

PLANTILLA DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Firma Colegiado 1.

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.

Firma Colegio o Institución 2.

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

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

 <p>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://c.cogitariagon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCK17FGW</p>
<p>28/4 2022</p>
<p>Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO</p>



ADENDA A PROYECTO TÉCNICO:

LINEA EVACUACIÓN “PFV LOS BAÑALES” DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS “PFV LOS BAÑALES” Y “PFV SEDUBAI” CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

0. Datos Generales	3
1. Modificaciones a la Memoria Técnica	4
2. Planos	42
3. Anexos	43



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0C17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



0. DATOS GENERALES

Promotor del Proyecto

Siendo el promotor de la mencionada obra el RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, y domicilio en C/ Isabel La Católica, 18, 50.600 Ejea de Los Caballeros (Zaragoza).

Emplazamiento

La instalación se llevará a cabo en el término municipal de Biota (Zaragoza).

Generalidades

El objeto del presente proyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, para la legalización ante los organismos correspondientes, de las infraestructuras eléctricas para evacuación de energía eléctrica de las instalaciones solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente.

Autor del Proyecto

El autor del proyecto será el INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Jesús Alberto Martín Lahoz, con número de colegiado: 8887 del COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA y con D.N.I. 25.171.343-M, domicilio en C/ López de Luna 33, Local, 50.009 – Zaragoza, con teléfono móvil 636 765 728 y dirección de correo electrónico jmartin@aseingenieros.com.

Modificaciones Recogidas

Este documento recoge las modificaciones asociadas al cambio de diseño del Centro de Seccionamiento de la línea de evacuación de “Los Bañales” para la evacuación de la energía producida por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, en el término municipal de Biota (Zaragoza).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1. CENTRO DE SECCIONAMIENTO, PROTECCIÓN Y MEDIDA

El Centro de seccionamiento, protección, medida y transformación (CSPM) se ubica en el paraje El Alero, en el TM de Biota, en la parcela 203 del polígono 503, junto a la línea "EJEA-SADA" de 13,2 kV de SET SADABA, titularidad de E- DISTRIBUCIÓN, la cual se secciona para evacuar la energía generada por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente. E-DISTRIBUCIÓN realizará entrada y salida en el seccionamiento.

Las coordenadas UTM ETRS 89 30N del Centro de Seccionamiento son:

Vértice	x	y
1	647.670,88	4.679.500,75
2	647.678,78	4.679.502,44
3	647.679,70	4.679.498,16
4	647.671,80	4.679.496,47

El centro de seccionamiento, protección y medida (CSPM) tendrá una separación física entre la parte de seccionamiento (CS), que pertenecerá a la Compañía Distribuidora, y la parte de protección y medida (CPM), particular.

En este apartado se detallarán las características del CSPM, ciertos aspectos como sus características constructivas serán similares en el CS y en el CPM por lo que se hará referencia al CSPM en general, y en los casos particulares como los elementos interiores se hará referencia al CS y al CPM por separado.

El centro de seccionamiento consta de una única caseta prefabricada en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos. Según la Norma Particular NRZ102 (E-DISTRIBUCIÓN), el nivel de aislamiento se define en función del nivel de tensión de red, siendo el aislamiento de 24 kV para tensiones nominales menores de 20 kV. En este caso, puesto que la L.M.T. a la que se le procede el seccionamiento es de 13,2 kV, se definirá la tensión más elevada para el material como 24 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HCN0NCW0R5BCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



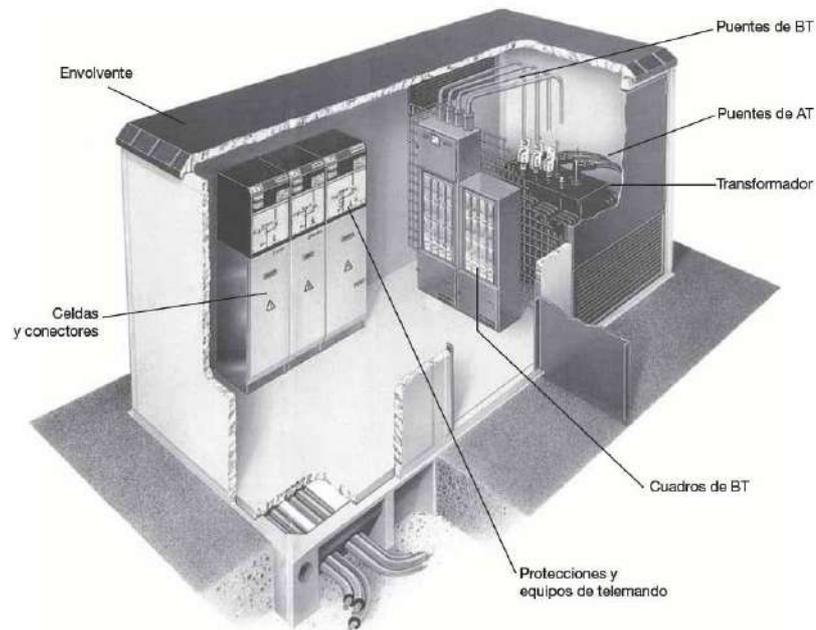
ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

En el documento FGH00200 (E-DISTRIBUCIÓN) se listan los fabricantes seleccionados para los edificios prefabricados y celdas dieléctrico que cumplirían con las especificaciones técnicas de la compañía. Se ha escogido para el presente proyecto el fabricante Ormazábal, tanto para el edificio como para las celdas con fin de asegurar mayor compatibilidad de componentes y facilidad de instalación.

Se escoge un edificio monobloque por su instalación sencilla, calidad uniforme y precio económico, ya que se reducen los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. En los planos anexos se muestra la configuración del centro de seccionamiento propuesto.

1.1.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL CSPM

Se han tomado como referencia las especificaciones recogidas en la norma informativa FNH001 CC.TT prefabricados hormigón tipo superficie.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

1.1.2 UBICACIÓN Y ACCESOS

La ubicación del CSPM ha sido determinada teniendo en cuenta el cumplimiento de las condiciones de seguridad, del mantenimiento de las instalaciones y de la garantía de servicio. Se ha establecido atendiendo a los siguientes aspectos:

- El emplazamiento elegido del CSPM permite el tendido, a partir de él, de todas las canalizaciones subterráneas previstas, de entrada y salida al CSPM, hasta las infraestructuras existentes a las que quede conectado.
- El nivel freático más alto se encontrará 0,30 m por debajo del nivel inferior de la solera más profunda del CSPM.
- Se accederá al CSPM directamente desde la calle o vial público en la parte de Compañía Distribuidora y desde la parcela privada interior a la parte de cliente particular.
- En cualquier caso, se deberá disponer de los correspondientes permisos de paso de líneas de MT y BT, de implantación de instalaciones y demás servidumbres asociadas, otorgados por el titular de los terrenos.
- El acceso al interior de la parte de seccionamiento (CS) será exclusivo para el personal de EDE. Este acceso estará situado en una zona que, incluso con el CS abierto, deje libre permanentemente el paso a bomberos, servicios de emergencia, salidas de urgencias o socorro, etc.
- Las vías para los accesos de materiales permitirán el transporte, en camión, de los transformadores y demás elementos integrantes del CSPM, hasta el lugar de ubicación del mismo.
- Los espacios correspondientes a ventilaciones y accesos cumplirán con las distancias reglamentarias y condiciones de la ITC-RAT 14 "Instalaciones Eléctricas de Interior" y lo establecido en el documento básico HS3 "Calidad de Aire Interior" del Código Técnico de la Edificación.
- No se podrán instalar estos centros en zonas inundables, y además se comprobará que el tramo del vial de acceso al local destinado a centro de transformación, no se halla en un fondo o badén, que eventualmente pudiera resultar inundado por fallo de su sistema de drenaje.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R50B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.1.3 CRITERIOS PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES DE LA ENVOLVENTE

Las dimensiones del CSPM permitirán:

- El movimiento e instalación en su interior de los elementos y maquinaria necesario para la realización adecuada de la instalación.
- Ejecutar las maniobras propias de su explotación en condiciones óptimas de seguridad para las personas que lo realicen, según la ITC-RAT 14.
- El mantenimiento del material, así como la sustitución de cualquiera de los elementos que constituyen el mismo sin necesidad de proceder al desmontaje o desplazamiento del resto.
- La instalación de los equipos indicados en las normativas de envolventes referidas.

El esquema de la envolvente se muestra a continuación (no es la definitiva).

1.1.4 DIMENSIONES DE LAS ENVOLVENTES

Como se ha indicado anteriormente, en CSPM está dividido en dos edificios prefabricados separados, por un lado estará el centro de seccionamiento (CS), que pasará a ser propiedad de E-DE y por otro el centro de protección y medida (CPM), propiedad del promotor.

Cada una de las envolventes deberán poder alojar:

CENTRO DE SECCIONAMIENTO (E-DE)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- 1 Cuadro de baja tensión
- 1 Armario de telemando
- 1 Armario de telecontrol.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA (PROMOTOR)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
- 1 Celda de medida.
- 1 Armario de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares

Dimensiones del CSPM:

- Edificio prefabricado: 6,08 m largo x 2.38 m ancho x 3.2 m altura.
- Excavación: 6,88 m largo x 4,08 m ancho x 0,56 m profundidad.

1.2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DEL CSPM

RED DE MT	Tensión asignada de la red Un	kV	13.2 kV	
	Nivel de aislamiento para los materiales en función de Un	kV	Un ≤ 20	25 ≤ Un ≤ 36
Tensión más elevada para el material	kV	24	36	
Tensión soportada a los impulsos tipo rayo	kV	125	170	
Tensión soportada a frecuencia industrial	kV	50	70	
Máxima potencia de cortocircuito prevista a Un	MVA	500		
Puesta a tierra del neutro MT		-		
- Aislado	S/N	N		
- A través de resistencia	Ω			
- A través de reactancia	Ω			
Tiempo máximo de desconexión en caso de defecto: F-F ; F-N	seg.	0	0	

1.2.1 CONFIGURACIÓN ELÉCTRICA

La configuración del CSPM será, en el CS (EDE): 2L + 1P + 1SSAA y en el CTPM (PARTICULAR): 1RL + 1PT + 1M + 1 SSAA + 1P. La conexión se corresponde con la norma NRZ104 de EDE que atiende, de manera genérica, a la siguiente configuración:



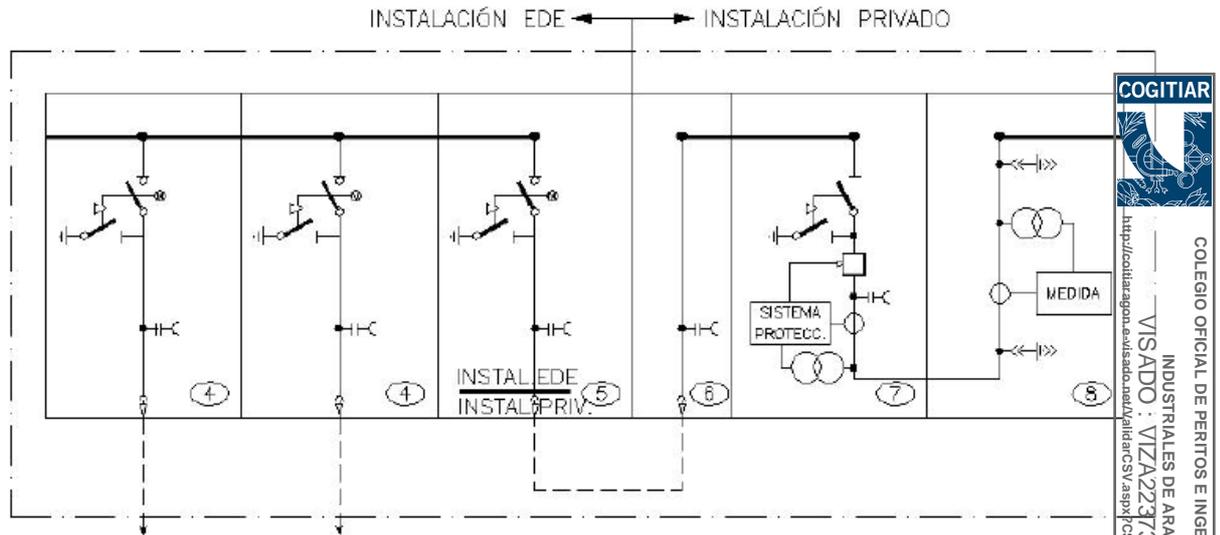
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV



A dicha configuración se añaden las celdas de Servicios Auxiliares. Más detalles en los planos adjuntos.

