletinas de cobre del embarrado de salida de cada transformador en su lado de 20 kV.

#### 8.6.6. Embarrado de salida transformadores 20 kV

Para adaptar la salida del transformador en 20 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre las bornas del transformador y sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de cobre hueco montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado .....	Tubo hueco
Material .....	Cu
Sección .....	1.492 mm <sup>2</sup>
Diámetro exterior / diámetro interior .....	100/90 mm.
Intensidad máxima admisible .....	2.640 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 20 kV y a las intensidades circulantes.

#### 8.6.7. Cables aislados interconexión celdas y T.S.A.

Para la interconexión entre la celda y los transformadores de servicios auxiliares se tenderá una terna de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1-OL AL 12/20 kV de 95 mm<sup>2</sup> de sección de aluminio instalado al aire dentro de canal, con las características siguientes:

Tipo de conductor .....	RHZ1-OL 12-20 kV
Material .....	Al
Sección .....	95 mm <sup>2</sup>
Intensidad admisible, instalación al aire 1 terna .....	255 A
Nº ternas .....	1



## 8.7. 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:

### 8.7.1. 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 apartamentada.
- 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.

### 8.7.2. 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 apartamentada AT y celdas MT.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación de equipos de señalización y alarmas.

## 8.8. 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,

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitarragon.a-vlaidar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T">http://cotitarragon.a-vlaidar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR0GBSS46T</a>	
	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

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.

### 8.8.1. 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.
- 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).

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitarragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SRQ6BSS46T">http://cotitarragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SRQ6BSS46T</a>	19/11 2025	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

- Temperatura (26).
- Sobrepresión (63L).
- Nivel de aceite (63N).
- Imagen térmica (49).
- Regulador de tensión (90).
- Relés de bloqueo (86).

#### ACOPLAMIENTO DE BARRAS 220 kV.

- Protección diferencial por barra (87B).
- Protección de distancia (21).
- Protección sobreintensidad de fases (3x50).
- Protección de sobreintensidad direccional de neutro (67N).
- Supervisión de circuitos de disparo de interruptor (3-1/3-2).
- Doble discordancia de polos (2x2).
- Doble protección fallo de interruptor (50S-62).

#### 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).

### 8.8.2. 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.
- 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR06BS46T">http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR06BS46T</a>	19/11 2025	Habilitación Profesional
		Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
		SANZ OSORIO, JAVIER

### 8.8.3. 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.

### 8.8.4. Sistema de protección y comunicaciones

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

- Líneas con conexión a REE y líneas de conexiones entre subestaciones que no pertenecen a REE: Se compondrá por un doble sistema protectivo (2SP) y un doble canal de comunicaciones (2C) de F.O. OPGW, salvo en el caso de la línea Atalaya que únicamente existe un canal de comunicación (1C) de F.O. OPGW.

## 8.9. Instalaciones de baja tensión

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

### 8.9.1. 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, ...).

### 8.9.2. 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 : VIZA259425  
<http://cotitarragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SRQ6BSS46T>

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 apartamentada.
  - 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 apartamentada en celdas y parque.
  - Circuitos de señalización y alarmas de apartamentada en celdas y parque.
  - Circuitos de comunicaciones.
- Instalación de intemperie:
  - Circuitos de maniobra de apartamentada de parque.
  - Circuitos de señalización de apartamentada de parque.

### 8.9.3. 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.

### 8.9.4. 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SROGBSS46T">http://cotitragon.a-v-lisado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SROGBSS46T</a>	
	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.

#### 8.9.5. Canalizaciones eléctricas

La recogida y distribución de señales a los distintos cuadros y/o aparataje 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 2016/343, que establece las clases posibles de reacción al fuego de los cables eléctricos.

#### 8.9.6. 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.

#### 8.9.7. 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitarragon.es/validacion/validacion.aspx?CSV=ANWV3E0SRQ8SS46T">http://cotitarragon.es/validacion/validacion.aspx?CSV=ANWV3E0SRQ8SS46T</a>	
	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



#### 8.9.8. 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.

#### 8.9.9. 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.

#### 8.10. 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 "BAYO" 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 : VIZA259425  
<http://cotitragon-a-v-lasado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SROGBSS46T>

19/11  
2025

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

## 8.11. Red de tierras

### 8.11.1. 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 conductores de cable 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.

### 8.11.2. Puesta a tierra de AT

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

## 8.12. Obra civil

### 8.12.1. Parque intemperie

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

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitarragon.es/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SRQ6BSS46T">http://cotitarragon.es/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SRQ6BSS46T</a>	19/11 2025	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



#### 8.12.1.1. Desbroce

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

#### 8.12.1.2. Explanación y nivelación del terreno

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

#### 8.12.1.3. Relleno con aportaciones

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

#### 8.12.1.4. 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).

#### 8.12.1.5. 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.

#### 8.12.1.6. 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.

#### 8.12.1.7. Canalizaciones eléctricas

Para la recogida de los cables de alimentación y señales de los diferentes equipos y apartamento 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.

#### 8.12.1.8. Terminación superficial

El parque intemperie se remata con dos tipos de acabados:

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

#### 8.12.2. 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.

##### 8.12.2.1. 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.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitarragon.es/validarCSV.aspx?CSV=NNWV3E0SROGBSS46T>

19/11  
2025

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

### 8.12.3. 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:

- (4) Sala de celdas de Media Tensión.
- Sala de armarios de control.
- Sala de servicios auxiliares – Sala de Scadas.

La sala de celdas de media tensión, de aproximadamente 41,25 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 66,50 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 44,25 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 26,00 m de largo por 11,50 m de ancho. La superficie total construida es aproximadamente de 299,00 m<sup>2</sup>.

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).

 <a href="http://coGITARagon.es/validar.asp?CV=ANWV3E0SR06BSS46T">http://coGITARagon.es/validar.asp?CV=ANWV3E0SR06BSS46T</a>	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
	INDUSTRIALES DE ARAGÓN
	VISADO : VIZA259425
19/11 2025	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
Profesional	SANZ OSORIO, JAVIER

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.

#### 8.12.3.1. 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.

#### 8.12.3.2. 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 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 el Código Estructural, actualmente vigente.

#### 8.12.3.3. Cubierta

La cubierta será plana con aislamiento de poliestireno proyectado.

#### 8.12.3.4. 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.

#### 8.12.3.5. Revestimientos interiores

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

#### 8.12.3.6. Pavimentos

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm. de grueso con mallazo equipotencial de 30x30 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.

#### 8.12.3.7. 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.

#### 8.12.3.8. 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.

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

#### 8.12.3.9. 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.

#### 8.12.4. 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 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.
- 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.

#### 8.12.5. 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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-vl/validar.asp?VC=SV&amp;N=V3&amp;OSROGBSS46T">http://cotitragon.a-vl/validar.asp?VC=SV&amp;N=V3&amp;OSROGBSS46T</a>	19/11 2025
	Habilitación Profesional
	Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

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

#### 8.12.6. 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".

#### 8.12.7. 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.

#### 8.12.8. Normativa prevención de incendios

##### 8.12.8.1. Parque intemperie

En aplicación de las prescripciones de la ITC RAT 15.5 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.

##### 8.12.8.2. Edificio

Se aplicarán las prescripciones de la ITC RAT 14.4 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.

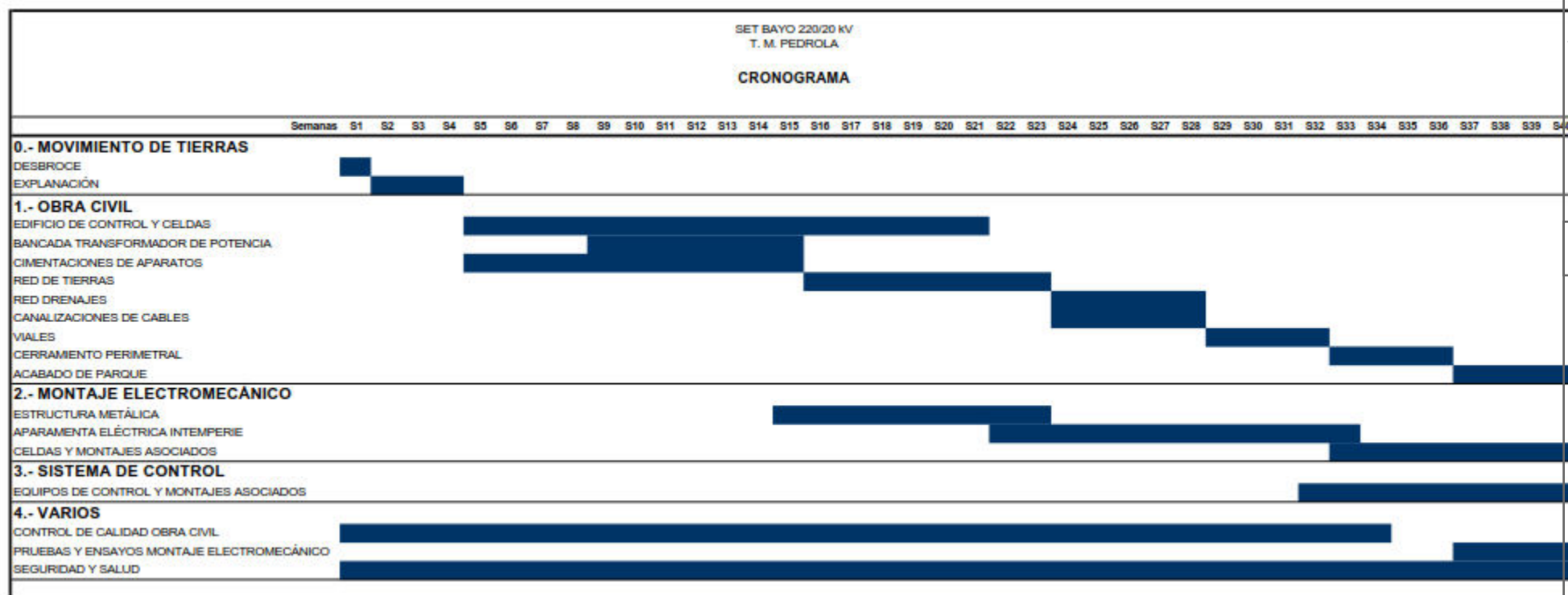
Se situarán tres extintores de eficacia 89 B de CO<sub>2</sub> de 5 Kg, uno en cada sala, y un extintor de eficacia 24A-144B de polvo de 9 Kg en la sala de transformador de servicios auxiliares.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.a-v/validar/validarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR06BS46T">http://cotitragon.a-v/validar/validarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SR06BS46T</a>	19/11 2025
	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)
	Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



## 9. 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

## 10. 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.

	TOTAL PRESUPUESTO	TOTAL EUR
A	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.180.458,89
B	MAQUINARIA Y EQUIPOS	2.785.624,96
C	SEGURIDAD Y SALUD	34.177,62
D	OTROS	1.313.185,01
<b>TOTAL PRESUPUESTO (EUR)</b>		<b>5.313.446,48</b>

El Presupuesto de Ejecución de Material asciende a la expresada cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHENTA MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (1.180.458,89€).

El Presupuesto General que incluye un 10% de gastos generales y un 5% de beneficio industrial, asciende a la expresada cantidad de CINCO MILLONES TRESCIENTOS TRECE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS (5.313.446,48€)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.a-v-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SRQGBSS46T>

19/11  
2025

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

## 11. CONCLUSIONES

Considerando expuestas en esta Separata las razones que justifican la AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN de la SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA "BAYO", 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.

	<p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA259425 <a href="http://cotitragon.e-vlizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SR06BSS46T">http://cotitragon.e-vlizado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMWV3E0SR06BSS46T</a></p>
<p>19/11 2025</p>	<p>Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER</p>

## 12. PLANOS

Nº	Plano	Codificación
01	Situación General	25-1003-04_01-01-001-00
02	Emplazamiento	25-1003-04_01-02-001-00
03	Planta General Aparamenta Demolición	25-1003-04_01-03-001-00
04	Planta General Aparamenta Ampliación	25-1003-04_01-03-002-00
05	Secciones Generales	25-1003-04_01-04-001-00
06	Planta General de Cimentaciones y Canalizaciones Demolición	25-1003-04_01-05-001-00
07	Planta General de Cimentaciones y Canalizaciones Ampliación	25-1003-04_01-05-002-00
08	Planta General de Puesta a Tierra	25-1003-04_01-06-001-00
09	Planta Relación de Bienes y Derechos Afectados	25-1003-04_01-07-001-00
10	Planta General de Campos Magnéticos	25-1003-04_01-08-001-00
11	Detalles de Apoyos	25-1003-04_01-09-001-00
12	Esquema Unifilar Simplificado Existente	25-1003-04_04-01-001-00
13	Esquema Unifilar Simplificado Modificación	25-1003-04_04-01-002-00
14	Esquema Unifilar Simplificado MT SVC	25-1003-04_04-01-003-00
15	Esquema Unifilar Simplificado MT MGE 1	25-1003-04_04-01-004-00
16	Esquema Unifilar Simplificado MT MGE 2	25-1003-04_04-01-005-00
17	Esquema Unifilar Simplificado MT MGE 3	25-1003-04_04-01-006-00
18	Esquema Unifilar Desarrollado AT Existente	25-1003-04_04-02-001-00
19	Esquema Unifilar Desarrollado AT Modificación	25-1003-04_04-02-002-00
20	Esquema Unifilar Desarrollado AT Modificación	25-1003-04_04-02-003-00
21	Esquema Unifilar Desarrollado AT Modificación	25-1003-04_04-02-004-00
22	Esquema Unifilar Desarrollado MT SVC Y MGE 1	25-1003-04_04-02-005-00
23	Esquema Unifilar Desarrollado MT MGE 2 Y MGE 3	25-1003-04_04-02-006-00
24	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Alterna 2	25-1003-04_04-03-001-00
25	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Alterna 3	25-1003-04_04-03-002-00
26	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Continua 2 Batería 1	25-1003-04_04-04-001-00
27	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Continua 2 Batería 2	25-1003-04_04-04-002-00
28	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Continua 3 Batería 1	25-1003-04_04-04-003-00
29	Esquema Unifilar SS.AA. Corriente Continua 3 Batería 2	25-1003-04_04-04-004-00

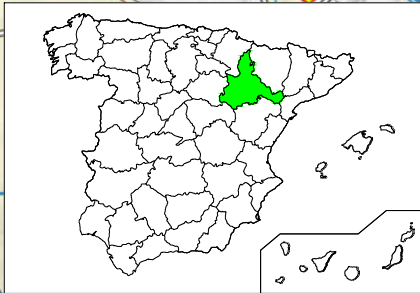
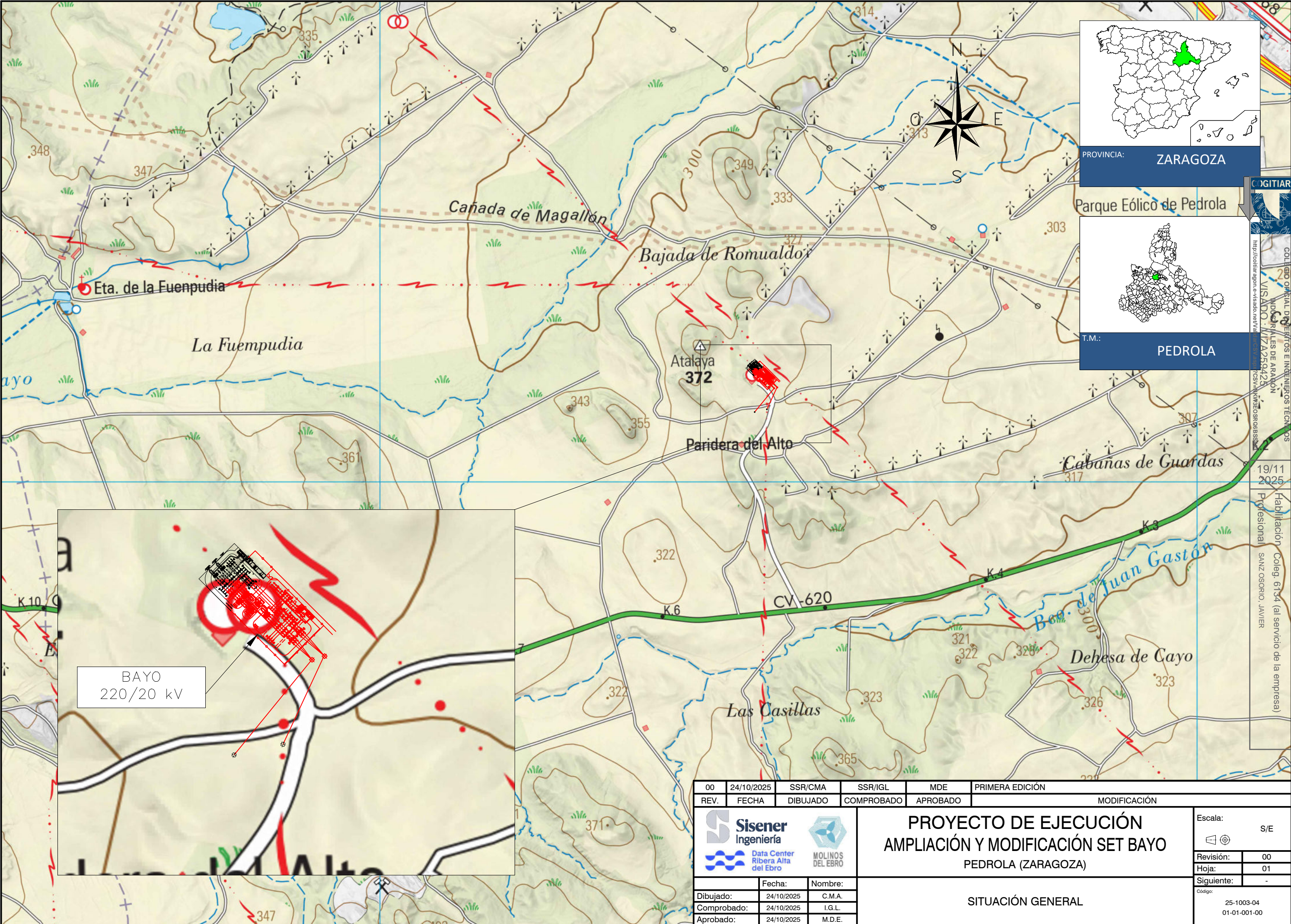


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://cotitragon.e-vlaidar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=NMW3E0SROGBSS46T>