1.2.2 NIVEL DE AISLAMIENTO EN MT

Dependiendo de la tensión nominal de alimentación, excepto para los transformadores de potencia y los pararrayos, la tensión prevista más elevada del material y los niveles de aislamiento serán los fijados en la tabla siguiente:

Tabla 1. Niveles de aislamiento

Tensión nominal de la red U (kV)	Tensión más elevada para el material Um (kV eficaces)	Tensión soportada nominal de corta duración a frecuencia industrial Ud (kV eficaces)	Tensión de choque soportada a impulsos tipo rayo (kV de cresta)
$U \leq 20$	24	50	125
$20 < U \leq 30$	36	70	170

El aislamiento se dimensionará en función del nivel de tensión de la red proyectada y de los requerimientos indicados en la ITC-RAT 12 de acuerdo a lo indicado en la tabla del punto anterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.es/visado.html?idar=CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.2.3 NIVEL DE AISLAMIENTO EN BT

A los efectos del nivel de aislamiento, los equipos de BT instalados en los edificios con envolvente conectada a la instalación de tierra general, serán capaces de soportar, por su propia naturaleza o mediante aislamiento suplementario, una tensión a frecuencia industrial de corta duración de 10 kV y una tensión de 20 kV a impulsos tipo rayo.

En cuanto a la tensión de servicio de la instalación de BT del CT la tensión será la proporcionada por un transformador instalado en la celda de SS.AA.

1.2.4 POTENCIAS DE TRANSFORMACIÓN

En este edificio no se realiza transformación de la tensión

1.2.5 INTENSIDAD NOMINAL EN MT

La intensidad nominal del embarrado y la aparamenta de MT será, en general, de 630 A, tomando como referencia con la norma informativa **GSM001 MV RMU with Switch-Disconnecter**.

1.2.6. CORRIENTE DE CORTOCIRCUITO

Los materiales de MT instalados en los CT, deberán ser capaces de soportar las solicitudes debidas a las corrientes de cortocircuito y los tiempos de duración del defecto que se expresan en la tabla siguiente.

Tabla 4. Intensidades de cortocircuito admisibles

Intensidad asignada de corta duración 1s. (Límite térmico) (kA)	Valor de cresta de la intensidad de cortocircuito admisible asignada (Límite dinámico) (kA)
16	40
20 (*)	50 (*)

(*) Cuando las características de la red así lo requieran, se utilizarán celdas cuyas intensidades serán de 20 kA, con valor de cresta de 50 kA.

Para materiales instalados en BT se considerará una Intensidad de cortocircuito admisible asignada de 25 kA (corta duración 1 s).

Icc=20 kA



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3 OBRA CIVIL DEL CSPM

Las envolventes prefabricadas de hormigón para alojar el CSPM (en adelante EP) de superficie tomarán como referencia las especificaciones técnicas contenidas en la norma informativa **FNH001 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie**.

1.3.1 CENTROS PREFABRICADOS DE SUPERFICIE

Los edificios prefabricados para alojar equipamiento de Protección y Medida podrán ser de tipo monobloque o constituidos por varias piezas o paneles prefabricados de hormigón armado convenientemente ensamblados.

Estarán preparados para albergar toda la aparamenta y equipos de acuerdo a la configuración eléctrica descrita, con tensión máxima del material 24 ó 36 kV.

1.3.2 CIMENTACIÓN DE CT PREFABRICADOS

Se construirá una solera de hormigón capaz de soportar los esfuerzos verticales previstos con las siguientes características:

- Estará construida en hormigón armado de 15 cm de grosor con varillas de 4 mm y cuadro 20 x 20 cm.
- Tendrá unas dimensiones tales que abarquen la totalidad de la superficie del EP sobresaliendo 25 cm por cada lado.
- Incorporará la instalación de tubos de paso para las puestas a tierra.
- Sobre la solera, y para que el edificio se asiente correctamente, se dispondrá una capa de arena de 10 cm de grosor.

1.3.3 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LA ALBAÑILERÍA

- **Equipotencialidad**

El EP estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

- **Condiciones comunes**

Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos, se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.

Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del EP, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

Cada pieza de las que constituyan el EP deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. Todas las piezas, contiguas estarán unidas eléctricamente entre sí. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos de ensamblaje. Quedan excluidas de la anterior exigencia las piezas interiores amovibles.

El EP deberá disponer en su recinto interior de dos puntos, fácilmente accesibles y protegidos contra golpes, para la conexión de tierras.

Uno de estos puntos estará destinado a unir la red de tierras exterior con las puestas a tierra de protección - herrajes, envolventes metálicas, etc.

El restante se utilizará para la unión de la red de tierras exterior con las puestas a tierra de servicio - neutros, pararrayos, etc.

En el caso de tierras conjuntas las puestas tierra de protección y de servicio deberán interconectarse constituyendo una instalación de tierra general según se indica en el ITC RAT-13.

Todos los materiales metálicos del EP, que estén expuestos al aire, serán resistentes a la corrosión por su propia naturaleza o llevarán el tratamiento protector adecuado, que en el caso de ser de galvanización en caliente cumplirá lo señalado en la especificación técnica UNESA 6618.

- **Puertas y rejillas**

Ambas, si son metálicas, irán instaladas de manera que no tengan contacto eléctrico con el sistema equipotencial según se indica en el apartado anterior. Las rejillas estarán solamente incluidas en la sala del transformador.

- **Resistencia eléctrica**

Entre la armadura equipotencial, embebida en las piezas, y las puertas y rejillas, habrá una resistencia eléctrica igual o superior a 10.000Ω a los 28 días de la fabricación de las citadas piezas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/validar.aspx?CSY=H0CNCW0R5BCK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3.4 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA ALBAÑILERÍA

- **Resistencia mecánica**

El material a emplear en la fabricación del EP será hormigón armado, que tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días igual o superior a 250 kg/cm². Todas las partes de hormigón prefabricadas que constituyen el EP, tendrán grabadas las marcas del fabricante y su año de fabricación.

- **Cubierta**

La cubierta será capaz de soportar sobrecargas de 250 kg/m² cuando su instalación esté prevista para una altitud igual o inferior a 1000 m. Para altitudes superiores, se establecerá un convenio con el fabricante.

- **Paredes**

Las paredes serán capaces de soportar los esfuerzos verticales de su propio peso, más el de la cubierta, el de las sobrecargas de ésta, simultáneamente con una presión horizontal de 100 kg/m².

- **Placa de Piso**

Sobre la placa base y a una altura de 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables MT y BT a los que se accede desde unas troneras cubiertas con losetas.

- **Resistencia a las variaciones de temperatura y a rayos ultravioleta**

Los materiales externos que constituyan la envolvente del EP serán resistentes a las variaciones de temperatura y los rayos ultravioleta.

- **Grados de protección**

- **Contra penetración cuerpos sólidos, agua y acceso a partes peligrosas**

El grado de protección de la envolvente, incluidas las puertas y rejillas, será IP23D según UNE 20324-93.

- **Contra daños mecánicos**

El grado de protección de la envolvente, incluidas puertas y rejillas será IK 10 según UNE-EN 50102.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- **Disposición de las cubiertas**

Las cubiertas estarán diseñadas de forma que impidan la acumulación de agua sobre ellas y desagüen directamente al exterior desde su perímetro.

- **Impermeabilización de la cubierta**

La cubierta se construirá de manera que se consiga una perfecta estanqueidad que evite todo riesgo de filtraciones. No se podrá instalar ningún elemento sobre la misma que dificulte el fácil deslizamiento del agua. El fabricante indicará el sistema empleado para la impermeabilización.

- **Resistencia al calor y al fuego**

Los materiales que constituyan el EP serán resistentes al calor y al fuego.

- **Accesibilidad**

- **Puertas**

En este caso, el CSPM dispondrá de puertas situadas como se indica a continuación: Particularmente, la parte de seccionamiento (CS) dispondrá de una puerta para el acceso del personal a las celdas, que estará orientada de forma que sea accesible desde el exterior del vallado de la instalación, y la parte de protección y medida (CPM) dispondrá de una puerta para acceso a las celdas y otra para el acceso a la sala del transformador desde el interior del vallado de la instalación.

Todas las puertas anteriormente citadas abatirán sobre el paramento exterior.

Las puertas de acceso, tanto para la sala del transformador como para la de las celdas, tendrán las siguientes dimensiones mínimas: 1,25 x 2,40 m. Se aceptarán otras dimensiones de puertas de acceso previo acuerdo con EDE.

La puerta de acceso para el personal, deberá disponer, además del dispositivo de cierre procedente de fábrica, de un accesorio que permita la colocación de candado.

Una vez colocado el candado, imposibilitará el accionamiento del dispositivo de cierre procedente de fábrica.

- **Ventilación**

La ventilación se realizará únicamente en la sala destinada al transformador. Será por circulación natural del aire a través de ventanas practicadas bien en los paramentos, bien en las puertas o bien en ambos.

En este caso, como hay transformador de servicios auxiliares, también habrá ventilación en el mismo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Las rejillas estarán dotadas de una tela mosquitera con una luz máxima de 6 mm.

El dimensionamiento y situación de las ventanas, así como el tipo de rejillas de que estén provistas, se indica en los planos adjuntos.

• Paso de cables

Para permitir el paso de cables, se habilitarán orificios practicables en la solera del EP. Se ha de prever como mínimo, por cada transformador, uno o varios orificios para el paso de al menos ocho líneas de baja tensión.

Asimismo, se ha de prever el paso de tres líneas de media tensión a través de uno o varios orificios practicables. Este paso ha de poder efectuarse (para las tres líneas) por la fachada y por la parte posterior del EP correspondiente a la sala de celdas. La superficie mínima para cada entrada de línea de baja tensión será de 95 cm², para las correspondientes de media tensión será de 175 cm².

Cuando se prevean solicitaciones peligrosas ya sea en el transformador o en el cuadro BT en el caso de posibles sustituciones, el EP deberá disponer de soportes adecuados para que los cables de unión entre el secundario del transformador y el cuadro de BT queden firmemente sujetos. Estos soportes se fijarán en las paredes.

1.3.5 DISPOSICIÓN INTERIOR

• Alumbrado

El circuito de alumbrado estará concebido de forma que recoja las siguientes indicaciones:

- Discurrirá paralelamente al techo entre 40 y 50 cm de éste.
- Siguiendo el trazado se instalarán, distanciados cada 50 cm, tacos con rosca que permitan la instalación de canaleta aislante y autoextinguible de 30 x 10 como mínimo o bien de abrazaderas tipo M-6 para tubo de PG 21.
- Los puntos de luz a considerar irán en función del número de transformadores y celdas a instalar, deberán ser accesibles sin necesidad de utilizar escalera y como mínimo serán los que se indican a continuación de acuerdo con el esquema:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCGWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

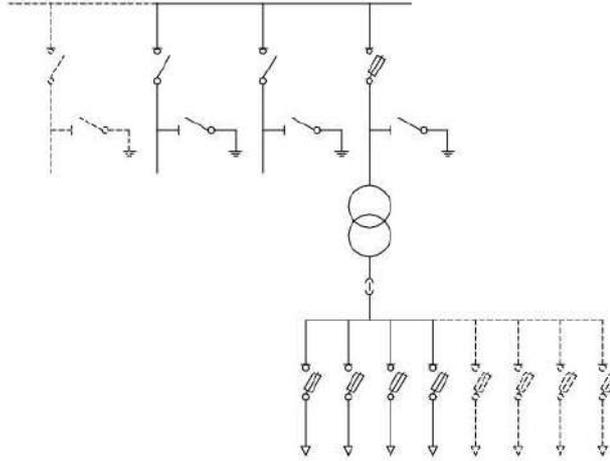
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

ESQUEMA A

Centro de transformación con entrada y salida de línea y un transformador de potencia con posibilidad de ampliación para una nueva salida de línea



- Los lugares donde se destinen los puntos de luz dispondrán de tacos apropiados para la fijación del portalámparas normalizado.
- El interruptor del alumbrado, que deberá tener señalización luminosa cuando el EP esté a oscuras se instalará justo a la entrada del EP, a derecha o izquierda, entre 10 y 20 cm del linde del marco de la puerta y a una altura aproximada del suelo de 1 metro. Se situarán tacos adecuados para su fijación.

- **Tabique separador**

Los EP para evitar la contaminación interior dispondrán de los elementos necesarios para poder independizar la sala del transformador de la del resto de los aparatos, para lo cual se deberá tener en cuenta en el diseño, la instalación de un tabique separador.

El tabique mencionado será de chapa galvanizada y amovible. En ambientes donde la contaminación existente así lo requiera, el tabique separador será de acero inoxidable o, previo acuerdo con EDE, de otro material de similares características cuya eficacia contra la corrosión haya sido sancionada por la práctica.

Separará la sala del o los transformadores del resto de la instalación. Será de una o varias piezas y permitirá la visión del termómetro, la placa de características de la máquina y las conexiones del transformador y llevará huecos para el paso de los cables de baja tensión, de media tensión y del dispositivo de apertura o de cierre de la puerta de la sala del transformador.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

El dimensionamiento, situación, tipos de anclajes y materiales deberán indicarse en los planos de los tipos de cada EP.

- **Soportes**

En caso necesario se habilitará en el suelo del EP y en la zona donde deben ir situadas las celdas MT un herraje con la doble finalidad de; situar el conjunto de celdas MT a no menos de 400 mm del nivel del suelo y permitir la fijación de cualquiera de los tipos normalizados de celdas prefabricadas MT. Tanto en el caso de ir situados directamente en el suelo como sobre el herraje, la distancia a dejar entre la parte posterior de la celda y la pared opuesta frontalmente a ella será la que indique el fabricante de las celdas.

Además, en algún punto fácilmente accesible del EP deberá haberse habilitado un soporte en el cual puedan depositarse los elementos propios de señalización y maniobra del EP (lámparas neón, manivela, etc.).

- **Circuito de tierras**

De origen el EP vendrá equipado con la instalación del correspondiente circuito interior de tierras.

1.3.6 DIMENSIONES

Las dimensiones del EP serán tales que permitan la instalación en su interior de la aparamenta especificada en las correspondientes especificaciones técnicas del GE.

1.3.7 MARCAS

El EP, en su parte interior y en sitio bien visible, llevará una placa de características en la que se indicarán, con letra indeleble y fácilmente legible, los datos siguientes:

- a) Nombre o marca del fabricante.
- b) Año de fabricación.
- c) Número de serie.
- d) Referencia de catálogo del fabricante.
- e) Designación UNESA.

Las puertas de acceso al EP, llevarán la placa de advertencia de riesgo eléctrico AE-10, especificada en la Recomendación AMYS 1.4-10.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3.7 ENSAYOS

Serán de aplicación los ensayos que se detallan en el apartado 7 de la especificación técnica UNESA 1303.

1.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.4.1 LÍNEAS DE ALIMENTACIÓN

Las líneas de 3ª Categoría ($\leq 30\text{kV}$) de alimentación del CSPM serán en este caso subterráneas, diseñadas y construidas cumpliendo la reglamentación y normativa vigente que les sea de aplicación y de acuerdo a las correspondientes normas de EDE.

La entrada al CSPM de las líneas de alimentación se realizará, mediante cables subterráneos unipolares aislados con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), tomando como referencia la norma informativa **DND001 Cables aislados para redes aéreas y subterráneas de Media Tensión hasta 30 kV**, de las características siguientes:

Tabla 5. Características conductores

Características	Valores
Nivel de aislamiento	12/20 ó 18/30 kV
Naturaleza del conductor	Aluminio
Sección del conductor	150, 240 ó 400 mm ²

La temperatura mínima ambiente para ejecutar el tendido del cable será siempre superior a 0°C. El radio de curvatura mínimo durante el tendido será de 20xD, siendo D el diámetro exterior del cable, y una vez instalado, este radio de curvatura podrá ser como máximo de 15xD.

1.4.2 CELDAS DE DISTRIBUCIÓN SECUNDARIA

Las celdas de distribución secundaria corresponderán al tipo de celdas bajo envolvente metálica referenciadas en la norma informativa **GSM001 MV RMU with Switch- Disconnecter** para celdas con corte y aislamiento en SF6.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitiaragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0M0R5B0C1K17EGW

28/4
2022

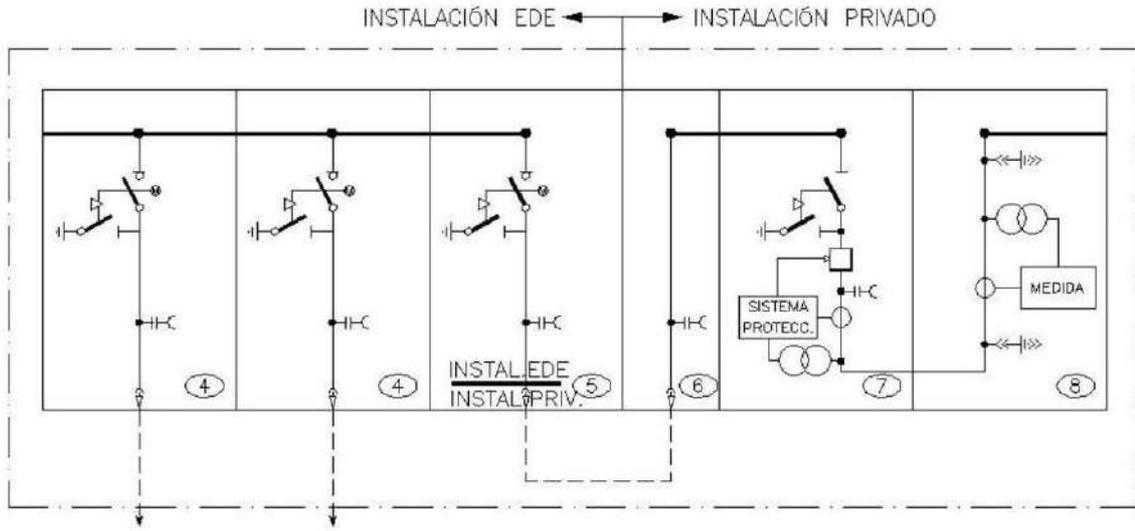
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

1.4.2.1 Esquema de Celdas

La configuración del CSPM será, en el CS (EDE): 2L + 1P + 1SSAA y en el CPM (PARTICULAR): 1RL + 1PT + 1M +1 SSAA + 1P. La conexión se corresponde con la norma NRZ104 de EDE que atiende a la configuración del esquema 6 "CT DE INTERIOR EN ENVOLVENTE COMÚN O CENTRO INDEPENDIENTE ANEXO, CON DOBLE ACOMETIDA":

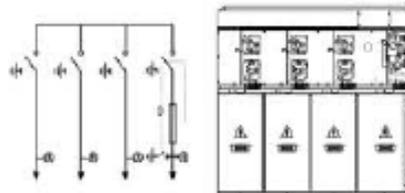


1.4.2.2 INSTALACIÓN CELDAS PARTE CS (EDE): 3 IS + 1 CIS

EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		-
		- Intensidad asignada	A	
EDE	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	12
EDE	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)

Unidad 3IS+1CIS

Unidad compacta 3IS+1CIS
Unidad compacta con 3 funciones línea (IS) y 1 función protección transformador por fusibles (CIS).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCNCWOR5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Cdleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ JESÚS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

CELDA DE LÍNEA CON INTERRUPTOR-SECCIONADOR

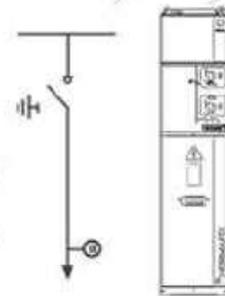
Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

Celda IS

Celda de Línea (IS)

Celda para llegada / salida de cables equipada con interruptor seccionador ISF (con mando CI1).



Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



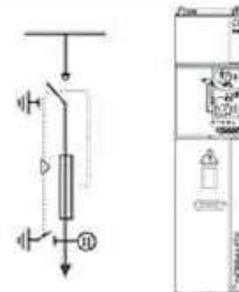
CELDA PROTECCIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando C12).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	630 A	
Nivel de aislamiento		
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:		50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):		125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA	

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- 13.200: √3 / 230: √3 V de 0,6 kVA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

1.4.2.3 INSTALACIÓN CELDAS PARTE CTPM (PARTICULAR): 1CD + 1CIS + 1DC + 1M

APARAMENTA GENERADOR	6	Celda de remonte		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20
	7	Celda de protección con interruptor automático		X
		- Intensidad asignada	A	400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	20
		Protecciones sobreintensidad	(4)	50/51 50N/51N
		3 Transformadores de intensidad 10 VA 5P30		SND004 ó SND003
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A (*)	Inp/5
		3 Transformadores de tensión 15 VA 3P(estrella) 10 VA 6P(triángulo)	(5)	X
	Relación de transformación: Unp/ Uns	V	13.200 / 3 / 110 / 3 - 110 / 3	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNWCWOR5BCK17FGW>

28/4 2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

CELDA DE REMONTE

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

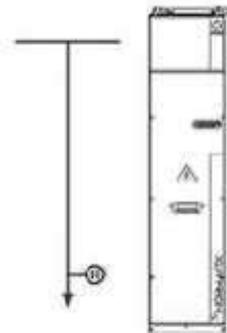
Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Celda CD

Celda de Remonte (CD)

Celda que permite hacer una llegada, o una salida, directa con cables.

(opcionalmente con señalización de presencia de tensión o con seccionador de tierra)





ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	630 A	
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA	
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA	
Nivel de aislamiento		
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV	
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV	
Capacidad de cierre:	20 kA	

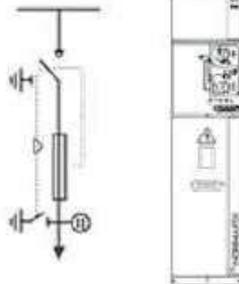
CELDA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CI2).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	400 A	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

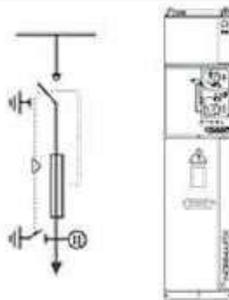
- 13.200: $\sqrt{3}$ / 230: $\sqrt{3}$ V de 5 kVA

CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CI2).



CELDA DE INTERRUPTOR GENERAL CPM

La celda de protección con interruptor automático y protecciones, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



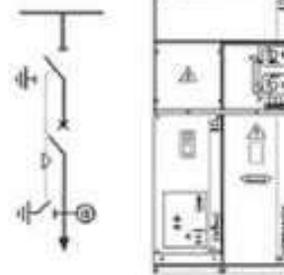
ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Celda DC

Celda Interruptor Automático (DC)

Celda para protección de cables equipada con interruptor automático y con seccionador SF (con mando CS1)

El interruptor automático puede ser de vacío DIVAC (con mando CDV) o de SF6 (con mando CLR).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 845 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA

Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

CELDA DE MEDIDA

MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	60/5-5
		3 Transformadores de tensión		X
		Relación de transformación: Unp/Uns	V	13.200√3 / 110√3 - 110√3
		Contador	(6)	X
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	X
		- Maxímetro	S/N	S
		Equipo comprobante	S/N	S

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4 2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía. Esta celda incorpora los transformadores de tensión e intensidad. La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones

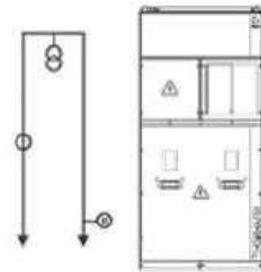
Celda M

Celda de Medida (M)

Celda para medida de tensión y corriente (opcionalmente con señalización de presencia de tensión)

Están disponibles diversas versiones:

- Llegada y salidas laterales
- Llegada y salida por cable
- Llegada por cable y salida lateral



Dimensiones: 800 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 1.025 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 400 A

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de medida y Protección: 3 Transformadores de Tensión (TT) y 3 Transformadores de Intensidad (TI):

- 3 TT's 13.200: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V,
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 3P
- 3 TI's: 100-200 /5-5-5 A,
 - 15 VA cl 0,5s
 - 15 VA cl 5P30
 - 15 VA cl 0,5s



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0R50R50B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Los transformadores de intensidad estarán preparados para soportar la intensidad máxima de falta, en función de la potencia de cortocircuito indicada por EDistribución, sin llegar a saturación.

Esta celda dispondrá de cuadro para teled medida.

- **RESUMEN CELDAS UTILIZADAS**

3 IS + CIS (Trafo 600 VA) / IS + DC + M (3 TTs, 3TIs) + CIS (Trafo 5 kVA) + CIS

Compañía

Particular

1.4.3 PUENTES DE BT

La unión entre las bornas BT del transformador y el cuadro de BT se efectuará por medio de cables aislados unipolares de aluminio del tipo XZ1, con aislamiento de polietileno reticulado (XLPE) de 0,6/1 kV y cubierta de poliolefina, que tomarán como referencia la norma informativa **CNL001 Cables Unipolares para Redes Subterráneas de Distribución BT de tensión asignada 0,6/1 kV.**

La conexión del cuadro de BT con el transformador se hará mediante un puente único, excepto para los transformadores bitensión, en que se instalará un puente independiente para cada tensión.