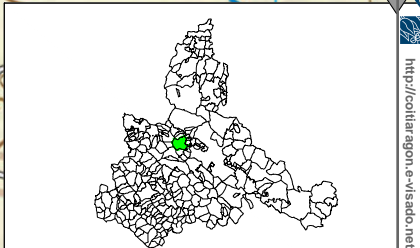
19/11  
2025

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





PROVINCIA: ZARAGOZA





T.M.: PEDROLA

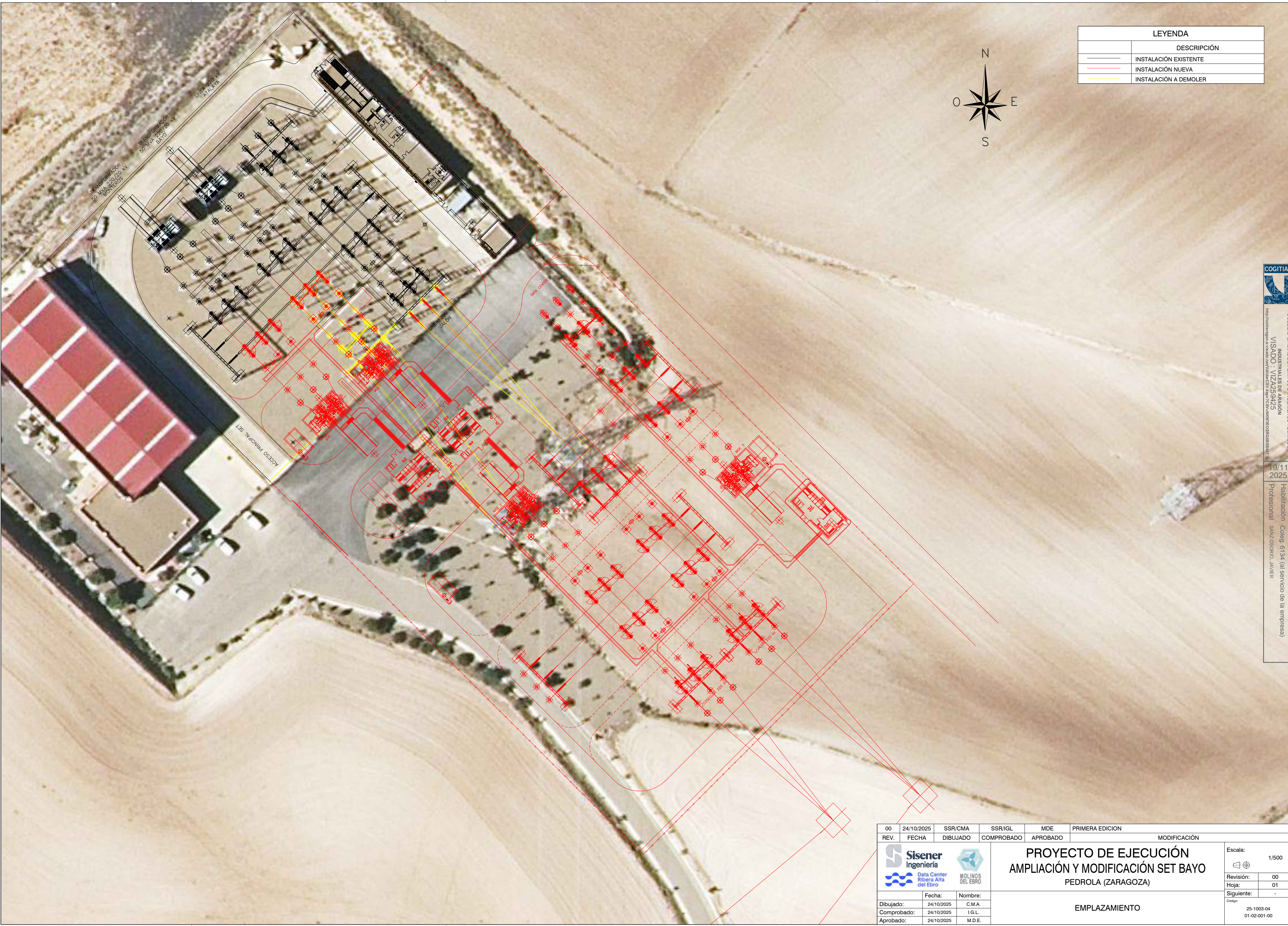
IGITARI

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS E INGENIEROS TÉCNICOS DE ESPAÑA  
INGENIEROS DE ARAÓN  
MATRÍCULA: 17259425  
CSJAN/VAE030003554

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>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>		Escala:	S/E
					Revisión:	00
					Hoja:	01
					Siguiente:	-
			<div>SITUACIÓN GENERAL</div>		<div>Código:</div> <div>25-1003-04</div> <div>01-01-001-00</div>	
	Fecha:	Nombre:				
Dibujado:	24/10/2025	C.M.A.				
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.				
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.				





LEYENDA	
	DESCRIPCIÓN
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	INSTALACIÓN A DEMOLER



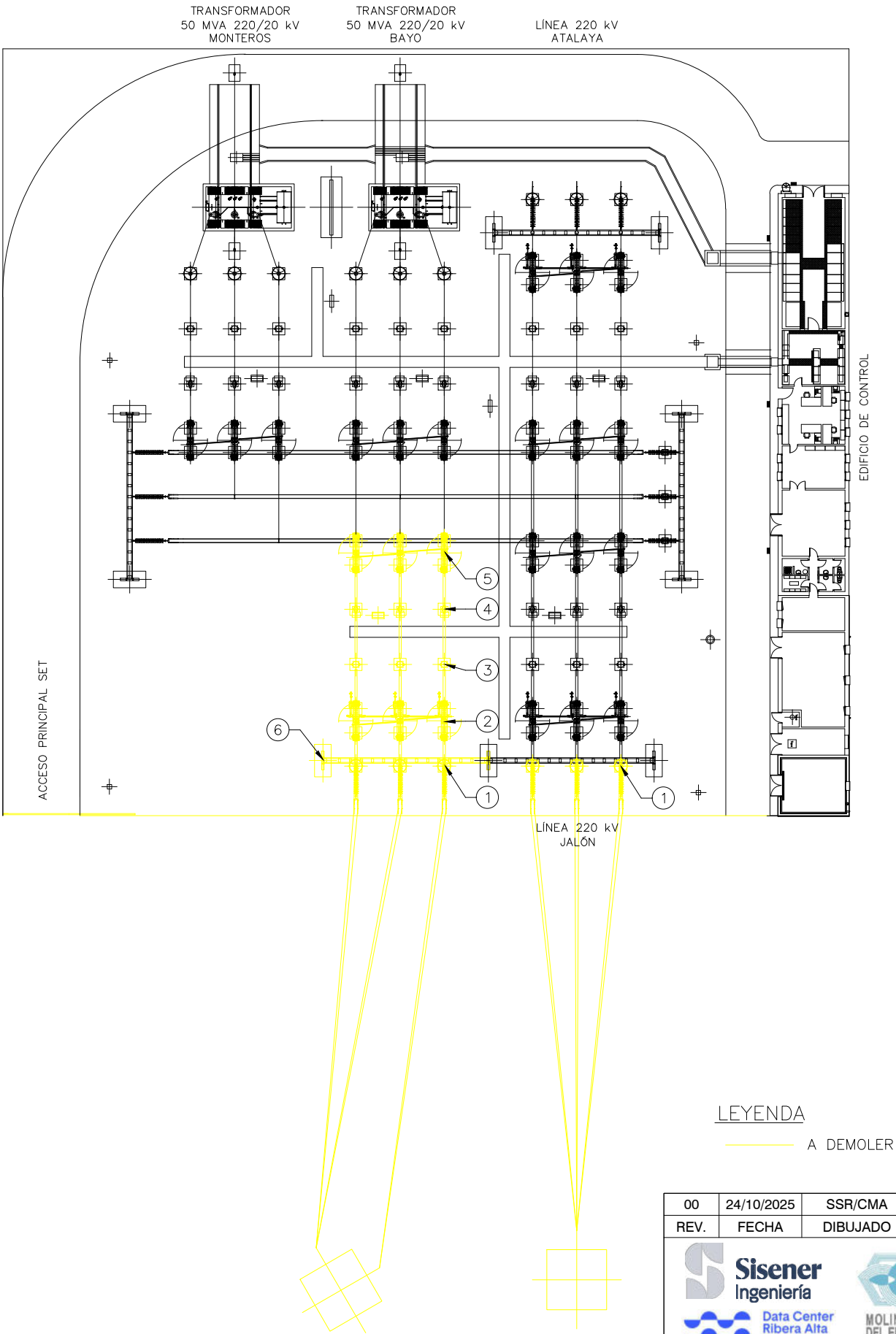
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
[http://colita.araon.es/estado\\_nivelacion/appr/CS34-A4MWECOSR08BSA4T](http://colita.araon.es/estado_nivelacion/appr/CS34-A4MWECOSR08BSA4T)

19/11  
2025

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

00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div>Sisener Ingeniería</div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div> <div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div>			<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>		<div>Escala: 1/500</div> <div> ④</div>
					<div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 01</div> <div>Siguiente: -</div>
					<div>Código: 25-1003-04 01-02-001-00</div>
<div>Dibujado: 24/10/2025 C.M.A.</div> <div>Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.</div> <div>Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.</div>			<div>EMPLAZAMIENTO</div>		





LEYENDA

— A DEMOLER

CUADRO DE EQUIPOS		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	6	AUTOVALVULA 220 kV
2	1	SECCIONADOR DE LÍNEA CON PAT 220 kV
3	3	TRANSFORMADOR DE INENSIDAD 220 kV
4	3	INTERRUPTOR 220 kV
5	1	SECCIONADOR DE BARRAS 220 kV
6	1	PÓRTICO DE LÍNEA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://colitiar.agor-e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=ANKW3E0SRQGBSS4FT>

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

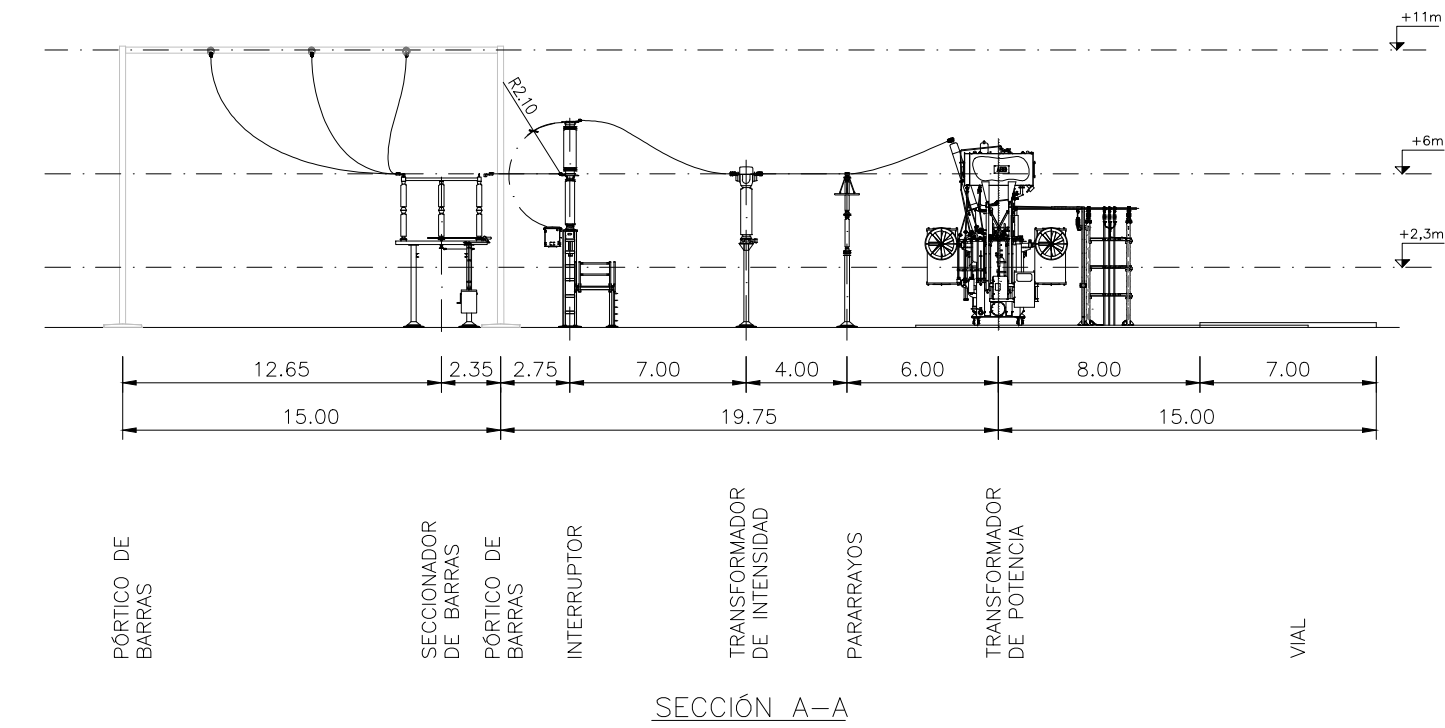
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div></div><div><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b></div></div>					Escala: 1/500
<b>PLANTA GENERAL APARAMENTA DEMOLICIÓN</b>					Revisión: 00
					Hoja: 01
					Siguiente: 02
					Código: 25-1003-04 01-03-001-00
Fecha:		Nombre:			
Dibujado:		24/10/2025		C.M.A.	
Comprobado:		24/10/2025		I.G.L.	
Aprobado:		24/10/2025		M.D.E.	



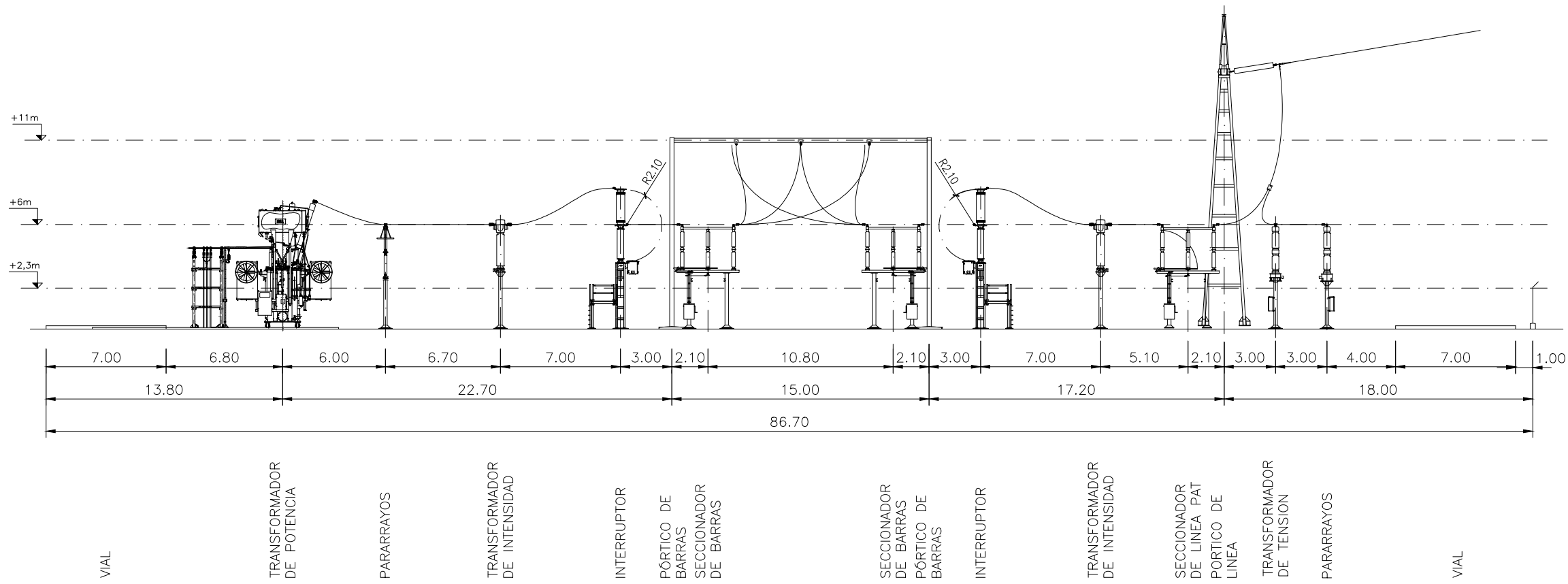


CUADRO DE EQUIPOS		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	21	AUTOVALVULA 220 kv
2	9	TRANSFORMADOR DE TENSION 220 kv
3	3	SECCIONADOR DE LINEA CON PAT 220 kv
4	24	TRANSFORMADOR DE INENSIDAD 220 kv
5	24	INTERRUPTOR 220 kv
6	9	SECCIONADOR DE BARRAS 220 kv
7	3	BOTELLA TERMINAL 220 kv
8	6	TRANSFORMADOR DE TENSION DE BARRAS 220 kv
9	4	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/20 kv
10	4	PORTICO DE BARRAS
11	3	PORTICO DE LINEA
12	1	EDIFICIO DE CONTROL
13	1	EDIFICIO AUXILIAR SCADAS
14	4	EDIFICIO DE CELDAS
15	1	EDIFICIO POSICION TRAFIO
16	2	CONTENEDOR SVC

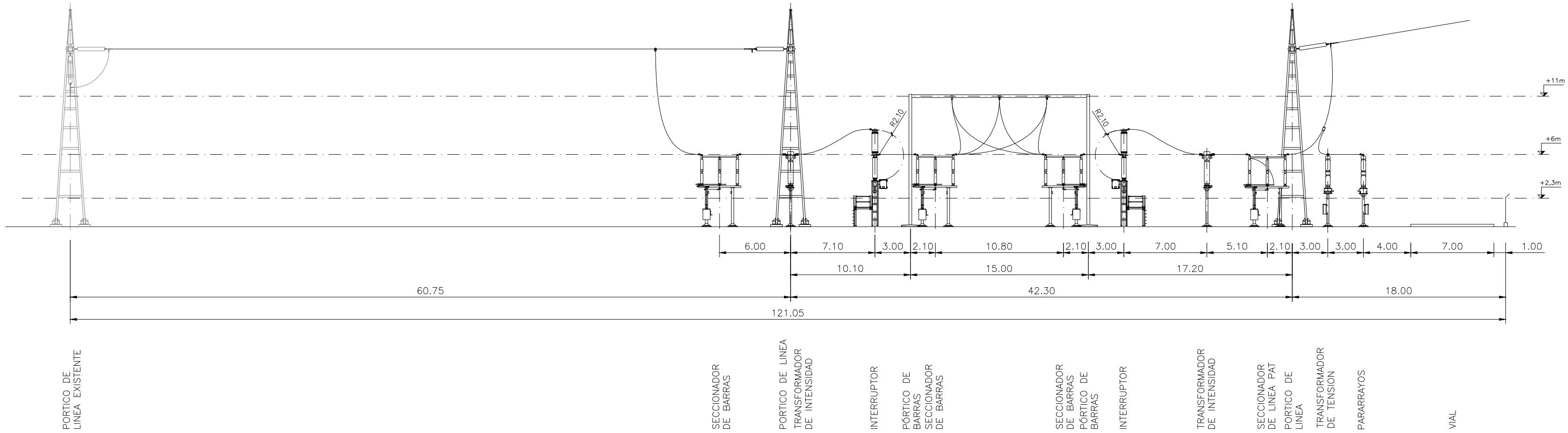
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
 <div style="text-align: center;"> <h2>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</h2> </div>						Escala: 1/500 
Fecha: 24/10/2025      Nombre: C.M.A. Dibujado: 24/10/2025      I.G.L. Comprobado: 24/10/2025      M.D.E. Aprobado: 24/10/2025      M.D.E.						Revisión: 00 Hoja: 02 Siguiete: - <small>copias:</small>
<h3>PLANTA GENERAL APARAMENTA AMPLIACIÓN</h3>						25-1003-04 01-03-002-00