La composición de los puentes de BT en función de la potencia y la tensión del secundario del transformador se determinan en el Anexo 2 "Cálculos" del Proyecto.

En general, los puentes de BT de los CT prefabricados se instalarán al aire. En caso de instalarse sobre bandejas, preferiblemente serán de PVC y si se disponen sobre bandejas metálicas deberán conectarse a la red de tierra de protección.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.4.4 CUADROS DE BT

El CT irá dotado de uno o dos cuadros modulares de distribución de baja tensión, cuya función es la de recibir el circuito principal de BT procedente del transformador y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

El cuadro de Baja Tensión contendrá el seccionamiento general y las protecciones a las 3 líneas de salida y/o entrada, una por cada inversor.

Servicios auxiliares

Las conexiones entre el cuadro y los servicios auxiliares se detallan en el plano FYZ30108 Esquema de conexión servicios auxiliares, para el caso de CT telemandado y CT sin telemandar.

En el caso del CT con telemando, la Unidad Periférica para el Telemando se alimenta desde el cuadro de aislamiento según lo referenciado en la norma informativa **GSCL001/1 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations**.

Circuito de alumbrado

En los Centros no telemandados, el circuito de alumbrado partirá de uno de los fusibles de la unidad funcional de control del cuadro de BT.

En los Centros telemandados, el circuito de alumbrado se alimentará desde el cuadro de aislamiento, tomando como referencia la norma informativa **GSCL001/1 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations** y de acuerdo a lo indicado en el plano FYZ30108 Esquema conexión servicios auxiliares.

Para el alumbrado interior del CT se instalarán los puntos de luz necesarios para conseguir, al menos, un nivel medio de iluminación de 150 lux.

1.5 PROTECCIONES

Conforme al artículo 110 del RD 1955/2000 las protecciones de las instalaciones privadas deben estar coordinadas con las de la empresa distribuidora “en base a las instrucciones técnicas complementarias que se dicten por el Ministerio de Economía, previo informe de la Comisión Nacional de Energía”. Hasta que se publique la correspondiente instrucción técnica en base al apartado 3 de la ITC RAT 19 que determina que las EP tienen entre sus fines “la debida coordinación de aislamiento y protecciones”, a



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



continuación, se proponen las directrices básicas de las protecciones a instalar para asegurar una correcta coordinación.

1.5.1. PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

La protección contra eventuales cortocircuitos que puedan producirse entre la celda de protección y el embarrado del cuadro de BT (puentes MT, transformador, puentes y embarrado de BT estará asignada a los fusibles de MT. Los calibres a utilizar se referencian en documento informativo **FGC002 Guía técnica del sistema de protecciones de la red MT.**

Los cortocircuitos que puedan producirse en las líneas de BT que salen del centro de transformación deberán ser despejados por los fusibles de las líneas BT correspondientes, sin que se vean afectados los del transformador, salvo en su función de apoyo a los de BT.

1.5.2. SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN MT

Conforme al artículo 110 del RD 1955/2000 las protecciones de las instalaciones privadas deben estar coordinadas con las de la empresa distribuidora “en base a las instrucciones técnicas complementarias que se dicten por el Ministerio de Economía, previo informe de la Comisión Nacional de Energía”. Hasta que se publique la correspondiente instrucción técnica, a continuación se proponen las directrices básicas de las protecciones a instalar para asegurar una correcta coordinación.

- **PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES (PARARRAYOS)**

Como en este caso existe transición de línea aérea a subterránea para alimentar el CT, se instalará, en el punto de conversión, una protección contra sobretensiones de la aparamenta instalada en el CT mediante pararrayos. La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor desnudo de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible evitando en su trazado las curvas pronunciadas.

Los pararrayos tomarán como referencia la norma informativa **AND015 Pararrayos óxidos metálicos sin explosores redes MT hasta 36 kV.**

Cuando el valor de las sobretensiones y su frecuencia aconsejen la protección de los transformadores contra sobretensiones de origen atmosférico, se instalarán pararrayos de óxidos metálicos según la norma UNE-EN 60099-4.

Los pararrayos se instalarán lo más cerca posible del elemento a proteger, sin intercalar ningún elemento de seccionamiento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Se colocará un juego de pararrayos de óxidos metálicos en el punto de transición de línea aérea a subterránea. La conexión de la línea al pararrayos se hará mediante conductor de las mismas características que el de la línea. Dicha conexión será lo más corta posible.

- **TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD Y TENSIÓN PARA PROTECCIÓN**

Para la medida de las variables de tensión e intensidad se emplearán, preferentemente, transformadores de tensión y de intensidad con las características que se indican a continuación. Se analizará en cada caso la posibilidad de instalar otro tipo de dispositivos o sensores que aseguren la misma funcionalidad y seguridad que los transformadores de tensión e intensidad.

Los Transformadores de intensidad y Transformadores de tensión serán conformes a las normas UNE-EN 61869-1, UNE-EN 61869-2 y UNE-EN 61869-3 y sus características serán las detalladas en el documento *“NRZ102 Especificaciones Particulares de las Instalaciones Privadas conectadas a la Red de Distribución. Consumidores en AT y MT”*.

Se dispondrán de 3 devanados, según se indica en el esquema unifilar de los planos adjuntos.

- **CONDICIONES GENERALES PROTECCIONES EN MT**

La instalación generadora dispondrá del sistema de protección que el titular considere más adecuado cumpliendo con la legislación vigente y debiendo ser selectivo con el sistema de EDE.

EDE podrá solicitar alguna protección adicional en el caso que el punto de conexión tenga cualquier particularidad debidamente justificada.

De acuerdo al RD 337/2014 (ITC-09), RD 1699/2011, RD 413/2014 y a los criterios de EDE, las protecciones a instalar y sus correspondientes ajustes se detallan a continuación. Las protecciones actuarán siempre sobre el interruptor automático de protección y en los casos que proceda sobre el interruptor automático del generador.

- **PROTECCIÓN CONTRA SOBREENSIDADES (50/51, 50/51N, 67N)**

Según se indica en la ITC-RAT 09 apartado 4.2.1 referente a la protección de transformadores MT/BT, estos irán protegidos contra sobreenintensidades producidas por sobrecargas o cortocircuitos, ya sean externos en la baja tensión o internos en el propio transformador.

La protección se efectuará limitando los efectos térmicos y dinámicos mediante la interrupción del paso de la corriente, para lo cual se utilizarán cortacircuitos fusibles. La fusión de cualquiera de los fusibles dará



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0I7E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

lugar a la desconexión trifásica del interruptor-seccionador de protección del transformador. En casos excepcionales podrán utilizarse interruptores automáticos accionados por relés de sobreintensidad.

Las protecciones a instalar por el generador deberán proteger la instalación contra sobreintensidades, tanto de fase como de neutro. A su vez, deberán ser selectivas con las protecciones de cabecera de línea situadas en la subestación de alimentación, de forma que un defecto en la instalación del generador haga disparar su protección sin que dispare el interruptor automático de cabecera y no se afecte, por tanto, a los clientes y/o generadores conectados a la misma línea de MT.

En sistemas con neutro puesto a tierra, la protección será 50-51 para la sobreintensidad de fases y 50N-51N para el neutro. En sistemas con neutro aislado la protección a utilizar será 50-51 para la sobreintensidad de fases y 67N para el neutro.

Para realizar correctamente esas funciones de protección, en el caso de neutro a tierra, se dispondrá de transformadores de intensidad en cada fase. Para sistemas de neutro aislado, además de los transformadores de intensidad anteriores, se instalará un transformador toroidal para detección de intensidad homopolar y 3 transformadores de tensión con sus devanados conectados en triángulo abierto. La instalación de estos 3 transformadores de tensión podrá evitarse si los transformadores de tensión instalados en la celda de medida cuentan con un devanado secundario exclusivo y de las características adecuadas.

En el caso de que no sea posible cumplir las características de medida y protección con un único juego de transformadores de medida (tensión/intensidad) se instalarán juegos de transformadores independientes.

- **PROTECCIÓN DE MÍNIMA TENSIÓN (27)**

La protección de mínima tensión se conectará entre fases. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable. Los valores de ajuste se adaptarán a los de la red de EDE a los que se conecte.

En las instalaciones con obligación de cumplir requisitos de comportamiento frente a huecos de tensión según P.O. 12.3 el tiempo de actuación será acorde a las curvas tensión – tiempo indicadas en dicho procedimiento operativo.

Para el resto de generadores, el ajuste se realizará en un único escalón:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HCN0NCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: -15%	Máx. 0,8 seg.

- PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN (59)**

La protección de máxima tensión se conectará entre fases para detectar el funcionamiento en red separada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable.

El ajuste se realizará en dos escalones:

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Un: +10%	Máx. 0,8 seg.
Un: +15%	Máx. 0,2 seg.

- PROTECCIÓN DE MÁXIMA TENSIÓN HOMOPOLAR**

Protección de máxima tensión homopolar para detectar faltas a tierra de la red. El ajuste se determinará según la siguiente tabla:

Configuración neutro	Tiempo de actuación/sobretensión
Neutro a tierra	3 seg. 10V (*)
Neutro aislado	3 seg. 40V (*)

(*) Sobretensión referida a la tensión medida en el secundario de los transformadores de protección.

Los requerimientos de transformadores de medida para la tensión homopolar serán los mismos que los indicados en el apartado "Protección contra sobreintensidades (50/51 50N/51N 67N)".

- PROTECCIÓN DE MÍNIMA Y MÁXIMA FRECUENCIA (81m-M)**

La protección de mínima y máxima frecuencia podrá detectar el funcionamiento en red aislada. Dispondrá de desconexión temporizada en tiempo fijo y regulable. Los valores serán los siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5R0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

Umbral de protección	Tiempo de actuación
Max. Frec: 51 Hz	Máx. 0,2 seg.
Mín. frec: 48 Hz (Península)	Mín. 3 seg.
Mín. Frec: 47,5 Hz (Sist. Insulares)	

- **PROTECCIÓN SINCRONISMO (25)**

Si el generador es síncrono, deberá instalarse un sistema de comprobación de sincronismo y energización. Este sistema actuará sobre el interruptor automático de protección en aquellas instalaciones con posibilidad de funcionamiento en isla con su propio consumo. Los valores límite para dicha protección son:

Diferencia frecuencia	Diferencia ángulo	Diferencia tensión
0,5 Hz	20º	10V (*)

(*) Sobretensión referida a la tensión medida en el secundario de los transformadores de protección.

Si el generador es asíncrono con baterías de condensadores para la autoexcitación, éstas se desconectarán automáticamente en caso de disparo del interruptor.

- **PROTECCIÓN ANTIISLA**

Con el fin de evitar el funcionamiento en isla, se deberá instalar un sistema que actúe en caso de desconexión de la red.

Podrá estar basado en un sistema de teledisparo desde EDE o cualquier otro que garantice que la instalación no se pueda quedar conectada en isla alimentando a otros clientes de la red de distribución.

Preferentemente el sistema elegido será el teledisparo. En el contrato técnico de acceso se fijará la responsabilidad del generador ante posibles daños, originados por un funcionamiento en isla, en sus instalaciones, en la red de distribución o en las instalaciones de terceros.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Como los inversores de la instalación generadora disponen de sistema antiisla, no será necesario instalar relé de bloqueo en el CSPM.

- **REPOSICIÓN AUTOMÁTICA**

Como opción, el interruptor automático de protección podrá estar dotado de un automatismo que permitirá su reposición de forma automática si su apertura se ha producido por actuación de las protecciones voltimétricas (27, 59, 59N, 81m/M).

El automatismo permitirá el cierre si se cumplen las siguientes condiciones:

- Presencia de tensión de red, estable como mínimo durante 3 minutos.
- No existe actuación de las protecciones de sobreintensidad 50/51 ni de las de generación por faltas internas.
- No existe una orden enviada por los sistemas de protección y control de la red de EDE para el bloqueo en posición abierta del interruptor automático de protección. Esta orden existirá en el caso de que se instale el sistema de Teledisparo y Telebloqueo.
- En caso de actuación de la protección de máxima frecuencia, la reconexión sólo se realizará cuando la frecuencia alcance un valor menor o igual a 50 Hz.

El automatismo bloqueará el cierre por actuación de las protecciones de sobreintensidad (50/51) o las de generación y solo se podrá desbloquear en local, después de identificar el origen de la actuación de esta protección y la eliminación de la causa del disparo.

Si la apertura del interruptor automático de protección se produce manualmente por personal de la instalación generadora, el automatismo quedará deshabilitado.

- **VIGILANCIA DE TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN DEL SISTEMA DE PROTECCIONES**

Las instalaciones de generación dispondrán de un sistema de vigilancia para evitar que las protecciones queden inoperativas por falta de tensión auxiliar de alimentación (pre-alarma y disparo).

- **ENCLAVAMIENTOS**

Con el fin de garantizar la seguridad de las personas y equipos, se deberán prever los enclavamientos oportunos que eviten los errores de operación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Se enclavará el cierre del interruptor automático de protección hasta que las protecciones de máxima/mínima tensión y máxima/mínima frecuencia, hayan detectado las condiciones de normalidad de la tensión y la frecuencia durante tres minutos consecutivos.

1.5.3 SISTEMA DE PROTECCIONES SELECCIONADO

Con el fin de dar cumplimiento a todo el sistema de protecciones descrito en los apartados anteriores, la instalación contará con un relé específico en armario correspondiente que permita recoger las señales y las actuaciones correspondientes.

Entre los relés seleccionados se encuentran los siguientes:

- Relé de General Electric: GE650.
- Relé de Schneider Electric: Micon P132.
- Relé de ABB: Relion PD300.
- Relé de Ingeteam: PL70 y PL300.

1.6 SISTEMA DE TELEGESTIÓN

En el CT se instalará un concentrador de telegestión, cuya función es el almacenamiento de las lecturas de los contadores de BT conectados en las redes de BT que se suministran desde el CT.

Con la finalidad de permitir la instalación de dicho concentrador, y para cada transformador MT/BT previsto en el CT, se dispondrá una base aislante anclada a la cara interior de uno de los cerramientos de forma que toda su superficie quede accesible en condiciones normales de explotación una vez estén instalados todos los equipos previstos en el CT, y de forma que no obstaculice las operaciones normales de operación y mantenimiento del centro.

Las dimensiones e instalación de la base se referencian en la norma informativa **FNH001 Centros de transformación prefabricados de hormigón tipo superficie.**

La instalación del concentrador le corresponderá a EDE.

1.7 SISTEMA DE MEDIDA (EDE)

Con objeto de facilitar la medida y el balance de energía en el CT, EDE podrá instalar el correspondiente equipo de medida en un espacio reservado para ello.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HCNCGWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

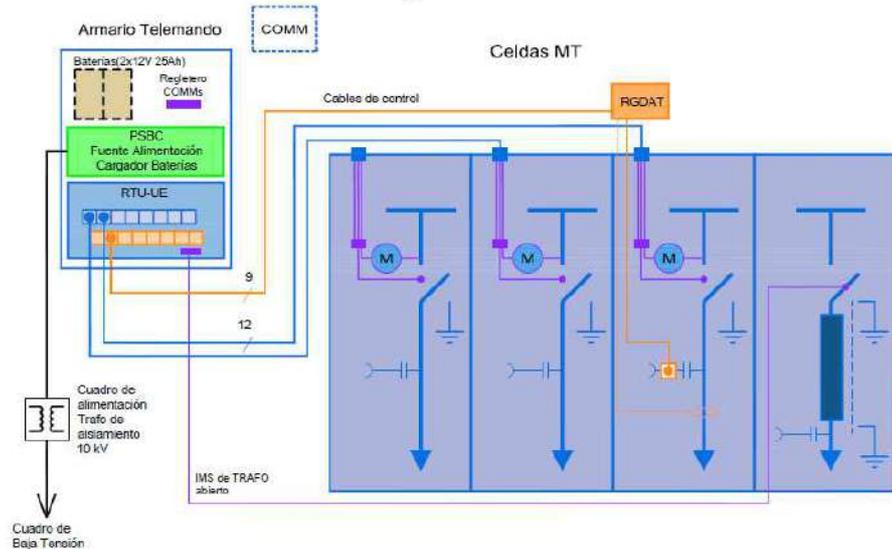
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.8 SISTEMA DE TELEMANDO

En los casos en los que se requiera, como es el caso, se instalará un sistema de telemando compatible con la red de comunicaciones de EDE.

Solución de telemando según norma global GSTR001



- Comunicación en IEC 101 por puerto serie y 104 por Ethernet y puerto serie, perfil de interoperabilidad de Endesa

Con carácter general constará de los siguientes elementos:

1. La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada "Unidad Periferica" (UP), que está compuesta de:
 - Armario de Control, o Remota, tomando como referencia la norma informativa **GSTR001 Remote Terminal Unit for secondary substations**.
 - Cuadro para transformador de aislamiento de 10 kV: tomando como referencia la norma informativa **GSCL001 Electrical Control Panel Auxiliary Services of Secondary Substations**.
2. Detectores de paso de falta direccionales.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltitaragon.es/visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0N0NCW0R5B0CK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.8.1. UNIDAD COMPACTA DE TELEMANDO

La Unidad Compacta de Telemando (UCT) o también denominada “Unidad Periférica” (UP) dispone de todos los elementos necesarios para poder realizar el Telemando y Automatización del CT. Incluye las funciones de terminal remoto, comunicaciones, alimentación segura y aislamiento de Baja Tensión.

Las dos funciones principales de la Unidad son:

- La comunicación con el Centro de Control o Despacho, por la cual se reportan todos los eventos e incidencias ocurridas en la instalación y de igual manera, se reciben las órdenes provenientes del Centro de Control a ejecutar en cada una de las posiciones.
- La captación de la información de campo desde las celdas MT.

Para la UCT las dimensiones máximas son 203x41x229 (altura x anchura x profundidad), aunque una vez incluidos el resto de equipos quedan unas dimensiones finales de:

- 800x600x400 en la solución mural.
- 400x850x400 en la solución sobre-celda.

El armario de telemando está formado por diferentes módulos o equipos, con anclaje mecánico para rack de 19” dentro de una envolvente metálica. Los módulos son:

- Unidad de procesamiento (UE). Su función es la conexión con las celdas de distribución. Existen 2 versiones, la UE8 que puede conectar con un máximo de 8 interruptores y la UE16 para conectar con un máximo de 16 interruptores.
- Fuente de alimentación/cargador de baterías (PSBC).
- 2 baterías de 12 V 25 Ah, de tipo monoblock de 12 V y 25 Ah conectadas en serie, tomando como referencia la norma informativa **GSCB001 12V VRLA Accumulators for Powering Remote-Control Device of Secondary Substations.**
- Modem de comunicaciones.

1.8.2. DETECTOR DE PASO DE FALTA

El detector paso de falta (RGDAT) está referenciado la norma informativa GSPT001 Detector de Paso de Falta Direccional. El equipo engloba diversos elementos:

- Unidad de proceso y control.
- Juego de captadores de tensión/corriente.
- Diversos elementos auxiliares (cables de conexión, etc...).



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cotilaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0C17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

El equipo monitoriza:

- Las corrientes de fase y corriente residual, mediante la instalación de transductores de corriente en las líneas MT correspondientes.
- Las tensiones de cada fase (mediante divisores de tensión capacitivos en los paneles de las celdas MT de interior, o bien, integrados en los sensores suministrados para montajes en exterior).

El detector proporciona información sobre eventos de falta en la red (sobrecorriente en fases no direccional, sobrecorriente homopolar no direccional y sobrecorriente homopolar direccional) y ausencia/presencia de tensión, de forma que se facilita la localización de los tramos de línea afectados.

Cada equipo monitoriza una celda de línea MT y se comunica con una de las vías disponibles de la UP correspondiente.

La conexión del RGDAT con la UP y con la propia celda MT se realiza a través de:

- 1 bornero de 8 pines (MA) para conexión con los captadores de tensión/corriente para:
 - Medida de corriente de cada fase y residual.
 - Captación de tensión por cada fase.
- 1 bornero de 10 pines (MB) precableado con la manguera de conexión a la vía correspondiente del armario UP asociado para:
 - Alimentación del equipo RGDAT.
 - Entrada digital para activación de función de inversión de dirección de vigilancia.
 - Salidas digitales de señalización de eventos de falta y presencia tensión.
 - Salida analógica de medida de corriente.

El equipo dispone de un puerto RS232 (9 pines, hembra) para configuración y calibración mediante SW específico. El puerto no es accesible desde el exterior, por lo que es necesario abrir la carcasa metálica del equipo para acceder a la placa electrónica donde se ubica dicho conector.

1.8.3. COMUNICACIONES

El cuadro de comunicaciones es un espacio diseñado para alojar los elementos de comunicaciones para establecer la comunicación entre el Centro de Control y el CT.

En el compartimento de comunicaciones existen 2 juegos de bornas de alimentación de 24 Vcc y otros 2 juegos de bornas de alimentación de 12 Vcc.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

EDE instalará, en función de las características del CT y su ubicación, el sistema de comunicación adecuado, de entre los siguientes:

- TETRA: Radio Digital
- DMR: Radio Digital

En el caso en que las soluciones anteriores no sean viables técnicamente se instalarán soluciones de operador basadas en GPRS o VSAT.

1.10. Extensión de Red

Para el vertido de la energía generada por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, desde las celdas del Centro de seccionamiento y Medida "PFV LOS BANALES" partirá una Red Subterránea de Media Tensión hasta el apoyo 21 de la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA" de RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20 kV en doble circuito desde el punto de conexión hasta el centro de seccionamiento particular del solicitante. Ambas infraestructuras se cederán a la Compañía Distribuidora con anterioridad de su puesta en marcha.

La longitud de cable a instalar entre la zona de empalmes con el Centro de Seccionamiento será de 70 metros en doble terna RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al, enterrado a lo largo de 50 metros de zanja. La zanja se realizará bajo tubo hormigonado en toda su traza.

Se dejarán 15 metros de cable por terna y fase al objeto de la conexión por parte de E-Distribución redes Digitales en el empalme con la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA".

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con sección de 24 mm² en el tramo de entrada y salida en el centro de seccionamiento (a ceder a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.), y tensión nominal 12/20 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada. Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido. El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWOR5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Las características de los conductores serán:

Tipo de cableRH5Z1
Tensión12/20 kV
Conductor.....Aluminio
Aislamiento Polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica Pantalla de Cables de Cobre

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

Para realizar la extensión de Red, el apoyo 21 será sustituido por E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES por otro tipo C-16-2000 con doble conversión aéreo subterránea.

1.11. Relación de Organismos Afectados

Las administraciones o empresas cuyas propiedades se ven afectadas por las actuaciones recogidas en este proyecto son:

ORGANISMO AFECTADO	AFECCIÓN
Telefónica España	Cruzamiento con línea de Comunicaciones
Servicio Provincial de infraestructuras urbanas y de Vías y Obras DPZ	Cruzamiento con la carretera CV-626
INAGA	Cruzamiento con vía pecuaria "Z-00416 Vereda del Corral de las Cuevas"



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



ADENDA LMT EVACUACIÓN PFV LOS BAÑALES DE 13,2 KV

No se conoce ninguna otra posible afección sobre bienes, instalaciones, obras o servicios, centros o zonas dependientes de otras Administraciones Públicas, Organismos, Corporaciones, o Departamentos del Gobierno de Aragón, que no sean las anteriormente señaladas.

Se adjuntan al presente anteproyecto las separatas correspondientes

1.12. Conclusiones

Con la modificación de Proyecto Técnico, se dan por justificadas las modificaciones en la ejecución de la instalación, estimando que cumple con la normativa vigente y forma una idea clara de la instalación, que va a ser ejecutada por un Instalador Autorizado, según lo indicado y de acuerdo a las normas vigentes en el momento de su ejecución.

Se somete el presente anexo a la aprobación de los Organismos Oficiales correspondientes. En todo caso quedando a su disposición para aportar la información o documentación adicional que se considere conveniente.