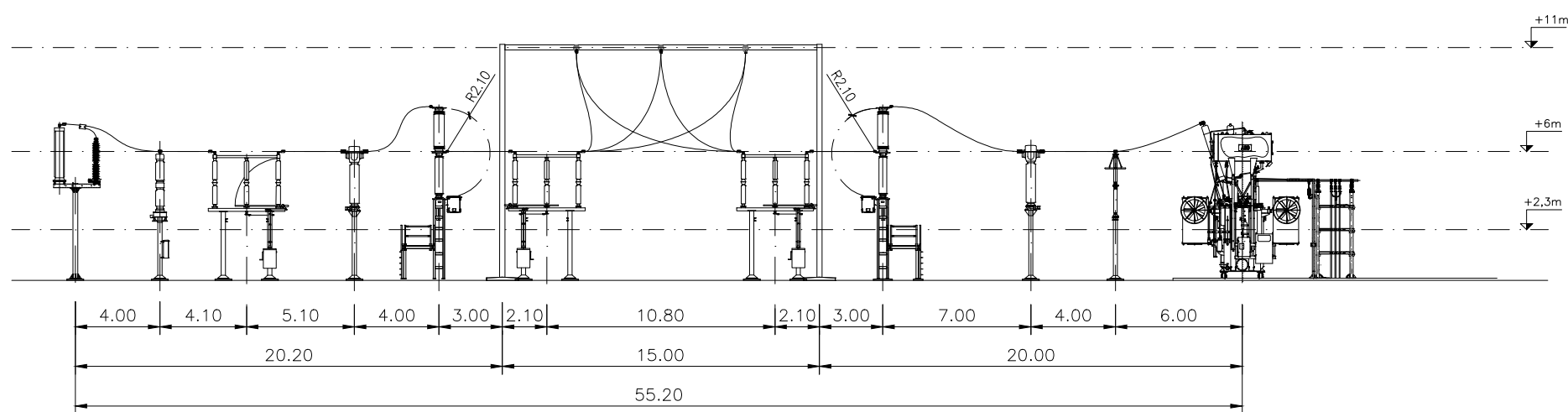
SECCIÓN A-A



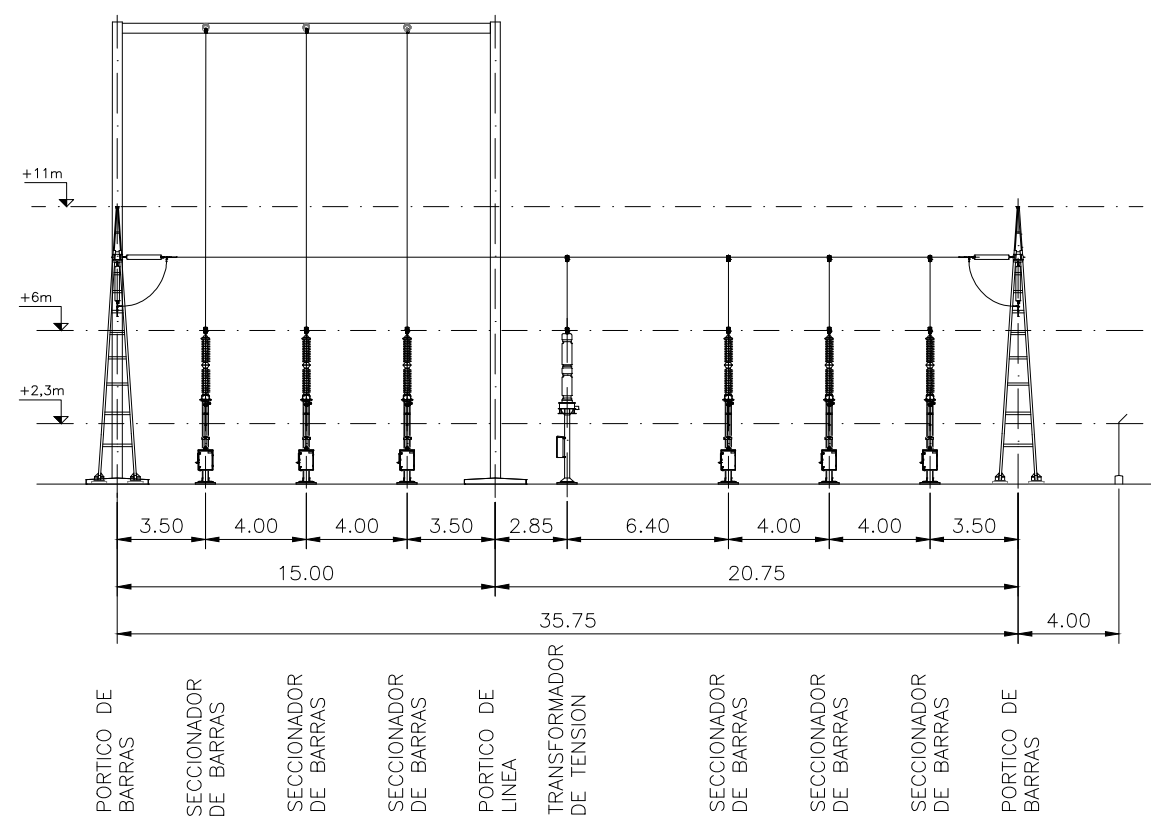
SECCIÓN B-B



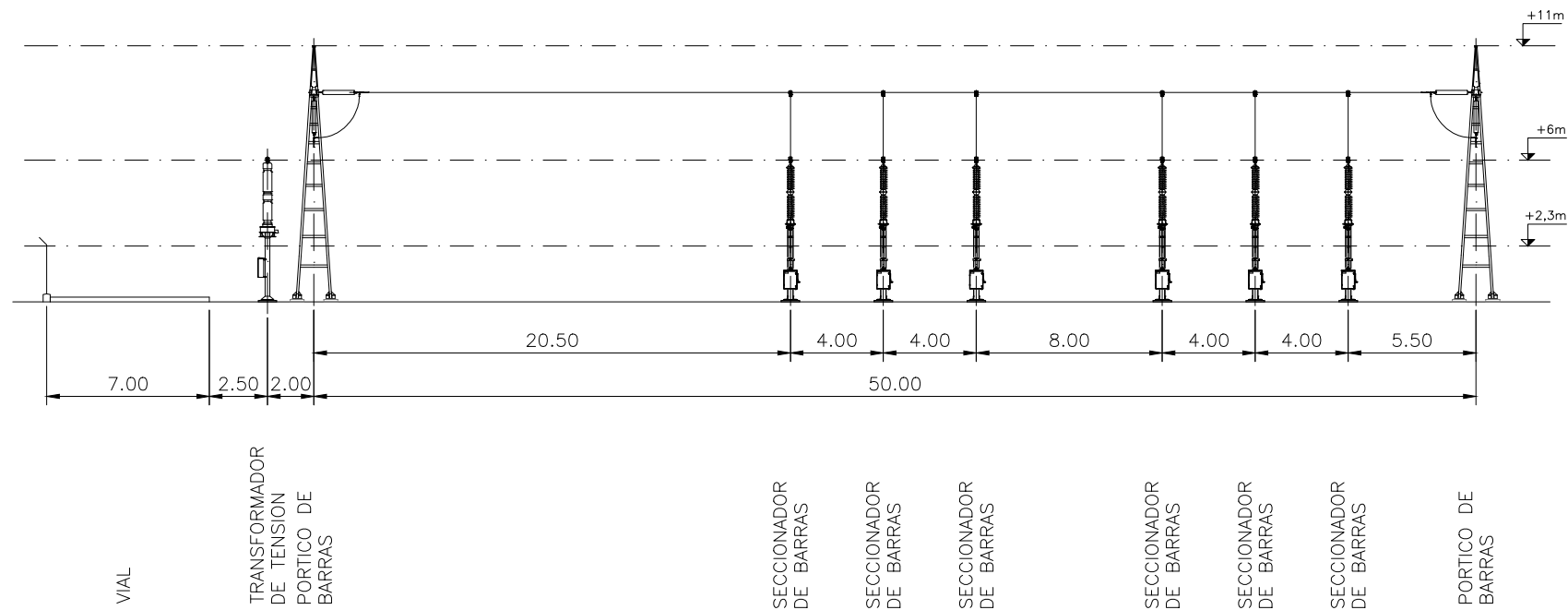
SECCIÓN C-C






SECCIÓN D-D

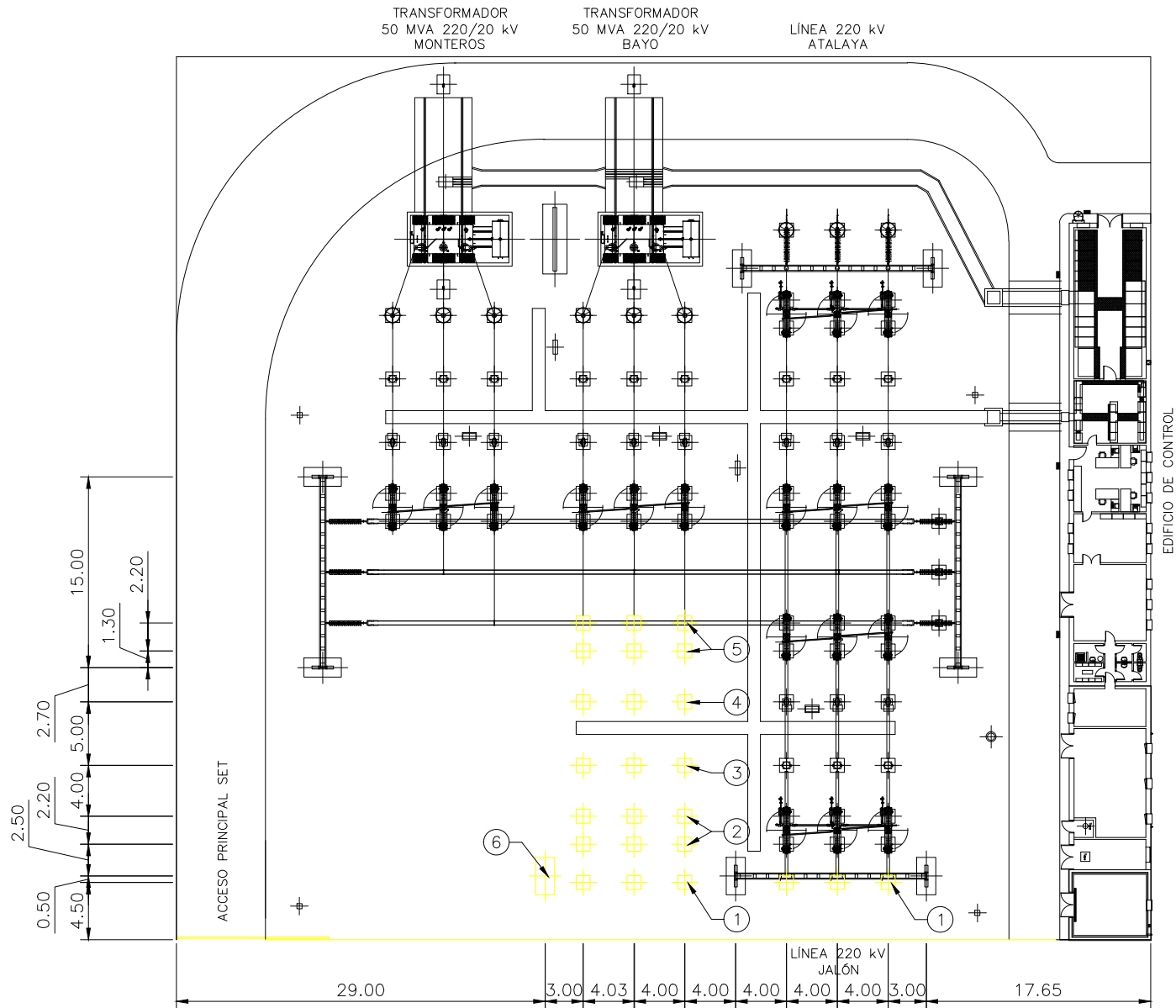


SECCIÓN E-E



SECCIÓN F-F

00	24/10/2025	SSRICMA	SSNYGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACION
<div><div><div><div>Sisener Ingenieria</div></div><div><div><div>Data Center Alberca Alta del Ebro</div></div><div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div></div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</div><div>SECCIONES GENERALES</div></div></div></div>					
Dibujado: 24/10/2025 C.M.A.		Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.		Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.	
Escala: 1/300		Revisión: 00		Hoja: 01	
Siguiente: -		Nombre: 25-1003.04		01-04-001-00	



LEYENDA

— A DEMOLER

CUADRO DE CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	6	CIMENTACIÓN AUTOVALVULA 220 kV
2	6	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE LÍNEA CON PAT 220 kV
3	3	CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
4	3	CIMENTACIÓN INTERRUPTOR 220 kV
5	6	CIMENTACIÓN SECCIONADOR DE BARRAS 220 kV
6	1	CIMENTACIÓN PÓRTICO DE LÍNEA



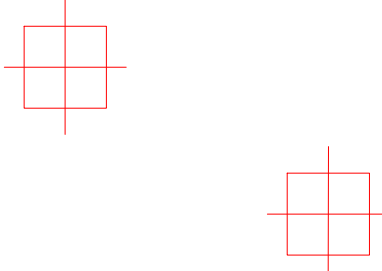
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA259425  
<http://colliaragon.es/visado/ver/validarCSV.aspx?CSV=ANXW3E0SRQGBSS4FT>

19/11  
2025

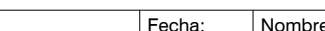
Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)  
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

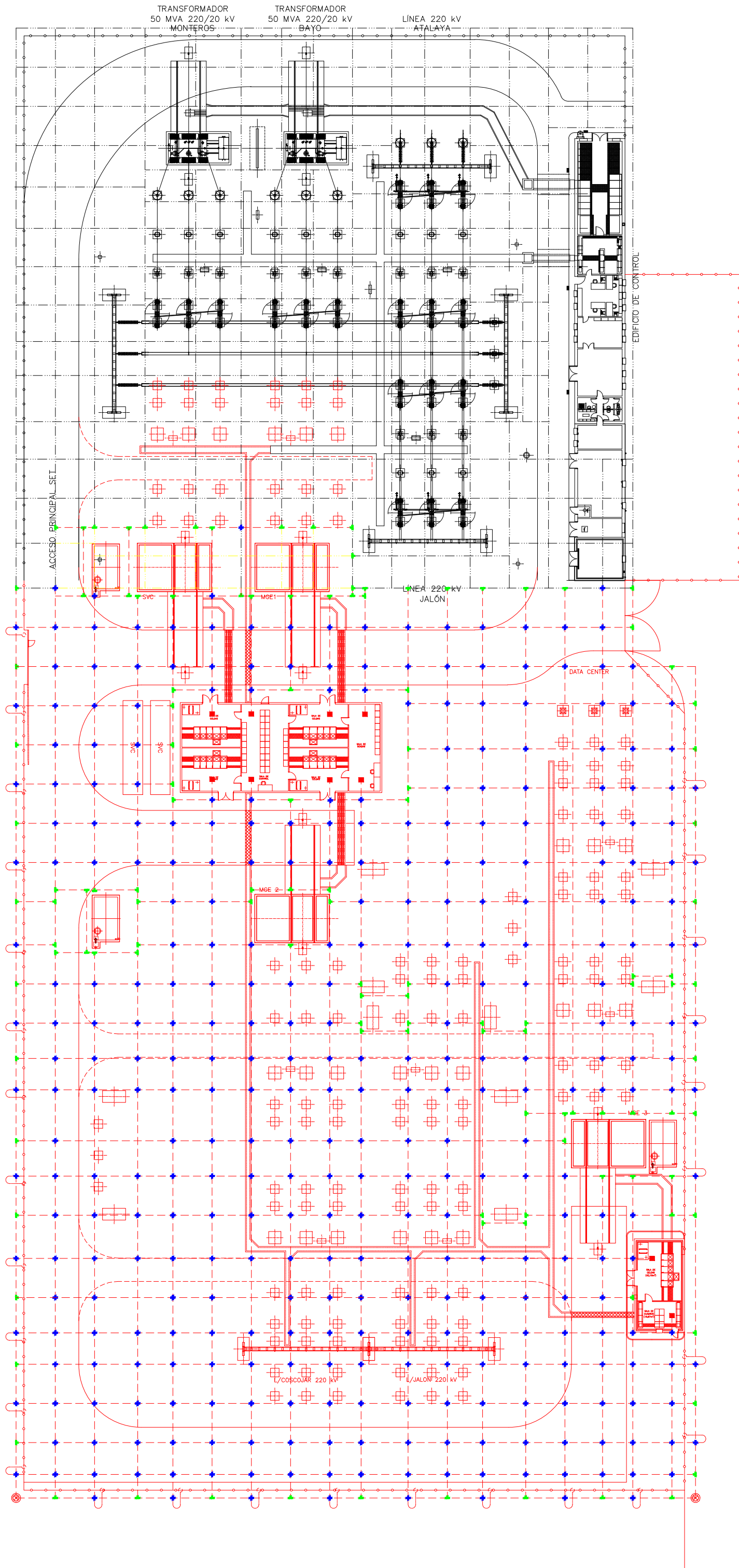
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div></div><div><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b></div></div>					Escala: 1/500
<b>PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CANALES DEMOLICIÓN</b>					Revisión: 00
					Hoja: 01
					Siguiente: 02
					Código: 25-1003-04 01-05-001-00
Fecha:		Nombre:			
Dibujado:		24/10/2025		C.M.A.	
Comprobado:		24/10/2025		I.G.L.	
Aprobado:		24/10/2025		M.D.E.	





CUADRO DE CANALIZACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
C-1	—	CANALIZACIÓN TIPO A
C-2	—	CANALIZACIÓN TIPO B
C-3	—	CANALIZACIÓN TIPO A REFORZADO
C-4	—	CANALIZACIÓN ENTUBADA

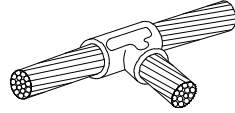
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
					<p><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b></p>	
<p>Fecha: 24/10/2025      Nombre: C.M.A.</p> <p>Dibujado: 24/10/2025      I.G.L.</p> <p>Comprobado: 24/10/2025      M.D.E.</p> <p>Aprobado: 24/10/2025      M.D.E.</p>					<p>Escala: 1/500</p> <p>Revisión: 00</p> <p>Hoja: 02</p> <p>Signiente: -</p> <p>25-1003-04 01-05-002-00</p>	
<p><b>PLANTA GENERAL CIMENTACIONES Y CAÑALES AMPLIACIÓN</b></p>						



LEYENDA		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
	4230	CABLE DE Cu DESNUDO DE 120 mm <sup>2</sup>
	116 m	CABLE DE CU DESNUDO DE 120 mm <sup>2</sup> A DESINSTALAR
	125	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN "T"
	362	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA EN "CRUZ"
	10	CONEXIÓN CON LA RED DE TIERRAS DEL EDIFICIO
	2	PICAS DE TIERRA ø20, 2m DE PROFUNDIDAD

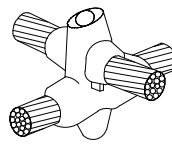
DETALLE "1"

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES  
CRUZADOS EN T MEDIANTE  
SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

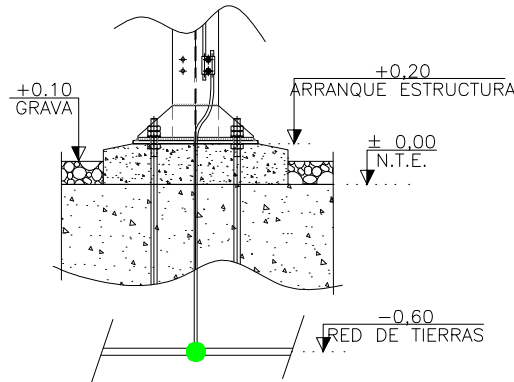
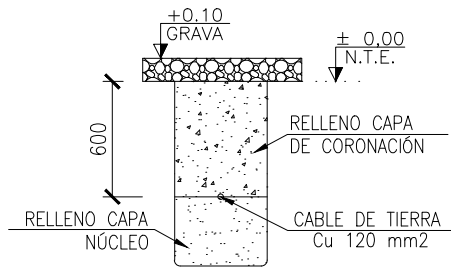


DETALLE "2"

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES  
CRUZADOS MEDIANTE  
SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



ZANJA CABLE DE TIERRA



LEYENDA:

A DEMOLER

NOTAS:

- LA AMPLIACIÓN SE REALIZARÁ SOBRE LA RED DE TIERRAS EXISTENTE EN LA INSTALACIÓN. SE REPONDARÁN 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.
- LOS CONDUCTORES DEL ELECTRODO DE TIERRA SE HARÁN CON CABLE DESNUDO 120 MM2 CU, REALIZANDO TODOS LOS CRUCES DE CABLES CON SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA.
- 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.
- 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.
- 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.
- LOS CARRILES DEL TRANSFORMADOR SE PONDRÁN A TIERRA.