ZARAGOZA, A 4 DE MARZO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero Técnico Industrial
Jesús Alberto Martín Lahoz
Colegiado C.O.I.T.I.A.R nº 8.887



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



2. PLANOS

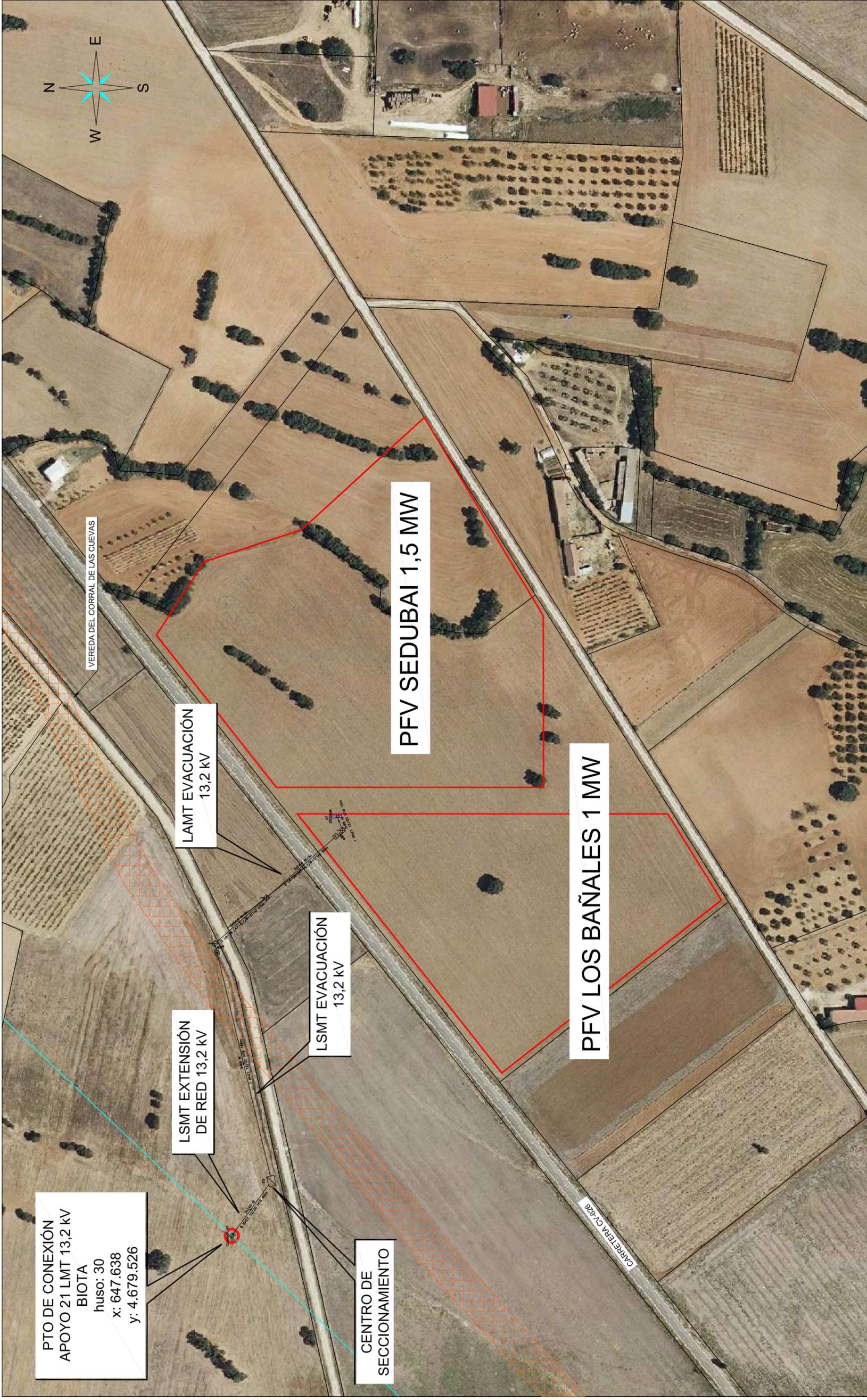
1. Línea de Evacuación "PFV LOS BAÑALES"
2. Ubicación Centro de Seccionamiento y Medida
3. Esquema Eléctrico del Centro de Seccionamiento, Protección y Medida
4. Edificio Centro Seccionamiento y Medida
5. Puesta a Tierra de Centro de Seccionamiento y Medida
6. Esquema Unifilar Cuadro de Servicios Auxiliares del Centro de Seccionamiento (EDE)
7. Esquema Unifilar Cuadro de Servicios Auxiliares del Centro de Protección y Medida (PARTICULAR)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

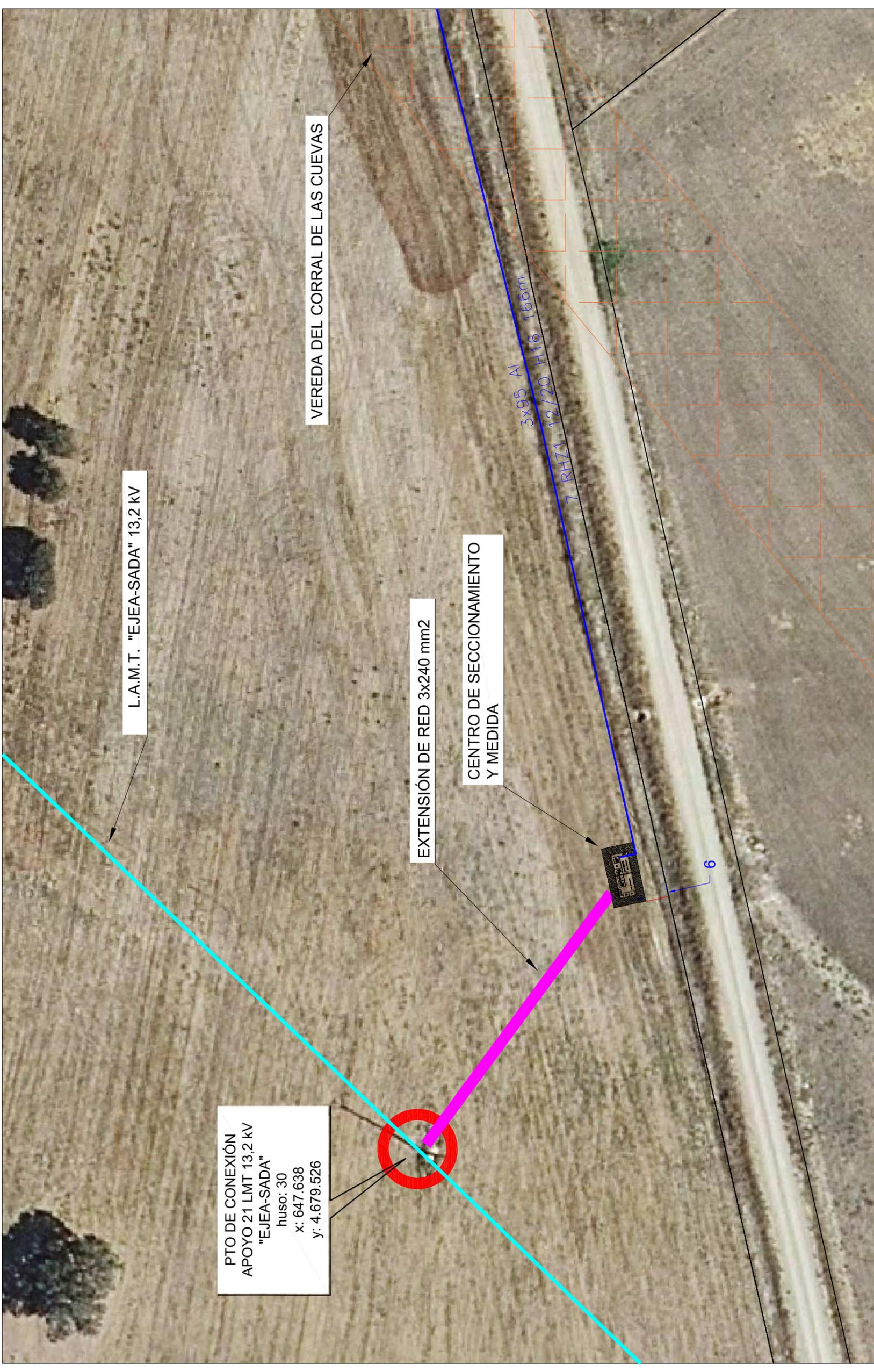
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Linea	Canalización	Design. UNE	Polaridad I. Secc: In/Iter/IFus	PdeCorte	Autov. In (kA)	Autov. Un (kV)
1	En. B. Tu. Desnudos	RH21 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
2	Dir. Ent.	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18
8	En. B. Tu. Desnudos	RH21 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
7	Dir. Ent.	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18

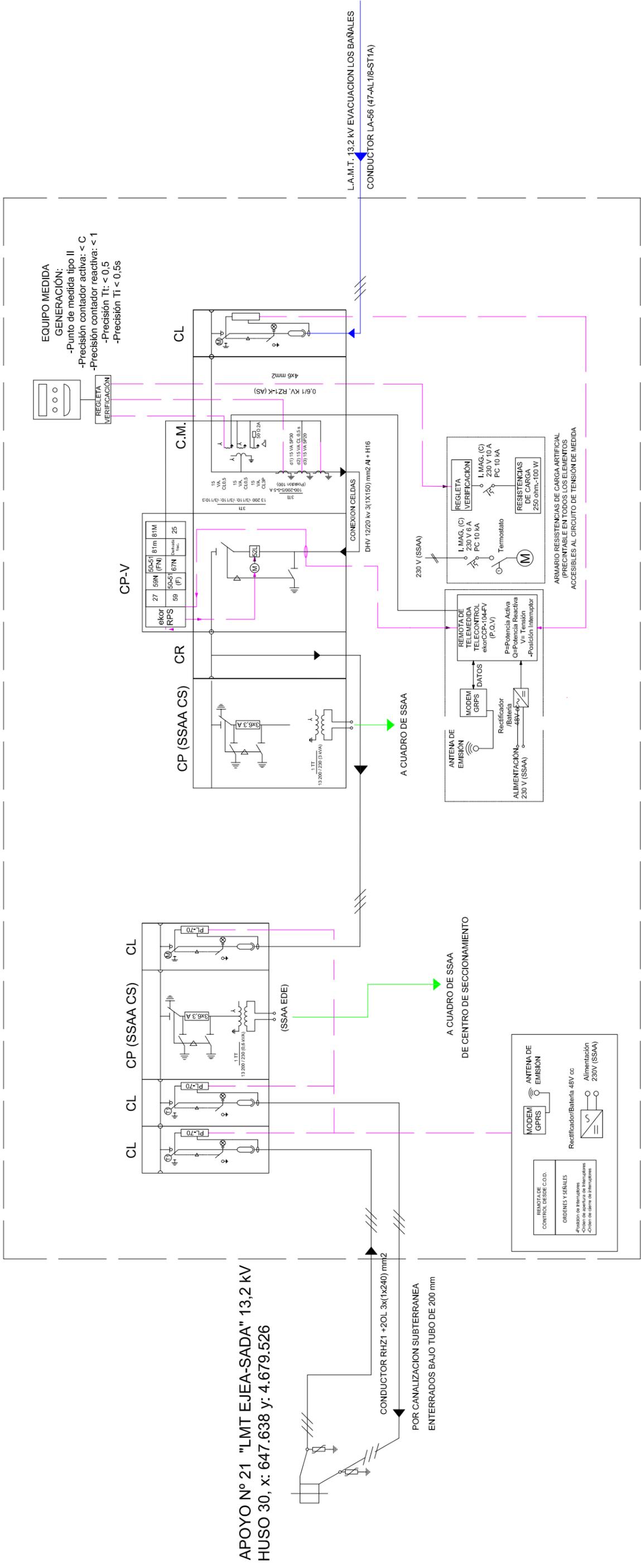
PROYECTO ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 KW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 KW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.		FECHA 27 DE ABRIL 2022	
TÍTULO Profesional		INDUSTRIALES DE ARAGÓN LINEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES"		PLANO N 01	
Habilitación Coleg. 8887 MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO		COGITIAR COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN		ESCALA 1/2500	
28/4 2022		COGITIAR n.º 8887		Jesús Alberto Martín Lahoz	





PROYECTO ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 kW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 kW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.		FECHA 27 DE ABRIL 2022		
	TÍTULO UBICACIÓN CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA		PLANO N 02	ESCALA 1/500	
HABILITACIÓN PROFESIONAL MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		INDUSTRIALES DE ARAGÓN <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small>		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small>	
8/4 022				<small>COLEGIO COTIAR n° 8887</small>	

CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA



APOYO Nº 21 "LMT EJEJA-SADA" 13.2 kV
HUSO 30, x: 647.638 y: 4.679.526

L.A.M.T. 13.2 kV EVACUACION LOS BAÑALES
CONDUCTOR LA-56 (47-AL 1/8-ST1A)

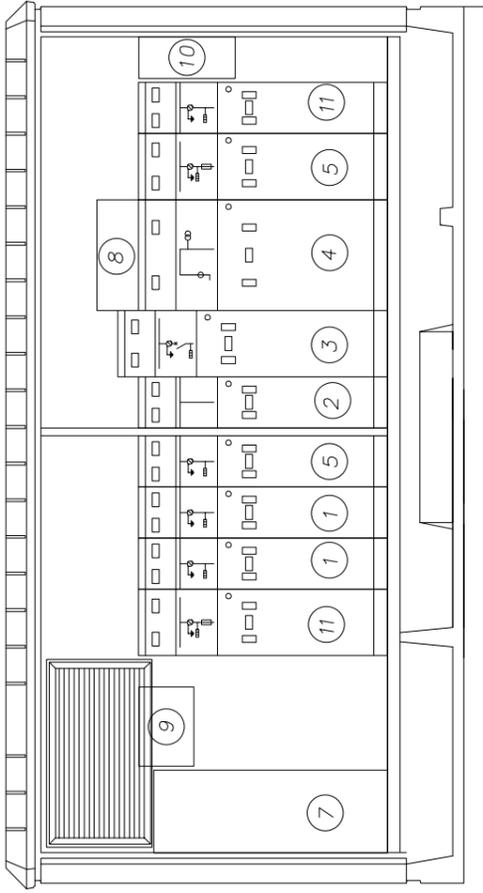
EQUIPO MEDIDA
GENERACIÓN:
-Punto de medida tipo II
-Precisión contador activa: < C
-Precisión contador reactiva: < 1
-Precisión Tt: < 0.5
-Precisión Ti < 0.5s

A CUADRO DE SSAA

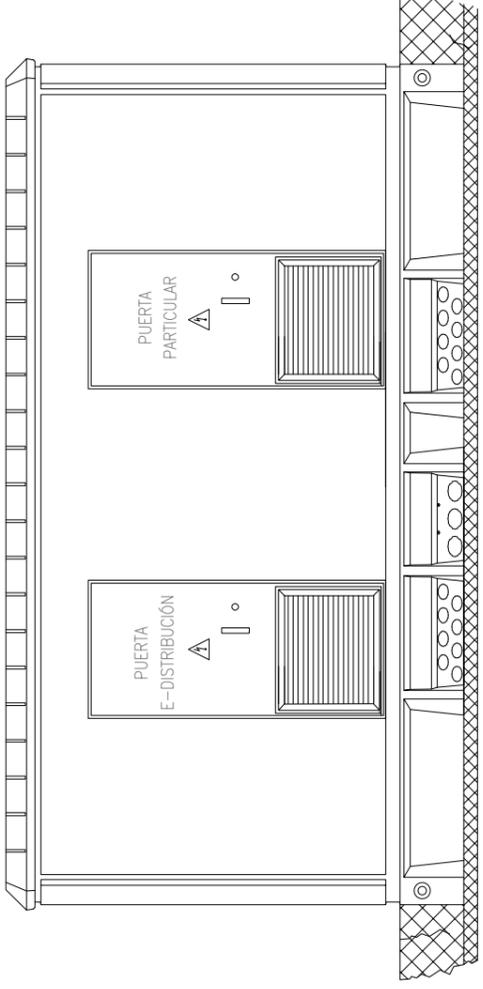
ARMARIO RESISTENCIAS DE CARGA ARTIFICIAL
(PRECINTABLE EN TODOS LOS ELEMENTOS
ACCESIBLES AL CIRCUITO DE TENSION DE MEDIDA)

RECEPCIÓN DE SEÑALES
CONTROL DESDE C.O.D.
ORDENES Y SEÑALES
-Posición de Interruptores
-Acción de apertura de Interruptores
-Acción de cierre de Interruptores

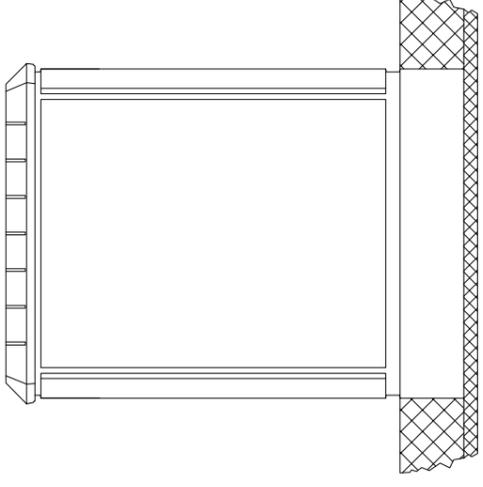
PROYECTO	ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 kW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 kW EN EL T. M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		
	PROMOTOR	RENOVABLES ONSELA, S.L.U.	
FECHA	27 DE ABRIL 2022		
PLANO N	ESCALA	S/E	
	03		
TITULO	ESQUEMA ELECTRICO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA		
Profesional	MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	28/4 2022	Habilitación Coleg. 8887
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS	INDUSTRIALES DE ZARAGOZA VIA S/D: COD. MEDIDA		
Cogitar n° 8887 Jesús Alberto Martín Lahoz			



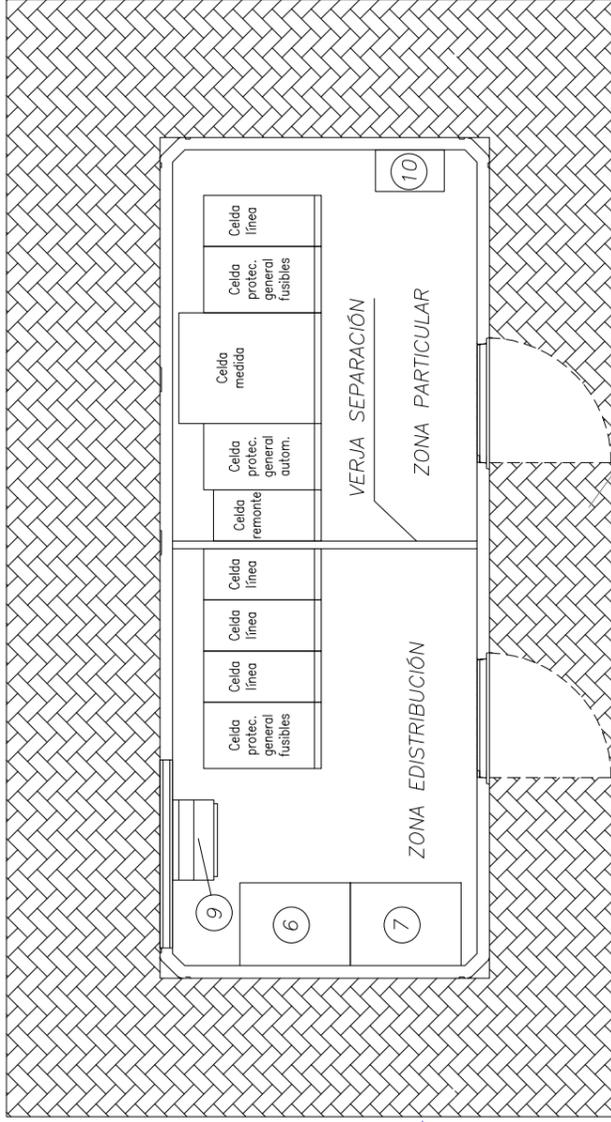
SECCIÓN A-A'



VISTA FRONTAL

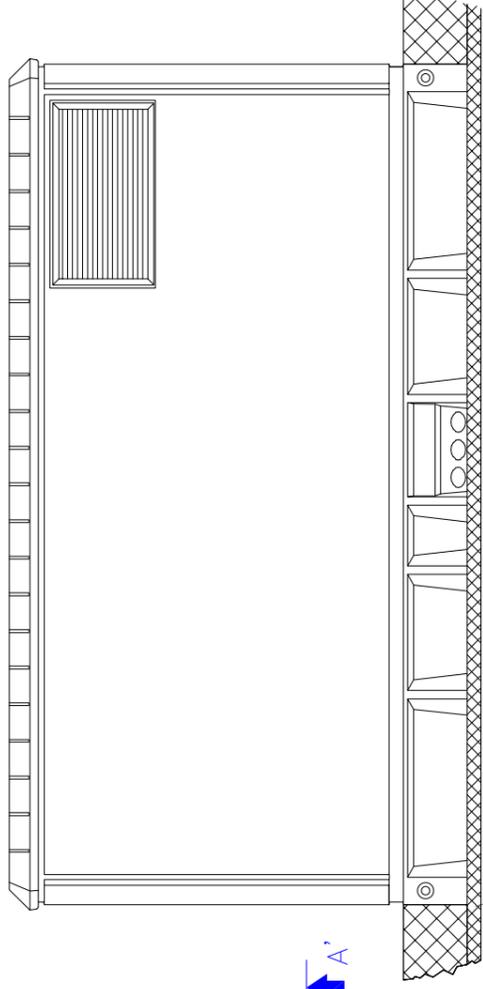


VISTA LATERAL



PLANTA

- 1 - CELDA MONITORIZADA DE LINEA TIPO CML 24 KV 630 A
- 2 - CELDA DE REMONTE TIPO CMRC 24 KV 630 A
- 3 - CELDA MONITORIZADA DE PROTECCIÓN CON INTERRUPTOR TIPO CM-V 24 KV 400 A
- 4 - CELDE DE MEDIDA TIPO CMM 24 KV
- 5 - CELDA MONITORIZADA DE LINEA TIPO CML 24 KV 630 A
- 6 - ARMARIO TELEMANDO
- 7 - ARMARIO TELEPROTECCIÓN
- 8 - CUADRO MEDIDA M.T.
- 9 - CUADRO B.T. SS.AA.
- 10 - ARMARIO DE MEDIDA
- 11 - CELDA DE PROTECCIÓN CON FUSIBLE CON TRAFIO DE TENSIÓN PARA SS.AA.



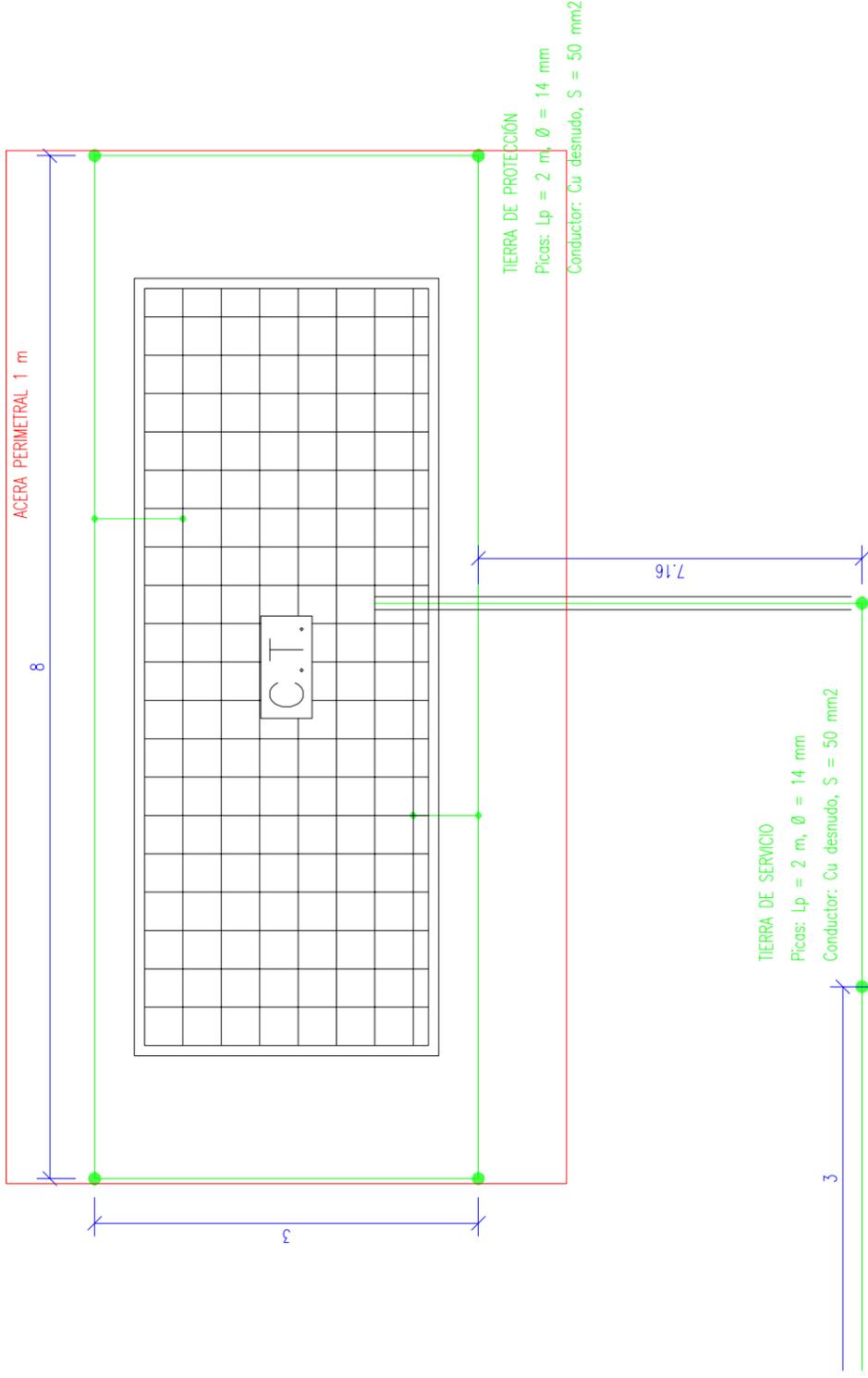
VISTA POSTERIOR

DIMENSIONES DE LA EXCAVACIÓN
6.88 m ancho x 3.18 m fondo x 0.56 m prof.