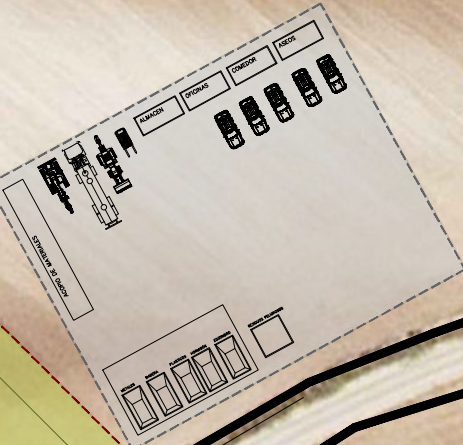
00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
 Data Center Ribera Alta del Ebro			 NOLINOS DEL EBRO		
Fecha:			Nombre:		
Dibujado:			C.M.A.		
Comprobado:			I.G.L.		
Aprobado:			M.D.E.		
<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b>					Escala: 1/500
<b>PLANTA GENERAL DE PUESTA A TIERRA</b>					Revisión: 00
					Hoja: 01
					Siguiente: -
					Código: 25-1003-04 01-06-001-00





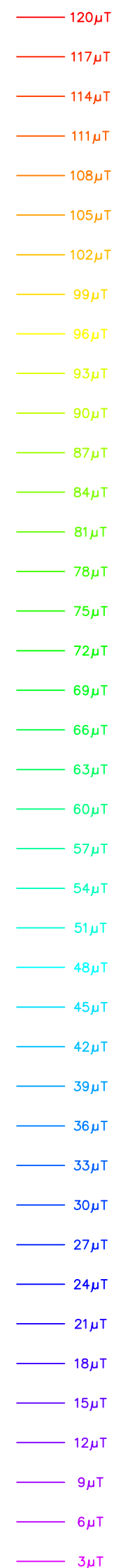
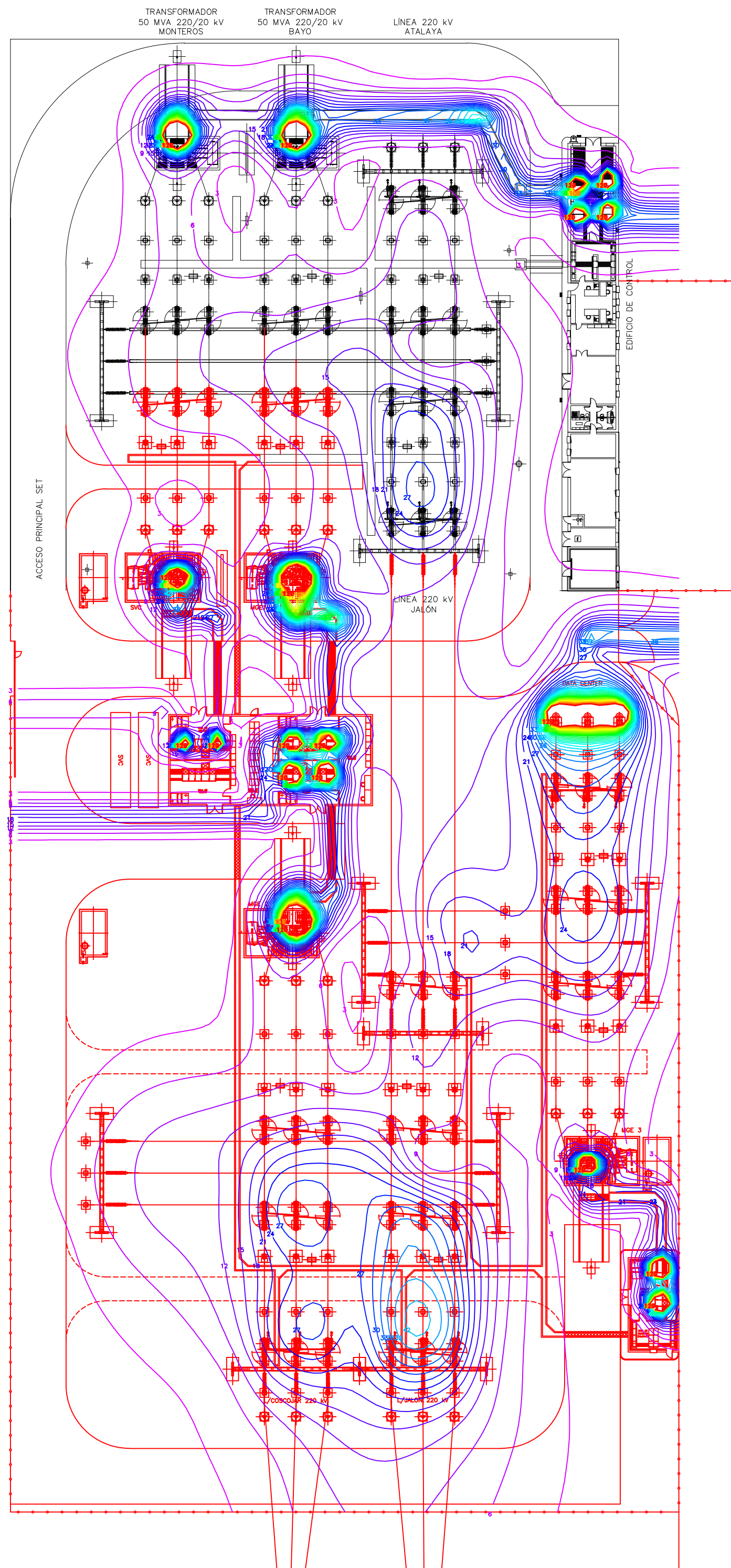
REFERENCIA CATASTRAL	POLIGONO	PARCELA	OCUPACION PERMANENTE (m2)	SERVIDUMBRE DE VUELO (m2)	NO EDIFICABILIDAD (m2)	OCUPACION TEMPORAL (m2)
50205A00200029	2	29	23.694	1.177	1.168	2.000
50205A00209004	2	9004	0	350	340	0
50205A001200011	12	11	59	1.150	1.006	0





LEYENDA	
	DESCRIPCIÓN
	INSTALACIÓN EXISTENTE
	INSTALACIÓN NUEVA
	OCUPACIÓN PERMANENTE
	SERVIDUMBRE DE VUELO
	NO EDIFICABILIDAD
	OCUPACIÓN TEMPORAL



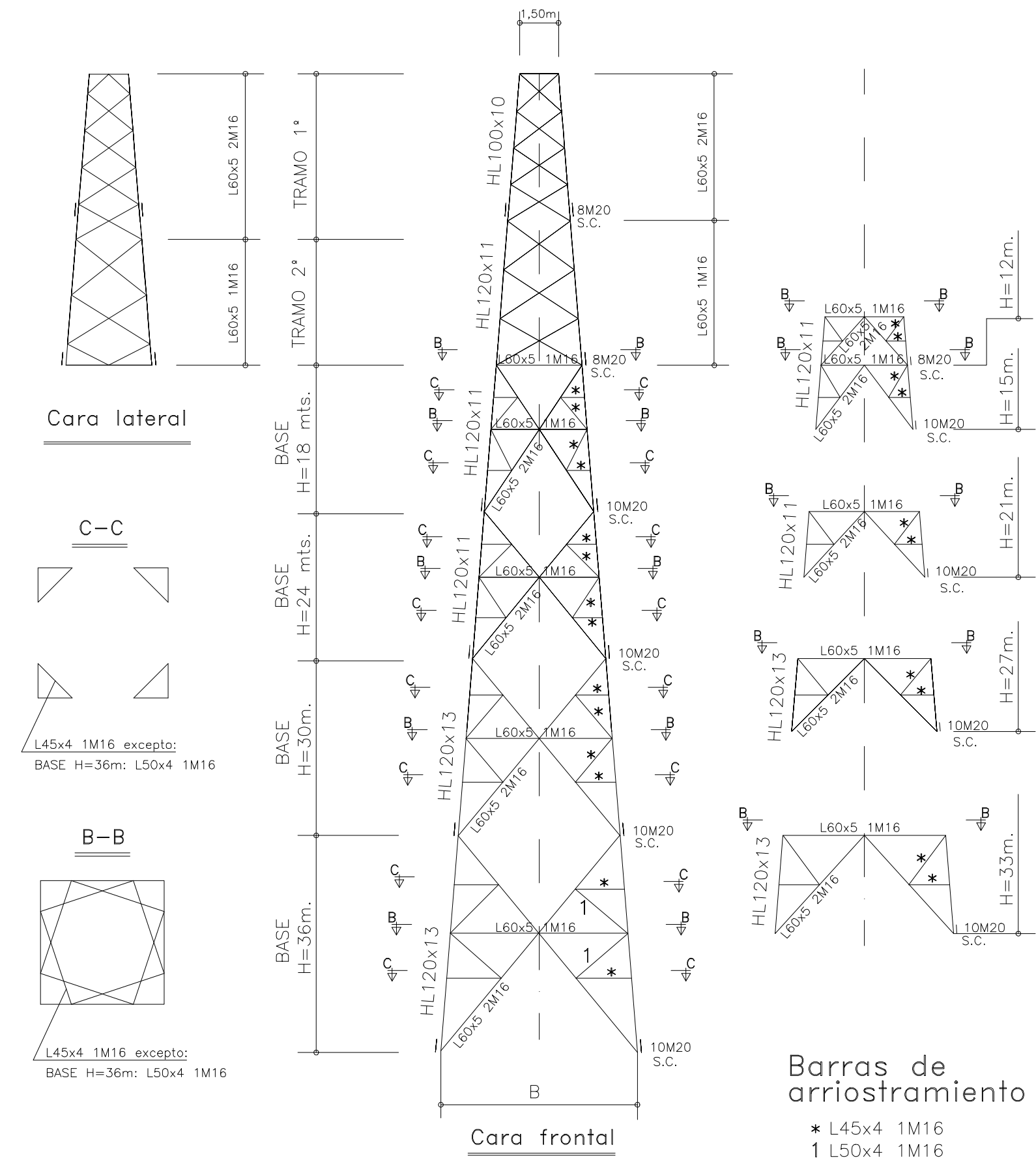
00	24/10/2025	SSR/PSP	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICION
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
Dibujado:		Fecha:		Nombre:	
Comprobado:		24/10/2025		P.S.P.	
Aprobado:		24/10/2025		I.G.L.	
		24/10/2025		M.D.E.	
<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b>					
PLANTA RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS					
Escala:				1/1.000	
Revisión:				00	
Hoja:				01	
Siguiente:				-	
Código:				25-1003-04 01-07-001-00	





00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/GL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
  			<p align="center"><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</b></p> <p align="center">PEDROLA (ZARAGOZA)</p>			Escala: 1/500 
Fecha: 24/10/2025 Nombre: C.M.A.						Revisión: 00 Hoja: 01
Comprobado: 24/10/2025 I.G.L. Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.			<p align="center"><b>PLANTA GENERAL CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS</b></p>			Código: 25-1003-04 01-08-001-00





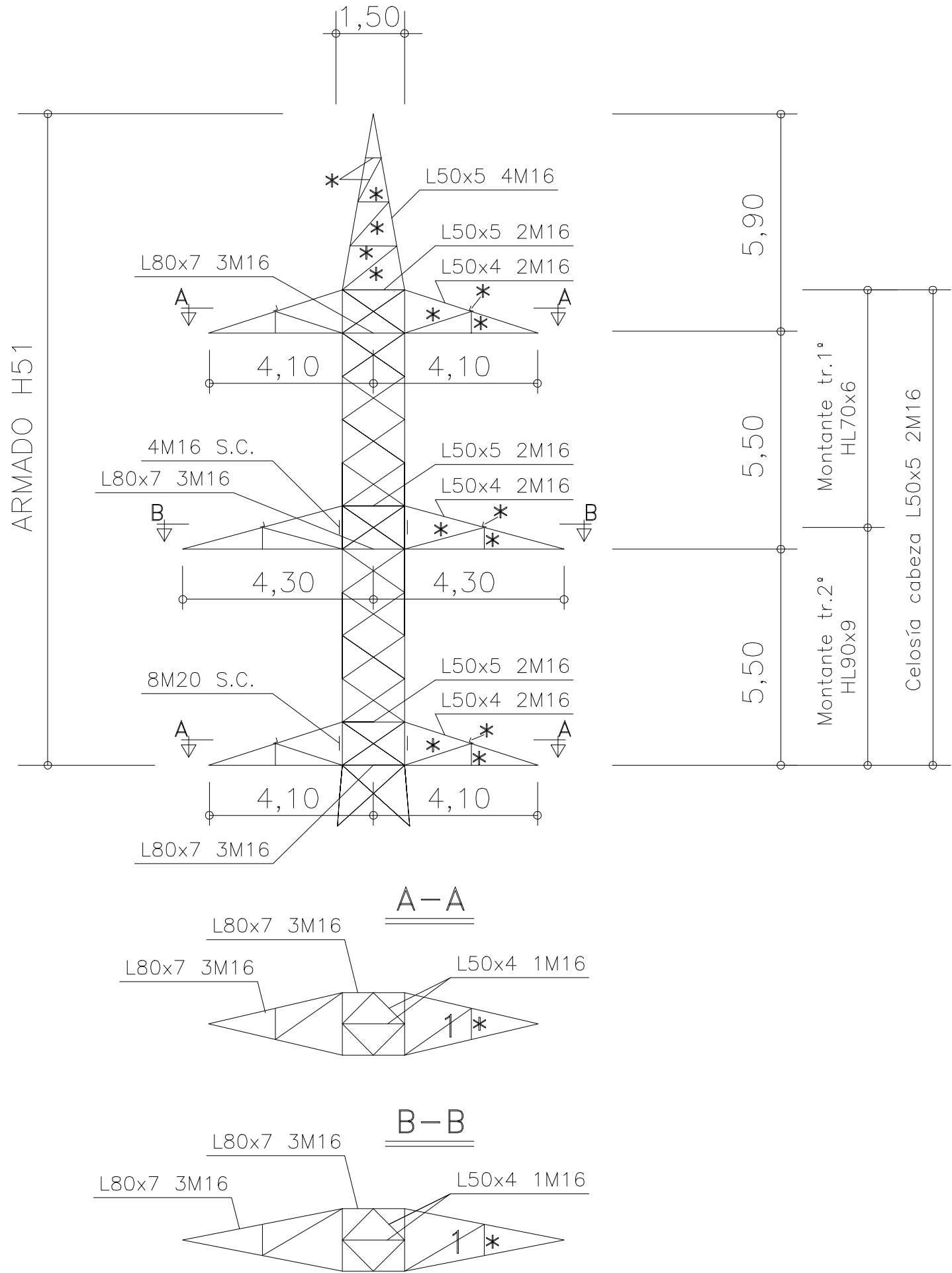
- ACERO:**
- Por defecto: S275JR según UNE–EN 10.025
  - Prcedido por "H": S355JO según UNE–EN 10.025

- 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

Anchuras de base según altura de fustes

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

MODELO ELEGIDO DRAGO- H 15,00 m



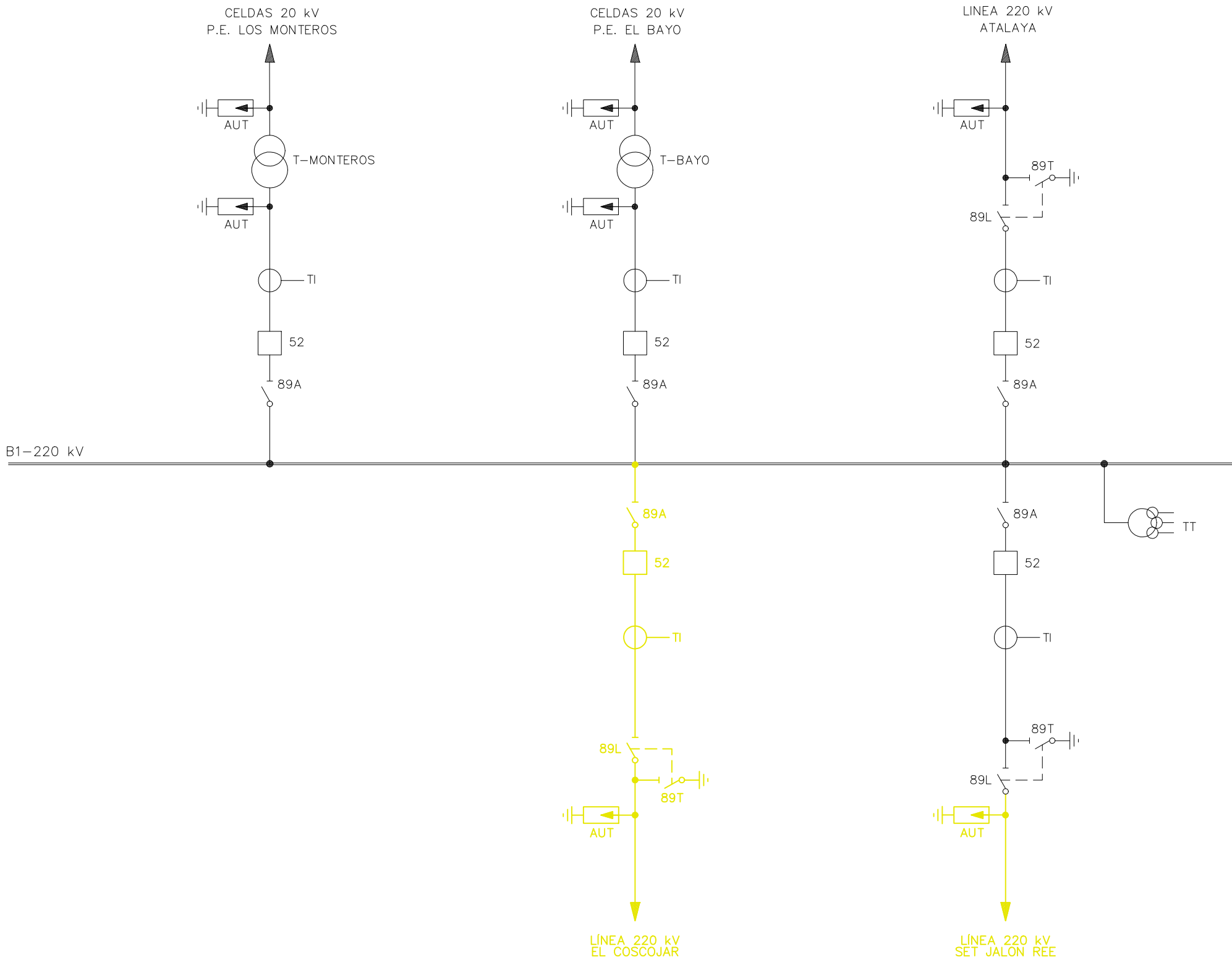
- ACERO:**
- Por defecto: S275JR según UNE–EN 10.025
  - Prcedido por "H": S355JO según UNE–EN 10.025

- 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

Barras de arriostramiento

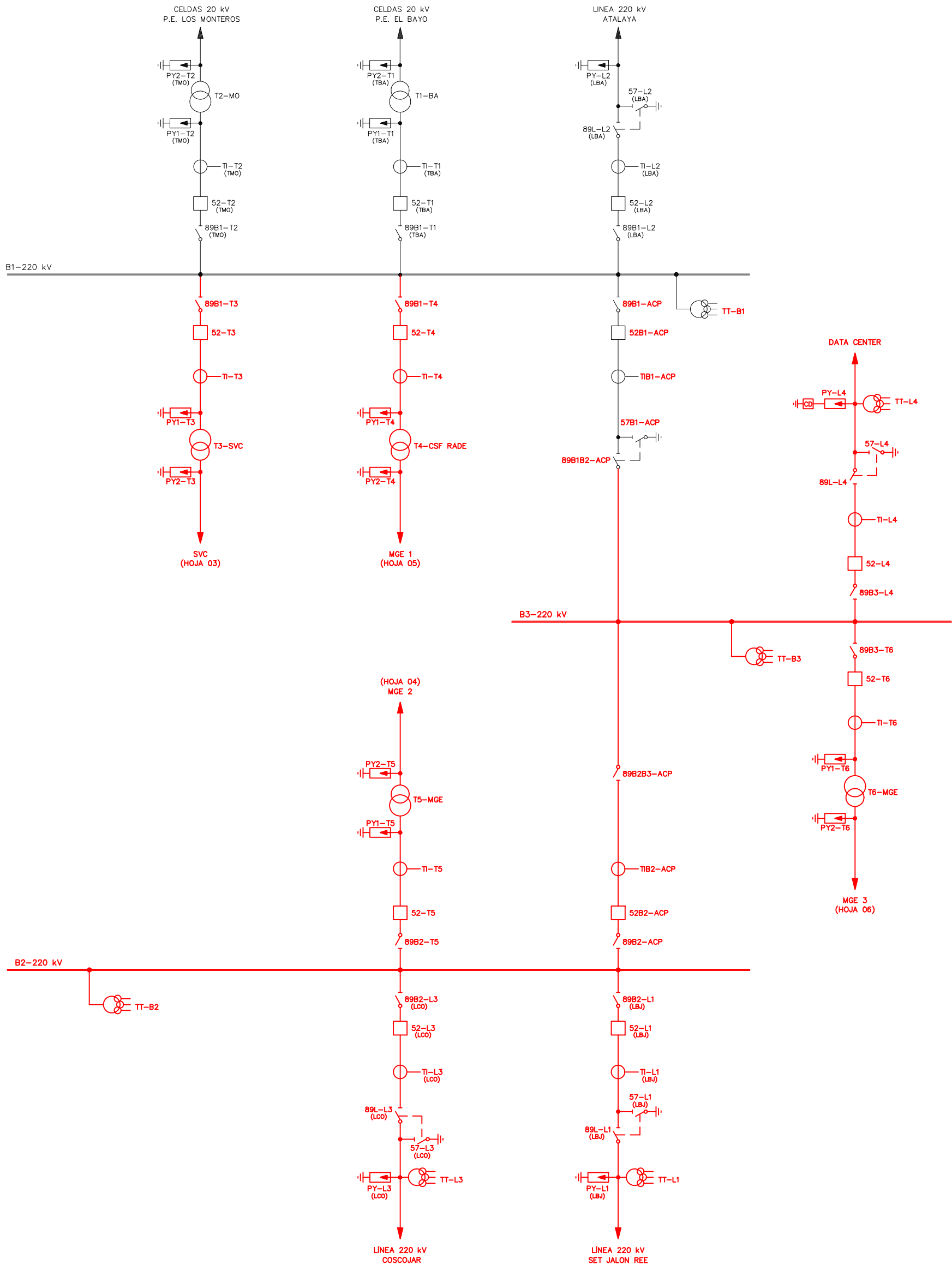
- \* L45x4 1M16
- 1 L50x4 1M16


00	24/10/2025	SSR/CMA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><b>Sisener</b> Ingeniería</div></div><div><div><b>Data Center</b> Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div><b>MOLINOS</b> DEL EBRO</div></div></div> <div><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> <b>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</b> PEDROLA (ZARAGOZA)</div> <div><b>DETALLES APOYOS</b></div>					<div>Escala: 1/25</div> <div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 01</div> <div>Siguiente: -</div> <div>Código: 25-1003-04 01-09-001-00</div>

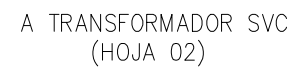


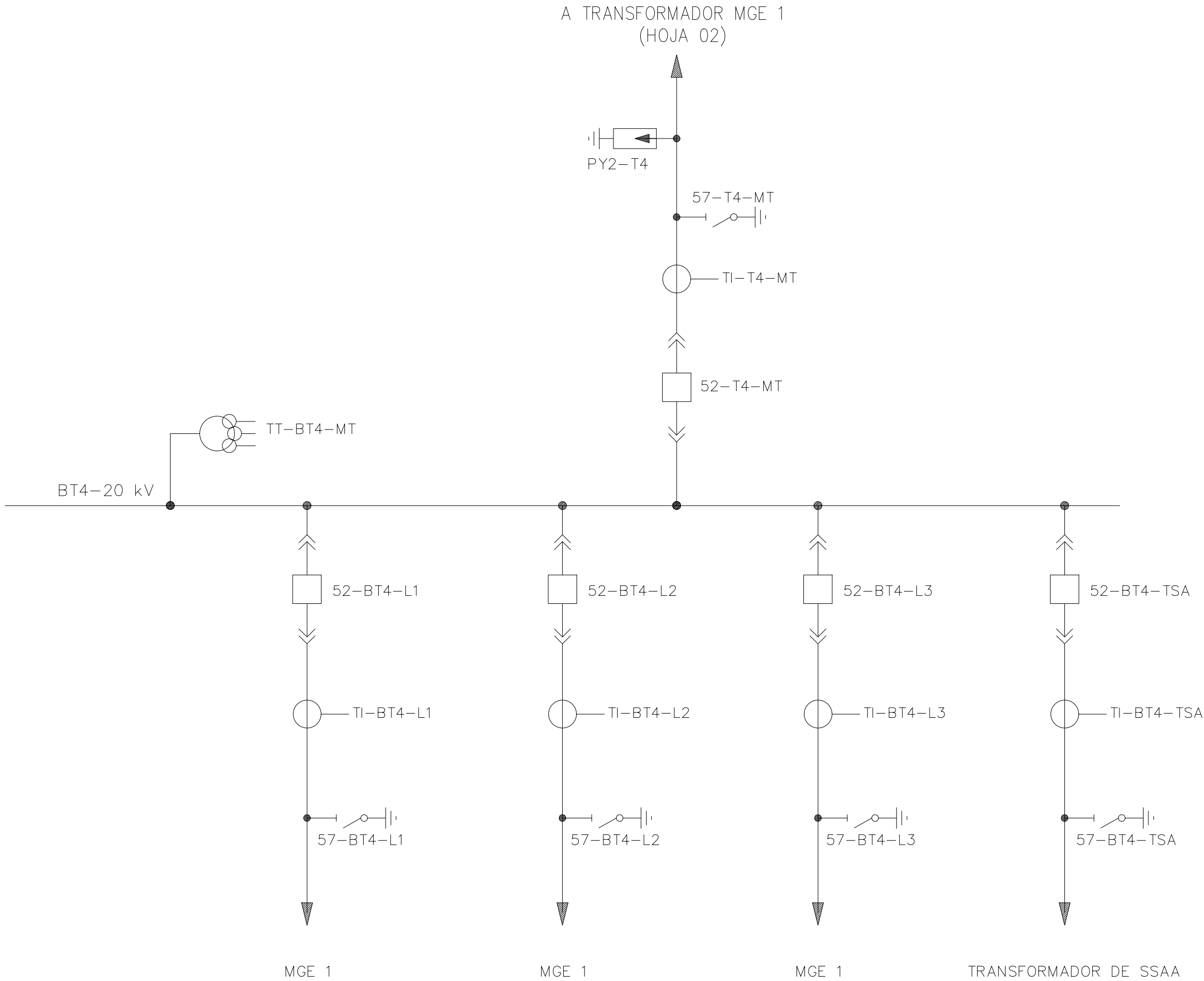
(\*) LA REPRESENTACIÓN EN COLOR AMARILLO ES LA PARTE A SUSTITUIR

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
<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>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>		<div>Escala:</div> <div>SE</div> <div></div>	
					Revisión:	00
					Hoja:	01
					Siguiente:	02
					Código:	
	Fecha:	Nombre:	<div>ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO EXISTENTE</div>			
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.				
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.				
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.				

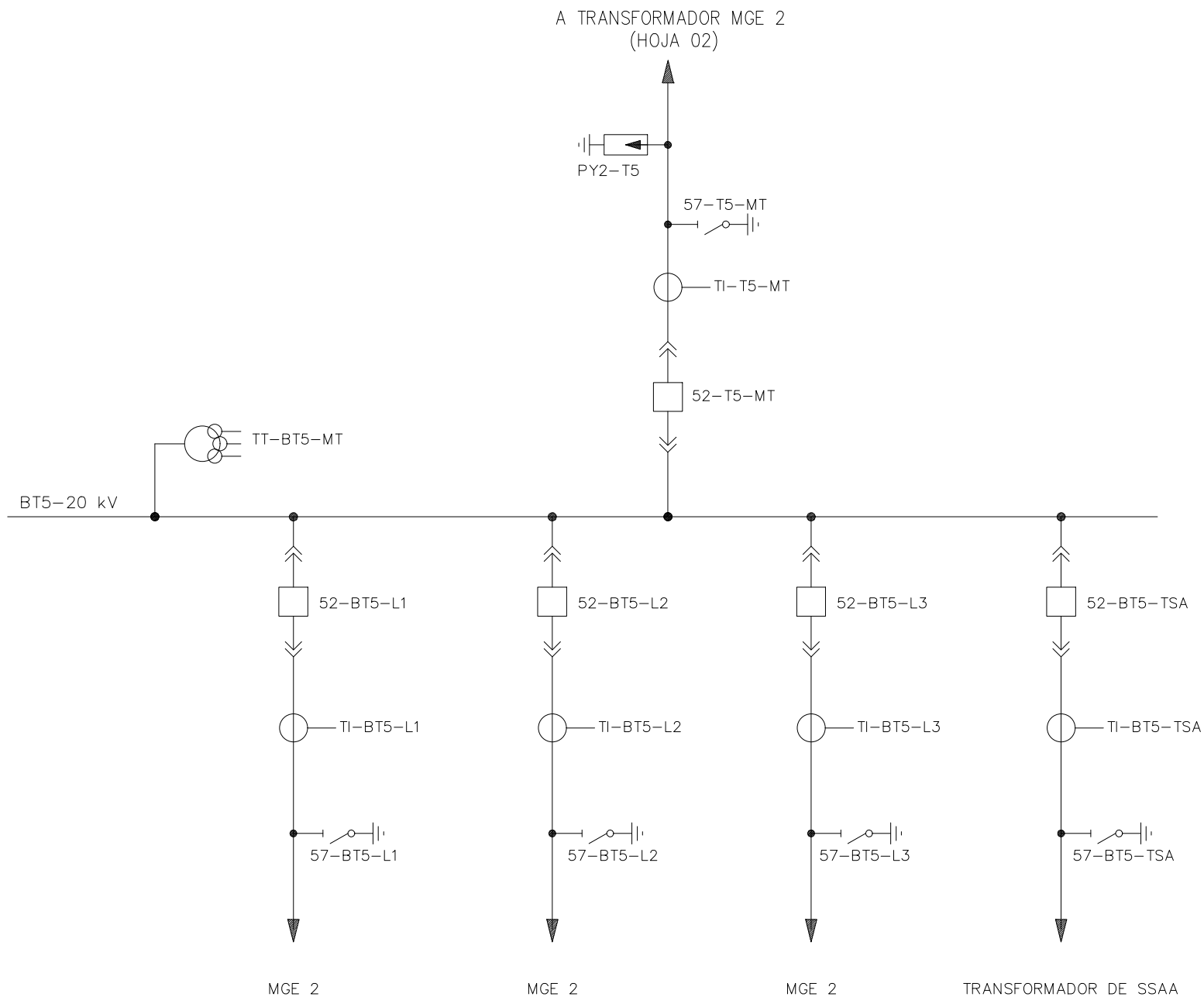


01	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div><div>Sisener Ingeniería</div></div><div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div><div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div><div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div><div>PEDROLA (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>02</div></div><div><div>Siguiente:</div><div>03</div></div><div><div>Código:</div><div>25-1003-04 04-01-002-00</div></div></div>					
<div>ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MODIFICACIÓN</div>					
Dibujado:		24/10/2025	A.B.A.		
Comprobado:		24/10/2025	I.G.L.		
Aprobado:		24/10/2025	M.D.E.		





00	24/10/2025	SSR/ABA	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 Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div></div></div>					<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>	
<div><div>Fecha:</div><div>24/10/2025</div><div>Nombre:</div><div>A.B.A.</div></div> <div><div>Dibujado:</div><div>24/10/2025</div><div>I.G.L.</div></div> <div><div>Comprobado:</div><div>24/10/2025</div><div>M.D.E.</div></div>					<div>ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT MGE 1</div>	
					<div>Escala:</div> <div>S/E</div>	
					Revisión:	00
					Hoja:	04
					Siguiente:	05
					<div>Código:</div> <div>25-1003-04</div> <div>04-01-004-00</div>	

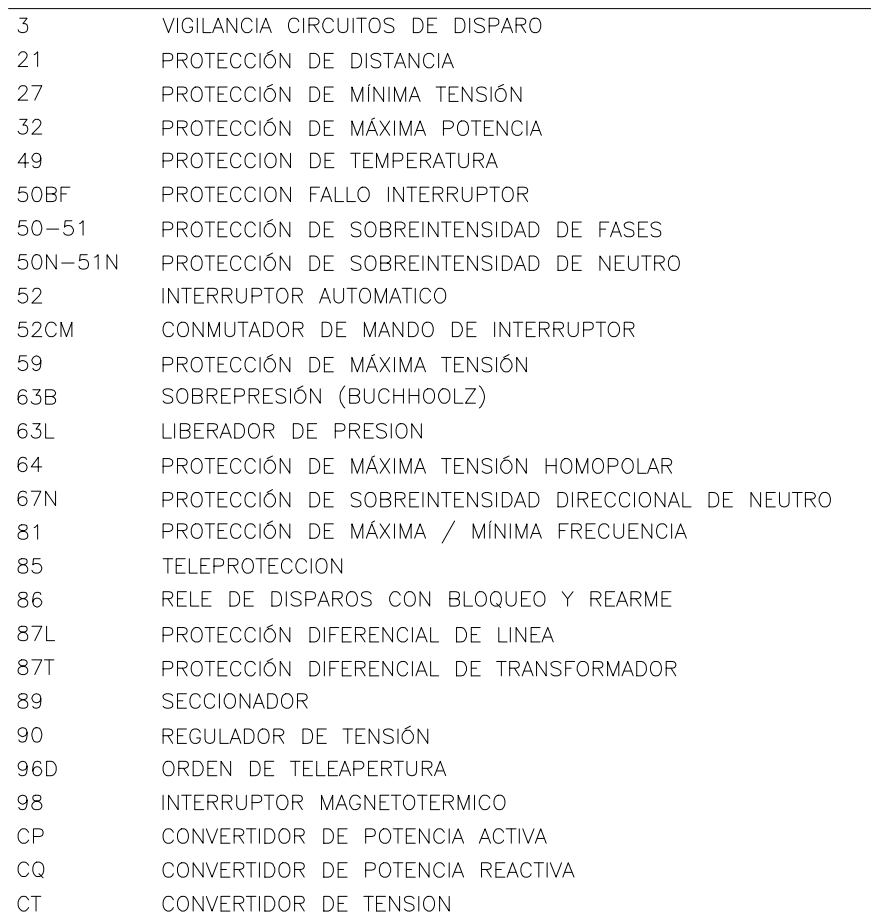


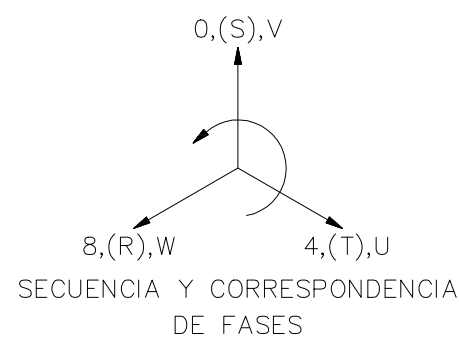
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN	
<div><div><div><div><b>Sisener</b> Ingeniería</div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div><div></div></div></div>			<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>		Escala:	S/E
					Revisión:	00
					Hoja:	05
					Siguiente:	06
	Fecha:	Nombre:	<div>ESQUEMA UNIFILAR SIMPLIFICADO MT MGE 2</div>			Código:  25-1003-04 04-01-005-00
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.				
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.				
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.				









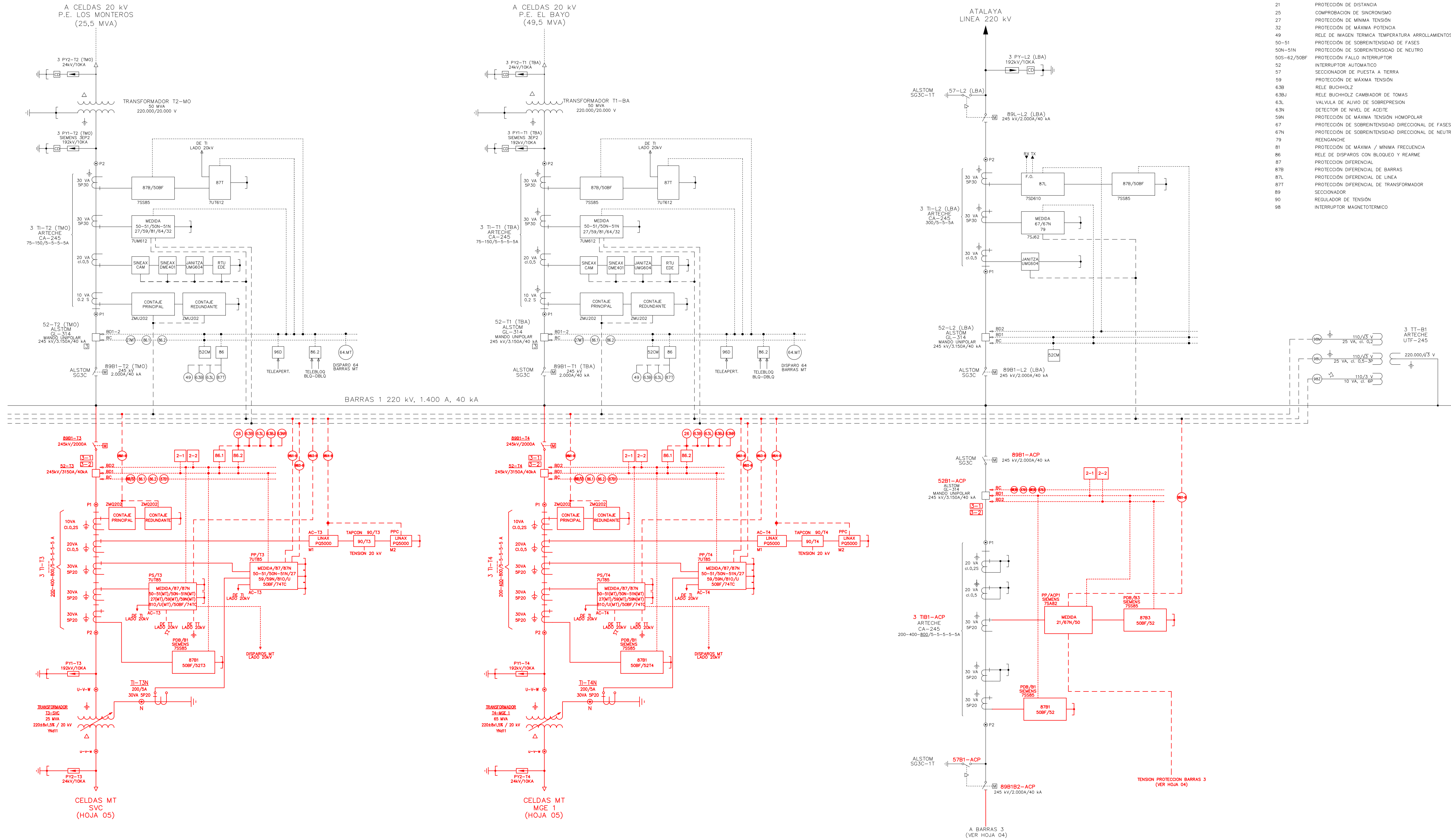


CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

- 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 FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO 460 kV
- REGIMEN DE NEUTRO RIGIDO A TIERRA
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS 1.400 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 (741C) DISCORDANCIA DE POLOS
- 3 VIGILANCIA CIRCUITOS DE DISPARO
- 21 PROTECCIÓN DE DISTANCIA
- 25 COMPROBACIÓN DE SINCRONISMO
- 27 PROTECCIÓN DE MINIMA TENSION
- 32 PROTECCIÓN DE MÁXIMA POTENCIA
- 49 RELE DE IMAGEN TERMICA TEMPERATURA ARROLLEMENTOS
- 50-51 PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DE FASES
- 50N-51N PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DE NEUTRO
- 50S-62/50BF PROTECCIÓN FALLO INTERRUPTOR
- 52 INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
- 57 SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
- 59 PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION
- 63B RELE BUCHHOLZ
- 63BU RELE BUCHHOLZ CAMBIADOR DE TOMAS
- 63L VALVULA DE ALIVIO DE SOBREPRESION
- 63N DETECTOR DE NIVEL DE ACEITE
- 59N PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR
- 67 PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DIRECCIONAL DE FASES
- 67N PROTECCIÓN DE SOBRETENSION DIRECCIONAL DE NEUTRO
- 79 REENGANCHE
- 81 PROTECCIÓN DE MÁXIMA / MINIMA FRECUENCIA
- 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



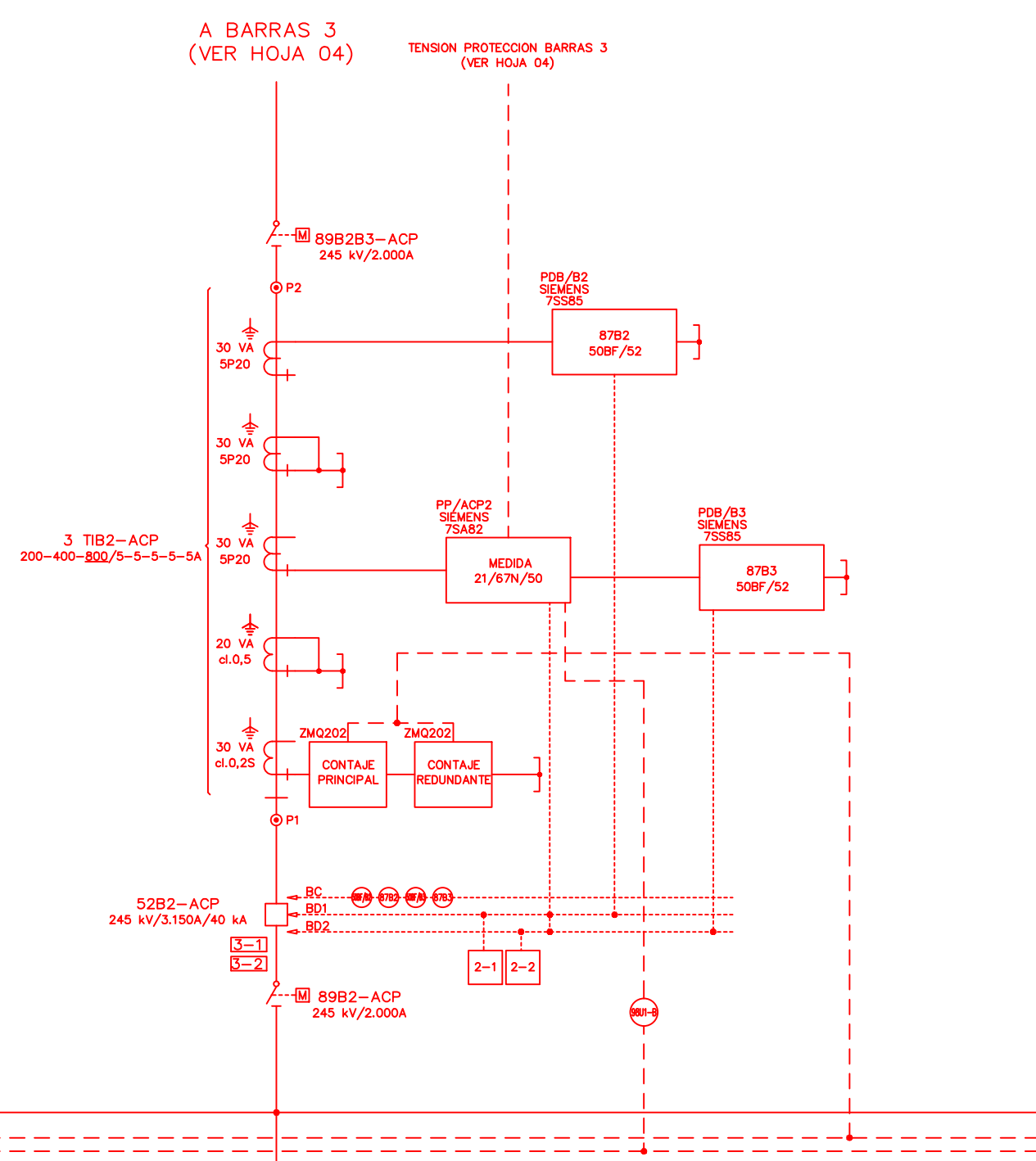
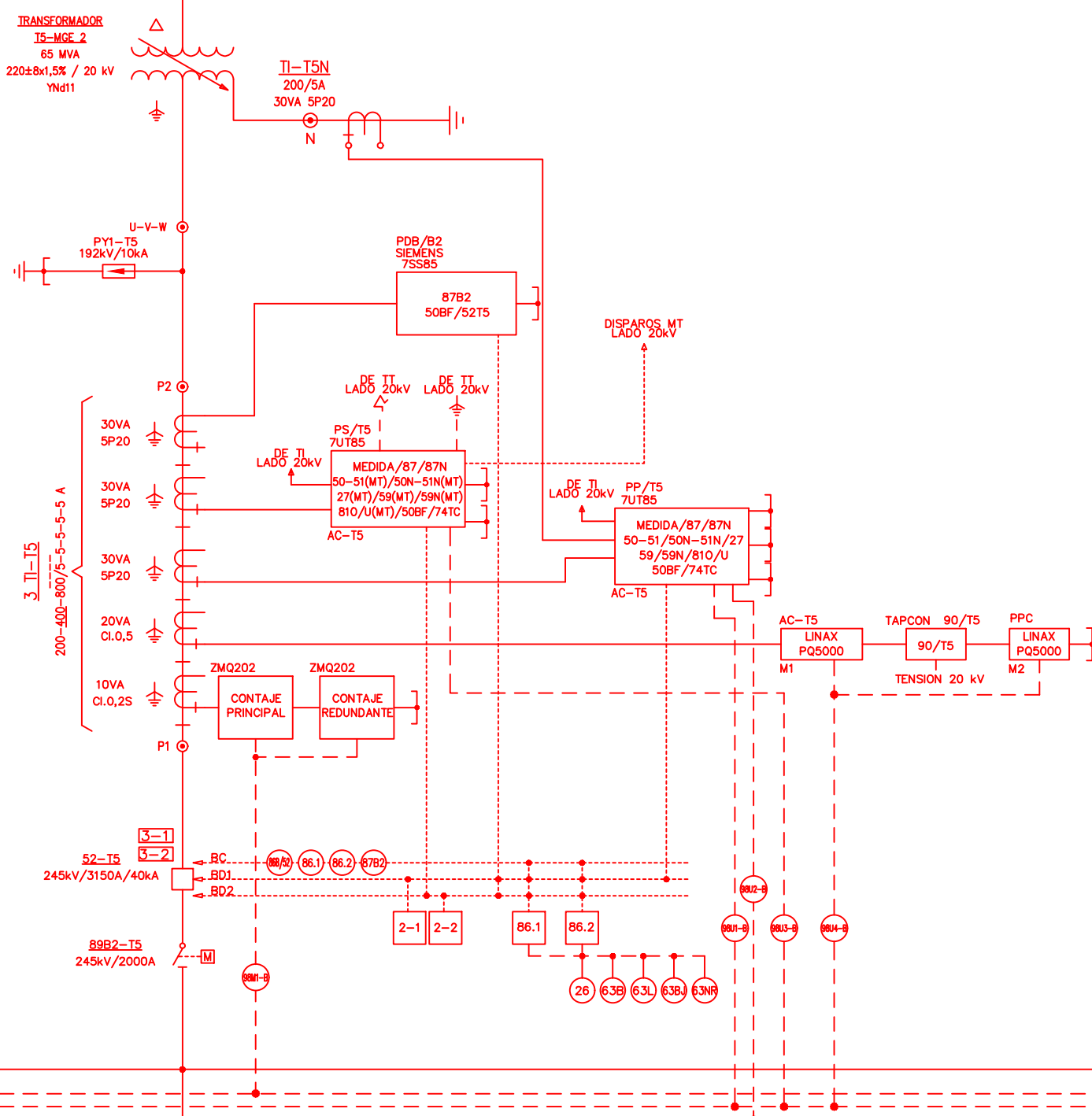
00	24/10/2025	SSRIABA	SSRIGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div></div><div><div>Data Center</div><div>Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div><div>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</div><div>Escala: S/E</div><div>Revisión: 00</div><div>Hoja: 02</div><div>Siguiente: 03</div><div>Fecha: 24/10/2025</div><div>Nombre: A.B.A.</div><div>Dibujado: 24/10/2025</div><div>Comprobado: 24/10/2025</div><div>Aprobado: 24/10/2025</div><div>I.G.L.</div><div>M.D.E.</div></div>					
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT MODIFICACION					







- TENSIÓN DE SERVICIO	220 kV
- TENSIÓN MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
- TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
- NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1.050 kV
- TENSIÓN FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
- RÉGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1.400 A
- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	40 kA
- DURACIÓN DE CORTOCIRCUITO	1 s
- TENSIÓN DE SERVICIOS AUXILIARES	110-125 V c.c.; 400/230 V c.a.



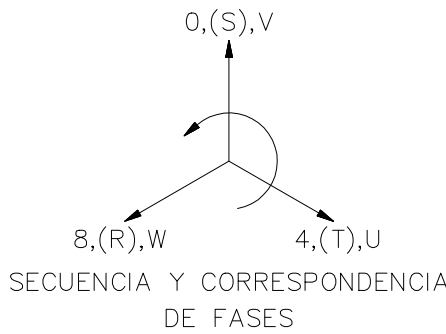
- 



00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN	
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACION	
  					<p><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b>  <b>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</b>  <b>PEDROLA (ZARAGOZA)</b></p>	
<p>Fecha: _____ Nombre: _____</p> <p>Dibujado: 24/10/2025 A.B.A.</p> <p>Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.</p> <p>Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.</p>					<p>Escala: _____ S/E</p> <p> Revisión: 00</p> <p>Hoja: 03</p> <p>Siguiente: 04</p>	
<p><b>ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT MODIFICACION</b></p>					<p>25-1003-04 04-02-003-00</p>	

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE DISEÑO

- TENSION DE SERVICIO	220 kV
- TENSION MÁXIMA EN SERVICIO	245 kV
- TENSION MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL	245 kV
- NIVEL BÁSICO DE IMPULSO	1.050 kV
- TENSION FREC. INDUSTRIAL 1 MINUTO	460 kV
- RÉGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS	1.400 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
27	PROTECCIÓN DE MINIMA TENSION
49	RELE DE IMAGEN TERMICA TEMPERATURA ARROLLAMIENTOS
50-51	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE FASES
50N-51N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DE NEUTRO
50S-62/50BF	PROTECCIÓN FALLO INTERRUPTOR
52	INTERRUPTOR AUTOMATICO
52ACS	INTERRUPTOR AUTOMATICO AUTO CIERRE SINCRONIZADO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
59	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION
63B	RELE BUCHHOLZ
63BJ	RELE BUCHHOLZ CAMBIADOR DE TOMAS
63L	VALVULA DE ALIVIO DE SOBREPRESION
63N	DETECTOR DE NIVEL DE ACEITE
59N	PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSION HOMOPOLAR
67	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DIRECCIONAL DE FASES
67N	PROTECCIÓN DE SOBREINTENSIDAD DIRECCIONAL DE NEUTRO
79	REENGANCHE
81	PROTECCIÓN DE MÁXIMA / MINIMA FRECUENCIA
85	TELEPROTECCION
86	RELE DE DISPAROS CON BLOQUEO Y REARME
87	PROTECCION 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

BARRAS 3 220 kV, 1.400 A, 40 kA

TENSION MEDIDA BARRAS  
TENSION PROTECCION BARRAS  
TENSION HOMOPOLAR

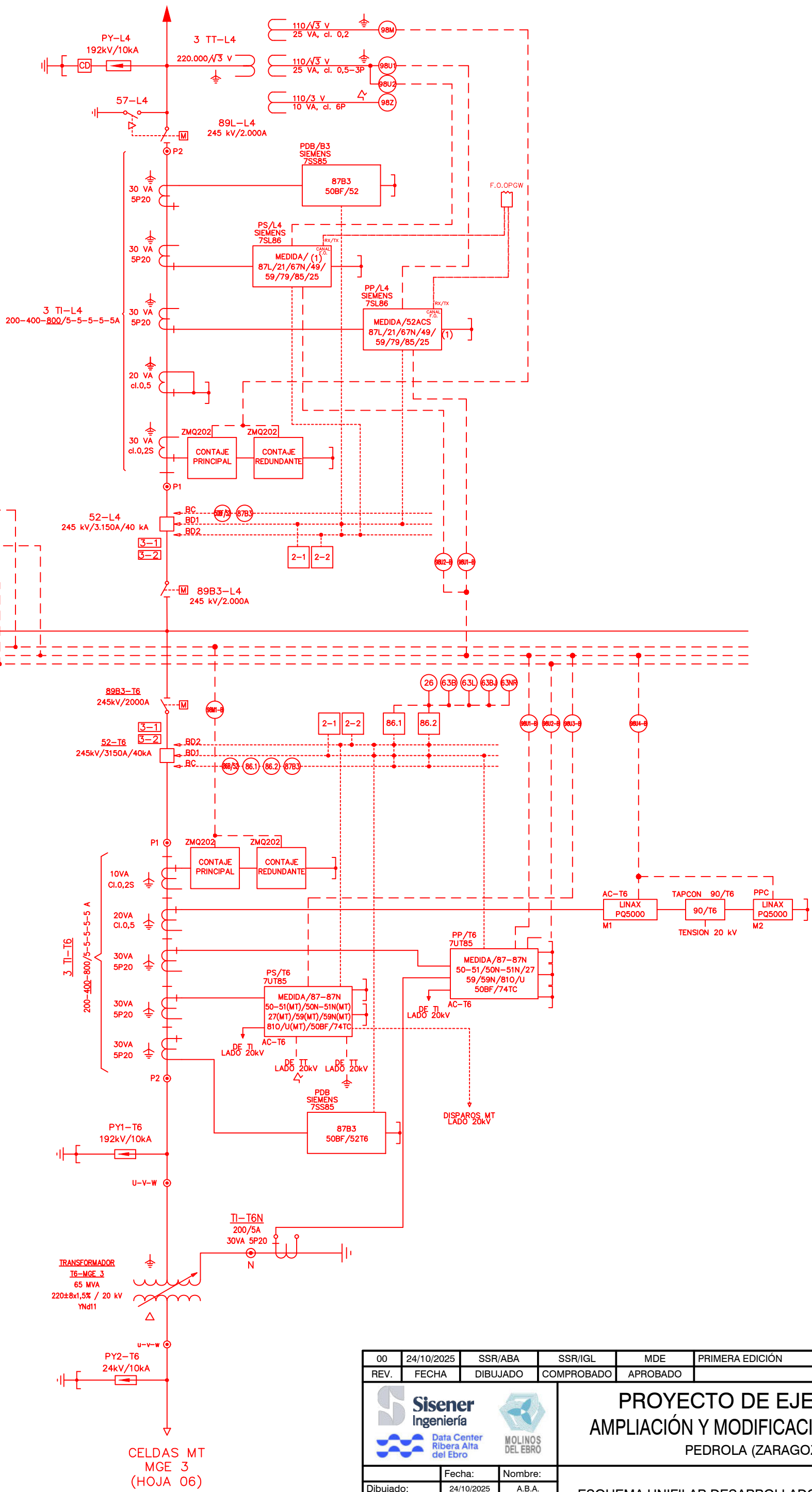
PP/ACP1  
(VER HOJA 02)

A POSICION ACOPLAMIENTO B1  
(VER HOJA 02)

A POSICION ACOPLAMIENTO B2  
(VER HOJA 03)

PP/ACP2  
(VER HOJA 03)

DATA CENTER



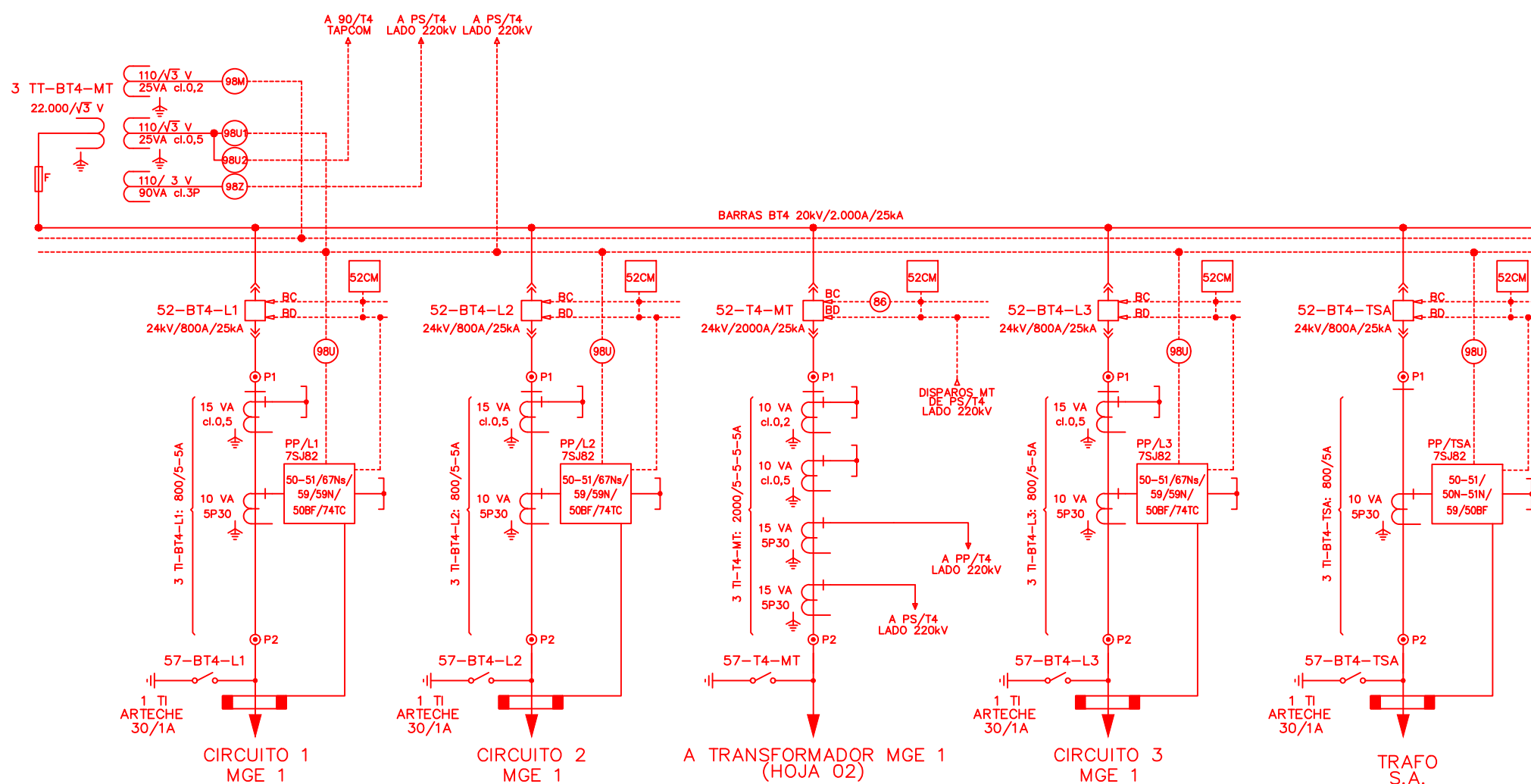
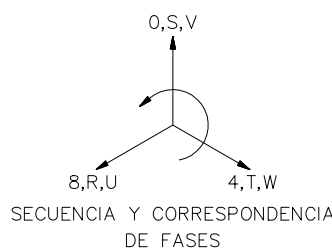
CELDAS MT  
MGE 3  
(HOJA 06)




00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  					<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b>
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO AT MODIFICACION					Escala: S/E
Dibujado: 24/10/2025 A.B.A.					Revisión: 00
Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.					Hoja: 04
Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.					Siguiente: 05
					Código: 25-1003-04 04-02-004-00

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 20 KV SVC  
TENSION DE SERVICIO  
TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL  
NIVEL BASICO DE IMPULSO  
TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO  
REGIMEN DE NEUTRO  
INTENSIDAD NOMINAL BARRAS  
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL  
DURACION DE CORTOCIRCUITO  
TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES

20 kV  
24 kV  
125 kV  
50 kV  
AISLADO  
1600 A  
25 kA  
3 s  
110–125 Vcc; 400/230 Vca



00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  			<p align="center"><b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b></p>		
<p>Fecha:      Nombre:</p>			<p align="center"><b>ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT SVC Y MGE 1</b></p>		
Dibujado:	24/10/2025	A.B.A.			
Comprobado:	24/10/2025	I.G.L.			
Aprobado:	24/10/2025	M.D.E.			
			<p>Escala:      S/E</p> <p>Revisión:      00</p> <p>Hoja:      05</p> <p>Siguiente:      06</p> <p>Código:      25-1003-04 04-02-005-00</p>		

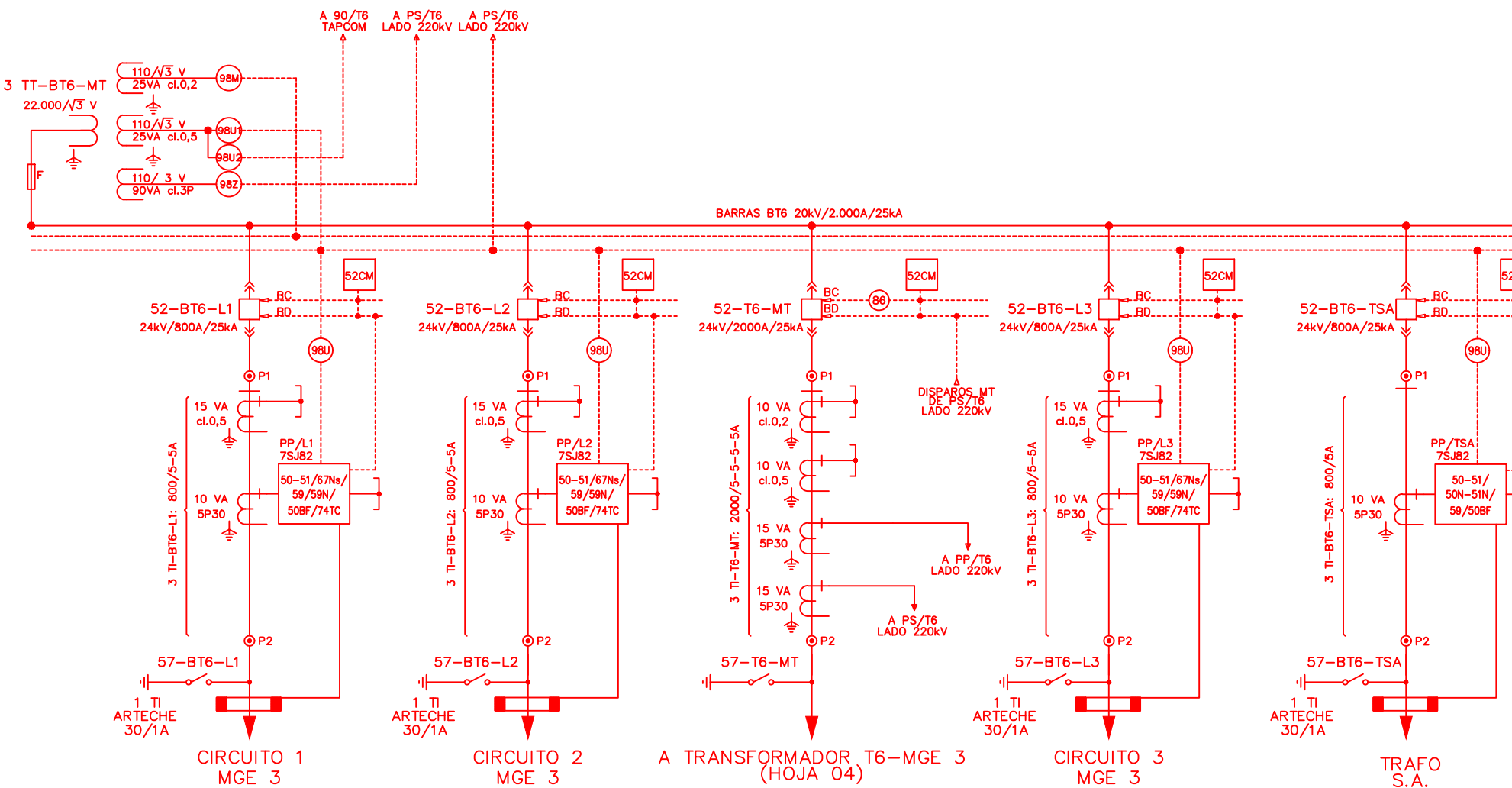
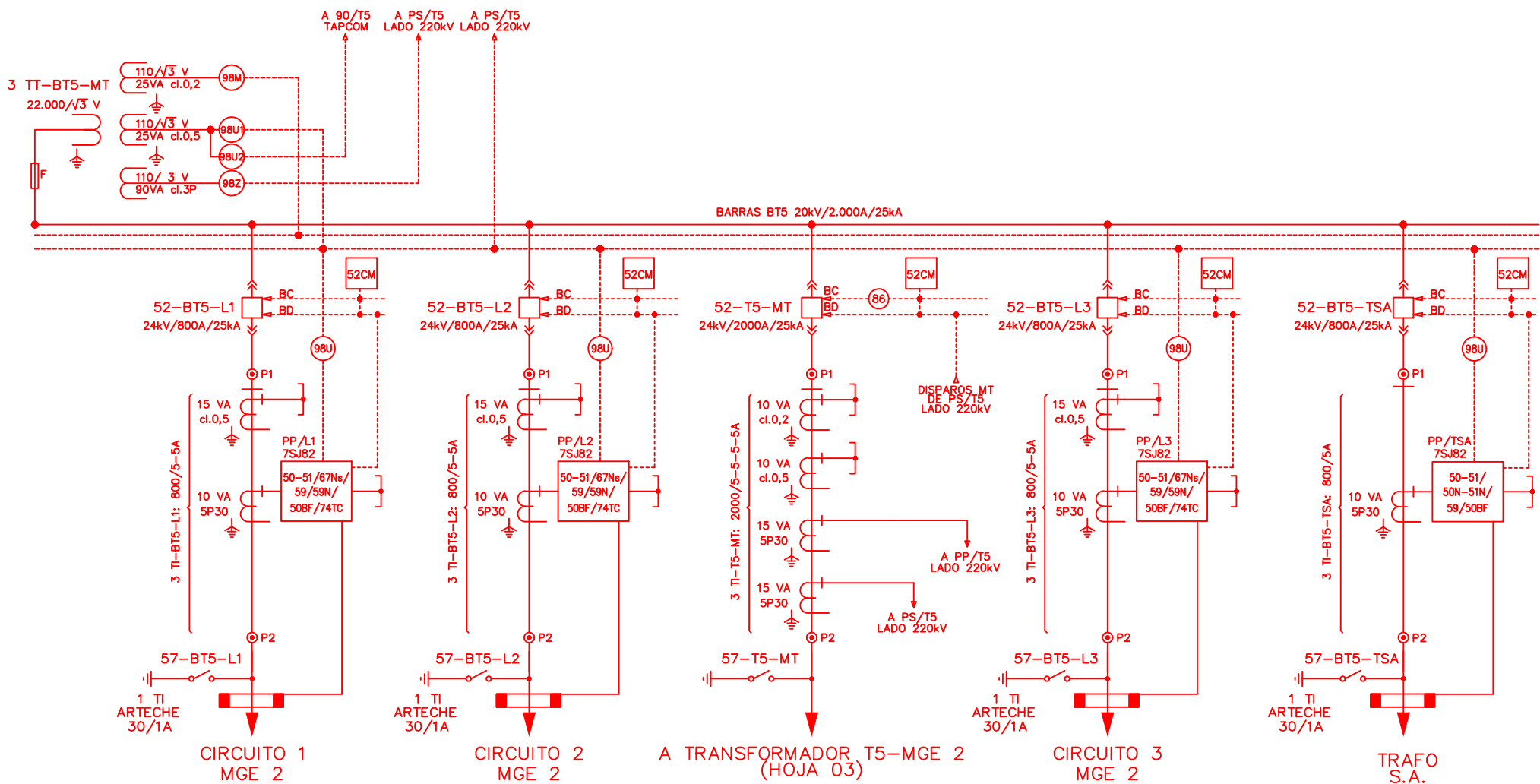
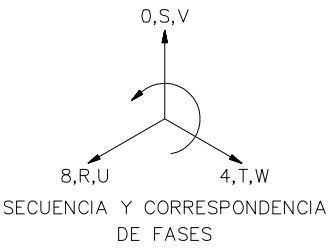


FUNCIONES

- 50 RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE FASES
- 51 RELE SOBREINTENSIDAD TEMPORIZADA DE FASES
- 50N RELE SOBREINTENSIDAD INSTANTANEA DE NEUTRO
- 51N RELE SOBREINTENSIDAD 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

CARACTERISTICAS BASICAS DEL DISEÑO

- SISTEMA 20 kV MGE
- TENSION DE SERVICIO 20 kV
- TENSION MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL 24 kV
- NIVEL BASICO DE IMPULSO 125 kV
- TENSION FRECUENCIA INDUSTRIAL 1 MINUTO 50 kV
- REGEN DE NEUTRO 2000 A
- INTENSIDAD NOMINAL BARRAS 25 kA
- INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL 3 s
- DURACION DE CORTOCIRCUITO 110-125 Vcc; 400/230 Vcc
- TENSION DE CIRCUITOS AUXILIARES



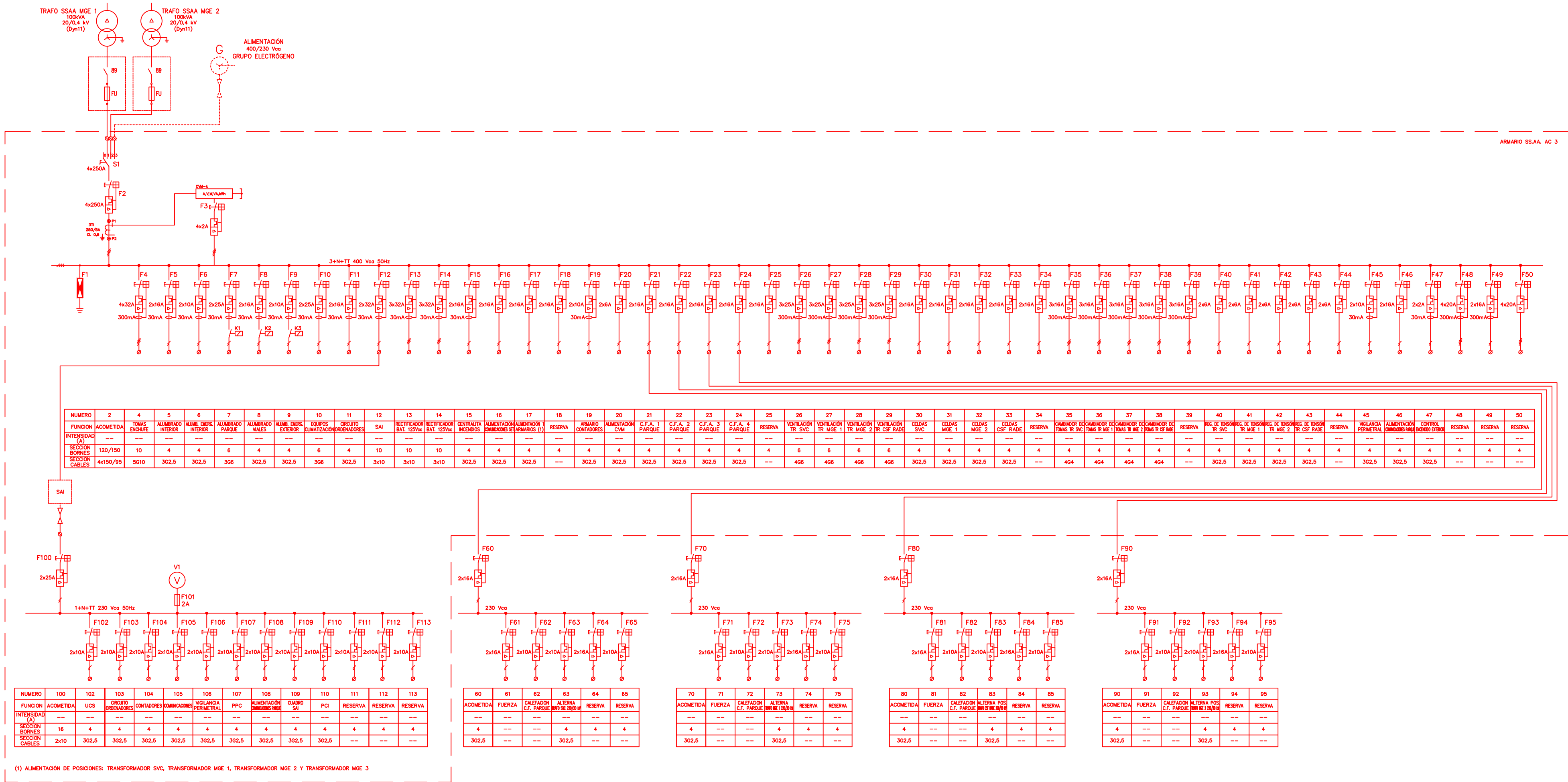
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div>Sisener Ingeniería</div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div>					<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN</div> <div>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</div> <div>PEDROLA (ZARAGOZA)</div>
ESQUEMA UNIFILAR DESARROLLADO MT MGE 2 Y MGE 3					<div>Escala: S/E</div> <div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 06</div> <div>Siguiente: -</div>
<div>Fecha: 24/10/2025</div> <div>Nombre: A.B.A.</div> <div>Dibujado: 24/10/2025</div> <div>Comprobado: 24/10/2025</div> <div>Aprobado: 24/10/2025</div> <div>I.G.L.</div> <div>M.D.E.</div>					<div>Código: 25-1003-04</div> <div>04-02-006-00</div>



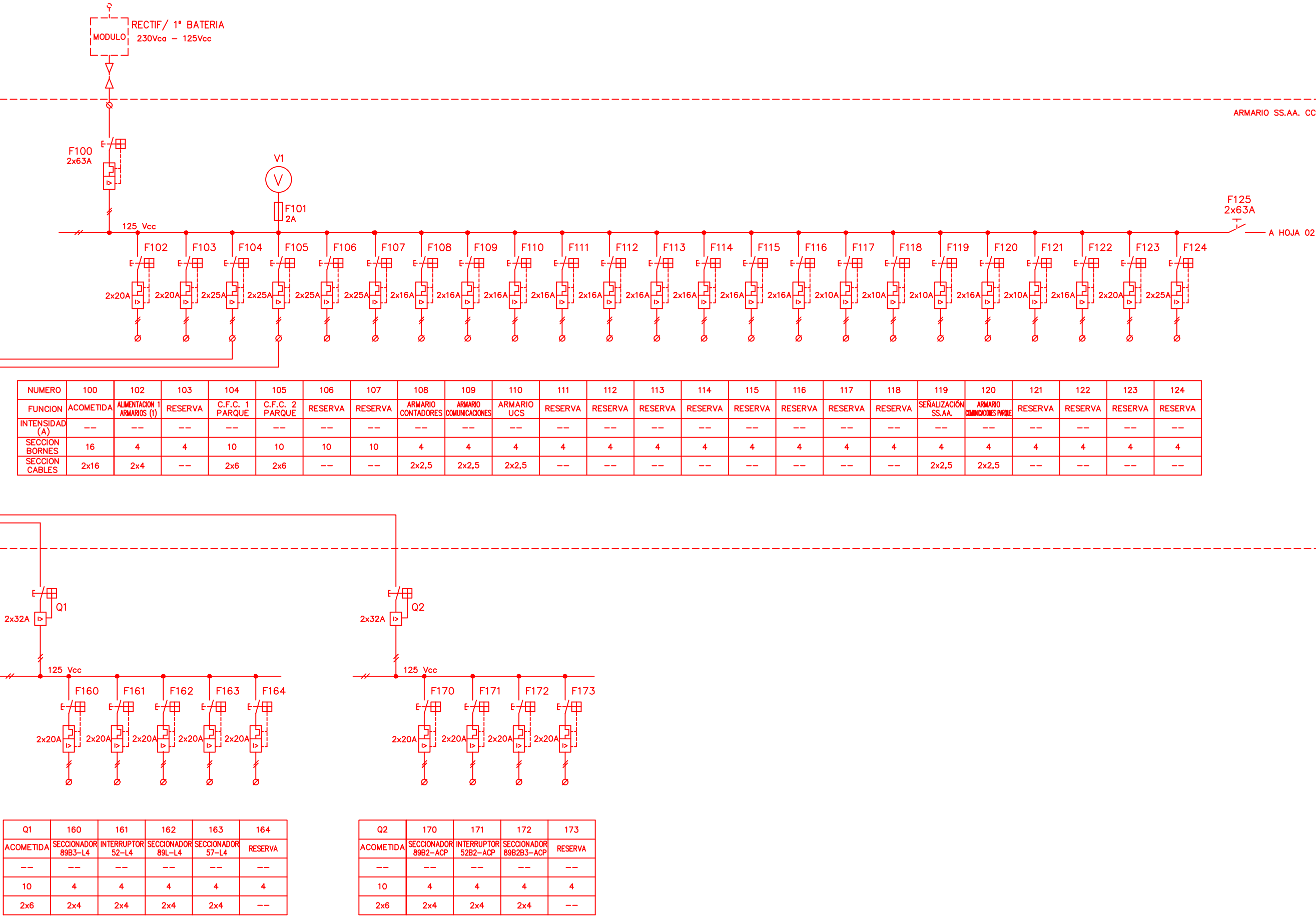
(1) ALIMENTACION DE POSICIONES: LINEA COSCOJAR, LINEA SET JALON REE, LINEA DATA CENTER Y ACOPLAMIENTO

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
<div><div><div>Sisener Ingeniería</div><div>Data Center Ribera Alta del Ebro</div></div><div><div>MOLINOS DEL EBRO</div></div></div>					<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</div>
<div>Fecha: 24/10/2025 Nombre: A.B.A. Dibujado: 24/10/2025 Comprobado: 24/10/2025 Aprobado: 24/10/2025</div>					<div>ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES ALTERNA 2</div>
<div>Escala: S/E Revisión: 00 Hoja: 01 Siguierte: 02</div>					<div>Código: 25-1003-04 04-03-001-00</div>





00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  					<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</b>
Fecha: 24/10/2025 Nombre: A.B.A. Dibujado: 24/10/2025 Comprobado: 24/10/2025 Aprobado: 24/10/2025					ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES ALTERNA 3
Escala: S/E					Revisión: 00 Hoja: 02 Siguiente: -
Código: 25-1003-04 04-03-002-00					



(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LÍNEA COSCOJAR, LÍNEA SET JALÓN REE, LÍNEA DATA CENTER Y ACOPLAMIENTO

00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN

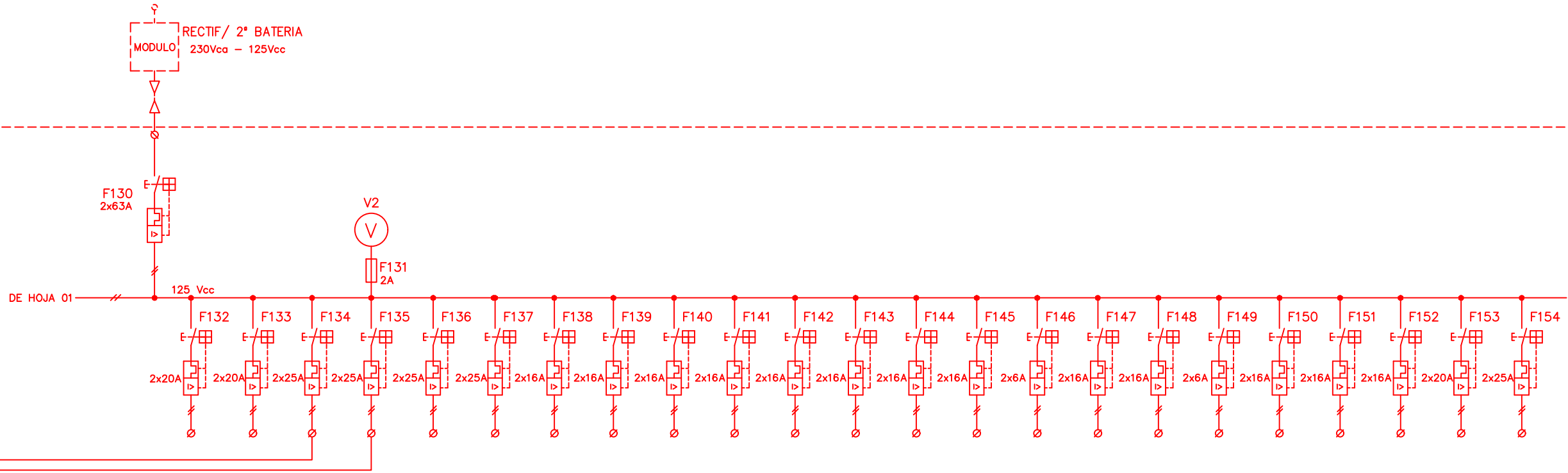
**PROYECTO DE EJECUCIÓN**  
**AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO**  
PEDROLA (ZARAGOZA)

ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA 2

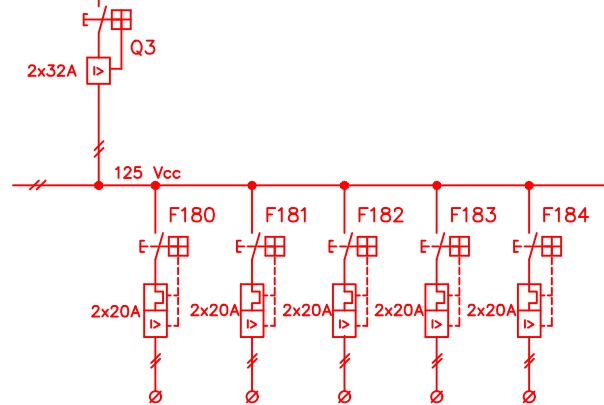
Fecha:	Nombre:
Dibujado: 24/10/2025	A.B.A.
Comprobado: 24/10/2025	I.G.L.
Aprobado: 24/10/2025	M.D.E.

Escala:	S/E
Revisión:	00
Hoja:	01
Siguiente:	02

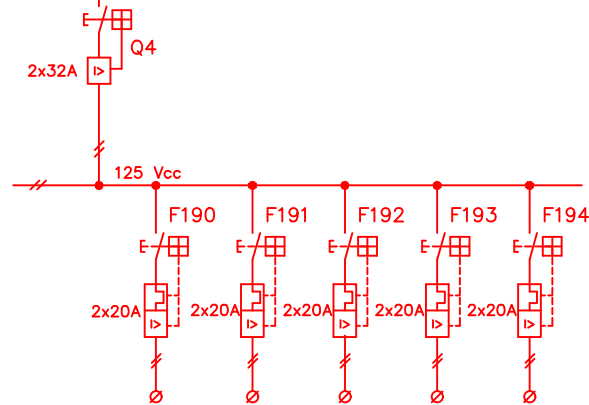
Código:	25-1003-04 04-04-001-00
---------	----------------------------



NUMERO	130	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
FUNCION	ACOMETIDA	ALIMENTACION 1 ARMARIOS (1)	RESERVA	C.F.C. 3 PARQUE	C.F.C. 4 PARQUE	RESERVA	RESERVA	ARMARIO CONTADORES	ARMARIO COMUNICACIONES SET	ARMARIO UCS	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA	ARMARIO COMUNICACIONES PARQUE	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SECCION BORNES	16	4	4	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x16	2x4	--	2x6	2x6	--	--	2x2,5	2x2,5	2x2,5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2x2,5	--	--	--	--



Q3	180	181	182	182	184
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-L3	INTERRUPTOR 52-L3	SECCIONADOR 89L-L3	SECCIONADOR 57-L3	RESERVA
--	--	--	--	--	--
10	4	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	--



Q4	190	191	192	193	194
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B2-L1	INTERRUPTOR 52-L1	SECCIONADOR 89L-L1	SECCIONADOR 57-L1	RESERVA
--	--	--	--	--	--
10	4	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	2x4	2x4	--



(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: LINEA COSCOJAR, LINEA SET JALÓN REE, LINEA DATA CENTER Y ACOPLAMIENTO

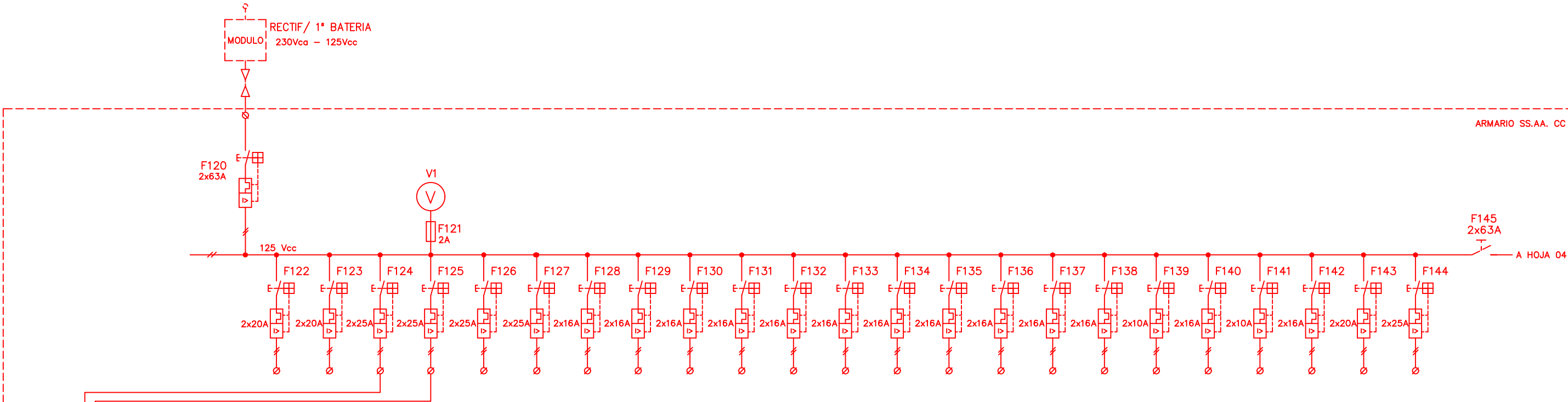


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: 259425  
http://cogitar.agon.es/validador/validarCSI.aspx?CSI=ANWV3E0SRQGBSS4GT

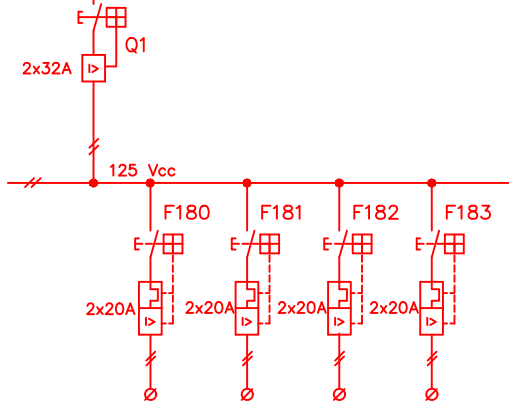
19/11  
2025

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

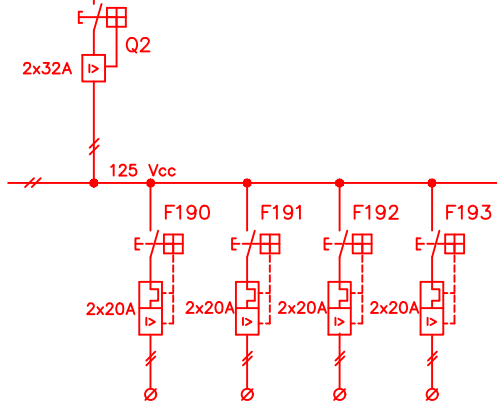
00	24/10/2025	SSR/ABA	SSR/IGL	MDE	PRIMERA EDICIÓN
REV.	FECHA	DIBUJADO	COMPROBADO	APROBADO	MODIFICACIÓN
  					Proyecto de Ejecución AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)
ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA 2					Escala: S/E
Dibujado: 24/10/2025 A.B.A.					Revisión: 00
Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.					Hoja: 02
Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.					Siguiente: 03
					Código: 25-1003-04 04-04-002-00



NUMERO	120	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
FUNCION	ACOMETIDA	ALIMENTACION 1 ARMARIOS (1)	RESERVA	C.F.C. 1 PARQUE	C.F.C. 2 PARQUE	RESERVA	RESERVA	ARMARIO CONTADORES	ARMARIO COMUNICACIONES	ARMARIO UCS	FUERZA CELDAS SVC	FUERZA CELDAS CSF RADE	CONTROL 1 CELDAS SVC	CONTROL 1 CELDAS CSF RADE	CONTROL 1 CELDAS MGE 1	CONTROL 1 CELDAS MGE 2	ALIMENTACION TRAFIO SVC	ALIMENTACION TRAFIO CSF RADE	SEÑALIZACIÓN SS.AA.	ARMARIO COMUNICACIONES PARQUE	RESERVA	RESERVA	RESERVA	RESERVA
INTENSIDAD (A)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
SECCION BORNES	16	4	4	10	10	10	10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
SECCION CABLES	2x16	2x4	--	2x6	2x6	--	--	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	2x2,5	--	--	--	--



Q1	180	181	182	183
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-T3	INTERRUPTOR 52-T3	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--



Q2	190	191	192	193
ACOMETIDA	SECCIONADOR 89B1-T4	INTERRUPTOR 52-T4	RESERVA	RESERVA
--	--	--	--	--
10	4	4	4	4
2x6	2x4	2x4	--	--

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

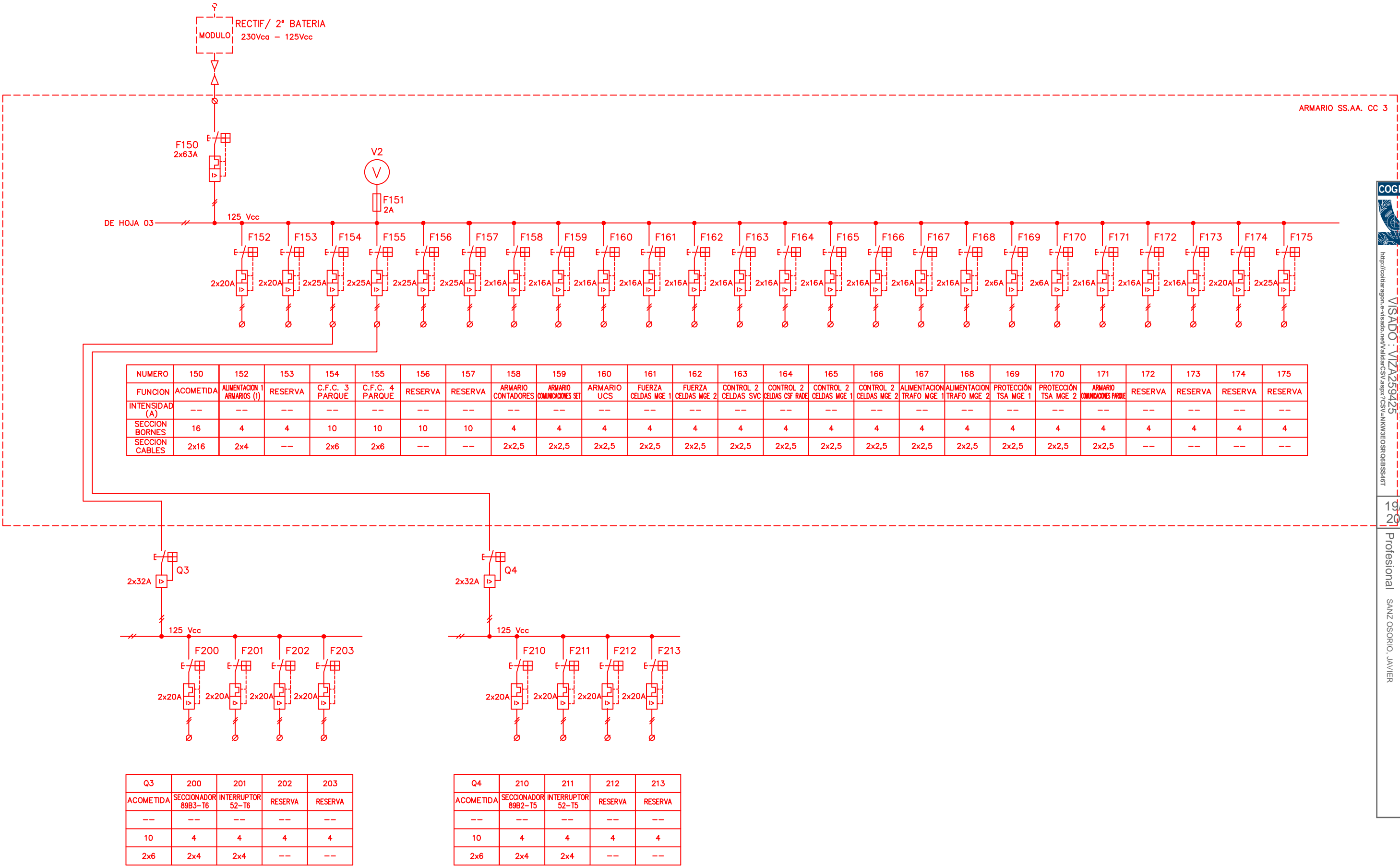


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: VIZA259425  
http://cogitar.agon.es/visado/verValidarCSJ.aspx?CSJ=ANW3E0SRQGBSS4T


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
  					Escala: S/E
<b>PROYECTO DE EJECUCIÓN</b> <b>AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO</b> PEDROLA (ZARAGOZA)					Revisión: 00
					Hoja: 03
					Siguiente: 04
ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA 3					Código: 25-1003-04 04-04-003-00
Fecha: 24/10/2025		Nombre: A.B.A.			
Dibujado: 24/10/2025		Comprobado: 24/10/2025			
Aprobado: 24/10/2025		M.D.E.			



(1) ALIMENTACIÓN DE POSICIONES: TRANSFORMADOR SVC, TRANSFORMADOR MGE 1, TRANSFORMADOR MGE 2 Y TRANSFORMADOR MGE3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: 1724259425  
<http://cogitar.agon.es/validador/validarCSI.aspx?CSI=ANWV3E0SRQGBSS4GT>

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>PROYECTO DE EJECUCIÓN AMPLIACIÓN Y MODIFICACIÓN SET BAYO PEDROLA (ZARAGOZA)</div>
<div>ESQUEMA UNIFILAR SERVICIOS AUXILIARES CONTINUA 3</div>					<div>Escala: S/E</div> <div>Revisión: 00</div> <div>Hoja: 04</div> <div>Siguiente: --</div> <div>Código: 25-1003-04 04-04-004-00</div>
Dibujado: 24/10/2025 A.B.A.		Comprobado: 24/10/2025 I.G.L.		Aprobado: 24/10/2025 M.D.E.	