PROYECTO ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 KW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 KW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR	RENOVABLES ONSELA, S.L.U.	FECHA	27 DE ABRIL 2022
	TÍTULO	HABILITACIÓN PROFESIONAL	PLANO N	ESCALA
EDIFICIO CENTRO DE SECCIONAMIENTO Y MEDIDA INDUSTRIALES DE ARAGÓN 8/4 022	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS MARTÍN LAHOZ 7887	JEFE DE PROYECTO JESÚS ALBERTO MARTÍN LAHOZ	PLANO N 04	ESCALA 1/50



PUESTAS A TIERRA



TIERRA DE PROTECCIÓN

Configuración: 80-30/8/42
 Profundidad electrodo: 0.8 m
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Número de picas: 4
 Longitud picas: 2

NOTA: En el piso del Centro de Transformación se instalará un mallazo electrosoldado, con redondos de diámetro no inferior a 4 mm. formando una retícula no superior a 0,30x0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos opuestos de la puesta a tierra de protección del Centro. Dicho mallazo estará cubierto por una capa de hormigón de 10 cm. como mínimo. Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico alguno con masas conductoras que, a causa de defectos o averías, sean susceptibles de quedar sometidas a tensión.

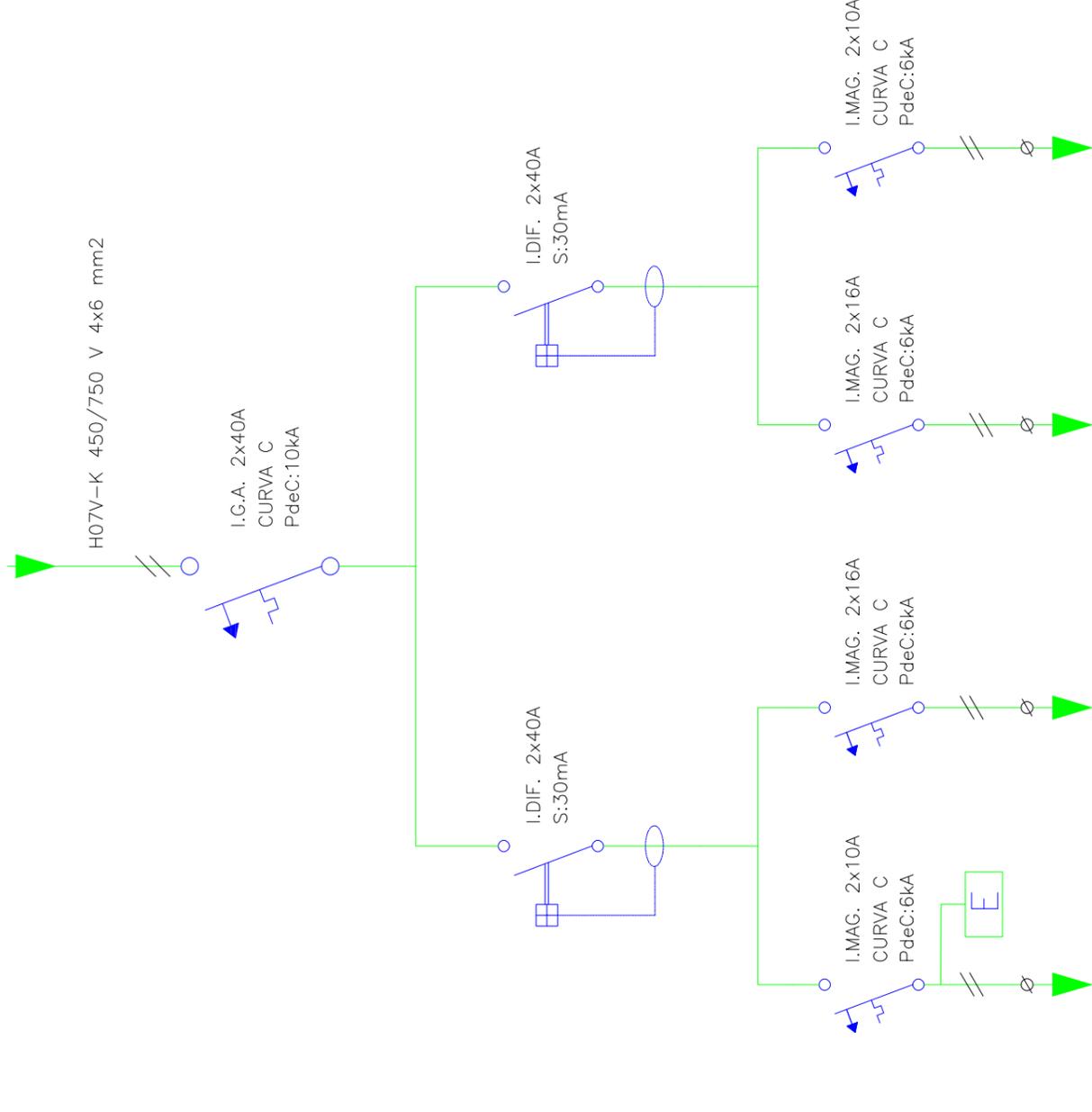
TIERRA DE SERVICIO

Configuración: 5/32.
 Profundidad electrodo: 0.5 m
 Separación picas: 3 m
 3 picas en hilera unidas por conductor horizontal
 Sección conductor: 50 mm²
 Diámetro picas: 14 mm
 Longitud picas: 2

NOTA: El conductor de conexión entre el neutro del transformador y el electrodo de la tierra de servicio será de cable aislado 0,6/1kV de 50 mm² en Cu, bajo tubo de PVC con grado al impacto 7 (mínimo)

PROYECTO ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 KW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 KW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVBLES ONSELA, S.L.U.	FECHA 27 DE ABRIL 2022	
		PLANO N 05	ESCALA 1/50
TÍTULO PUESTA A TIERRA DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO INDUSTRIALES DE ARAGÓN MEDIDA : ODYSIA Nº 38		ase ingenieros Jesús Alberto Martín Lahoz	
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	Coleg. 8887 Coleg. MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS COLEGIADO COTIAR nº 8887	

DE TRAFEO SSAA DE CENTRO DE SECCIONAMIENTO



LÍNEA A ALUMBRADO CENTRO
 POT: 150 W.
 3 x 1,5 mm² (F+N+TT)
 H07V-K 450/750 V Cca
 Tubo PVC

LÍNEA A TOMA ENCHUFE CUADRO
 POT: 3.680 W.
 3 x 2,5 mm² (F+N+TT)
 H07V-K 450/750 V Cca
 En propio cuadro

LÍNEA A CUADRO COMUNICACIÓN
 POT: 500 W.
 3 x 2,5 mm² (F+N+TT)
 H07V-K 450/750 V Cca
 Tubo PVC

LÍNEA A CC.AA. Y ANTIINTRUSIÓN
 POT: 800 W.
 3 x 1,5 mm² (F+N+TT)
 H07V-K 450/750 V Cca
 Tubo PVC

PROYECTO
 ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 KW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 KW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)

TÍTULO
 ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE SERVICIOS AUXILIARES DEL CENTRO DE SECCIONAMIENTO

Habilitación Coleg. 8887
 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO

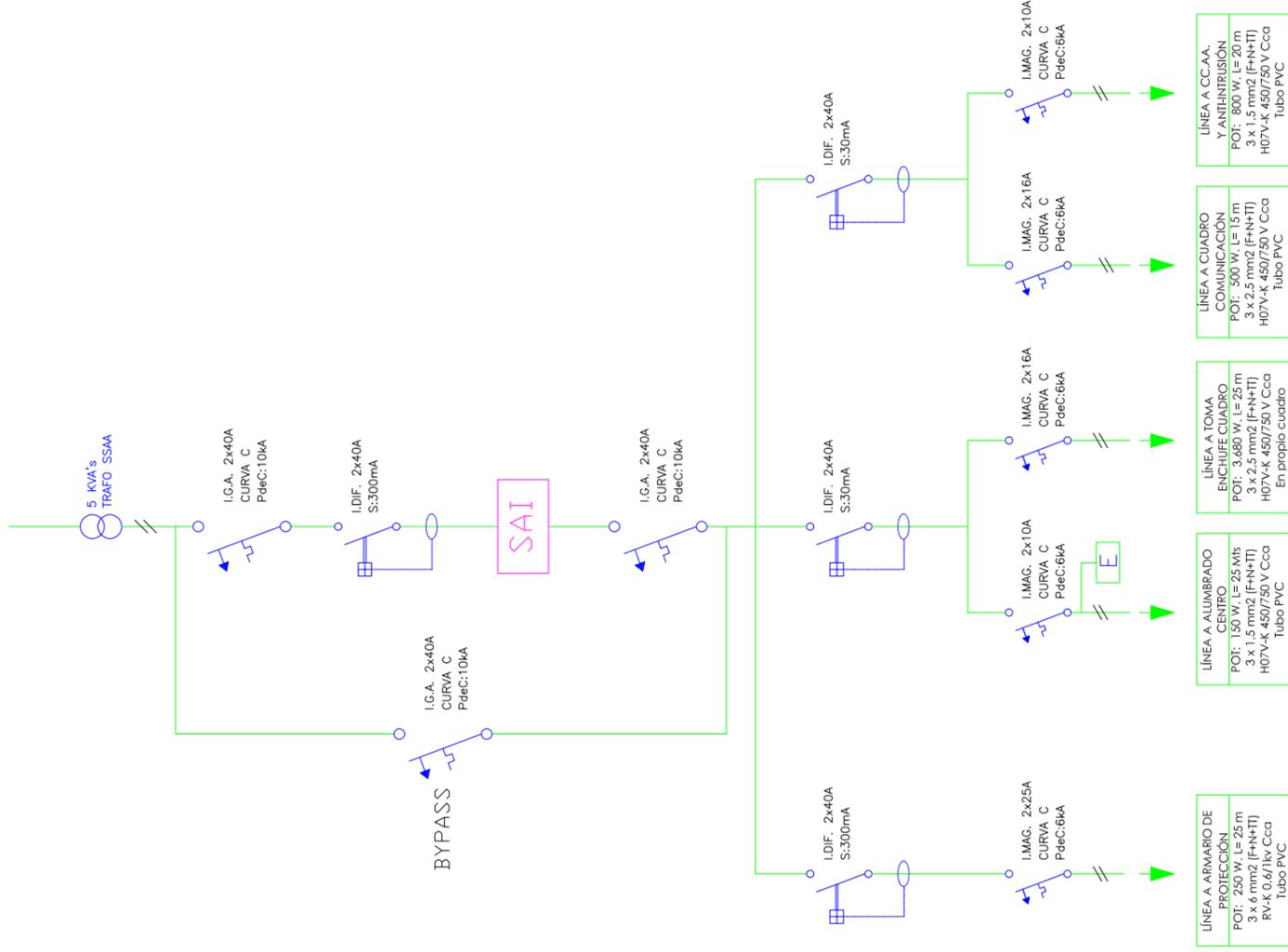


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

PROMOTOR
 RENOVABLES
 ONSELLA, S.L.U.

FECHA
 27 DE ABRIL 2022
 PLANO N
 06
 ESCALA
 S/E

ase ingenieros
 Jesús Alberto Martín Lahoz
 Colegio COGITIAR nº 8887



PROYECTO	ADENDA A LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" DE 1.000 KW Y "PFV SEDUBAI" DE 1.500 KW EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
	PROMOTOR	RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.
FECHA	27 DE ABRIL 2022	
TÍTULO	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE BAJA TENSION DE PROTECCION Y MEDIDA PARTICULAR	ESCALA
	ESQUEMA UNIFILAR CUADRO DE BAJA TENSION DE PROTECCION Y MEDIDA PARTICULAR	07
Habilitación Profesional	MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	PLANO N
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS	COGITIAR	ESCALA
8887	Jesús Alberto Martín Lahoz	S/E



Jesús Alberto Martín Lahoz
Colegiado COGITIAR nº 8887



3. ANEXOS

A continuación, se anexa información relativa a los materiales utilizados en esta adenda al proyecto, así como las Separatas para los organismos afectados por la instalación objeto de este proyecto.

ZARAGOZA, A 4 DE MARZO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero Técnico Industrial

Jesús Alberto Martín Lahoz

Colegiado C.O.I.T.I.A.R nº 8.887



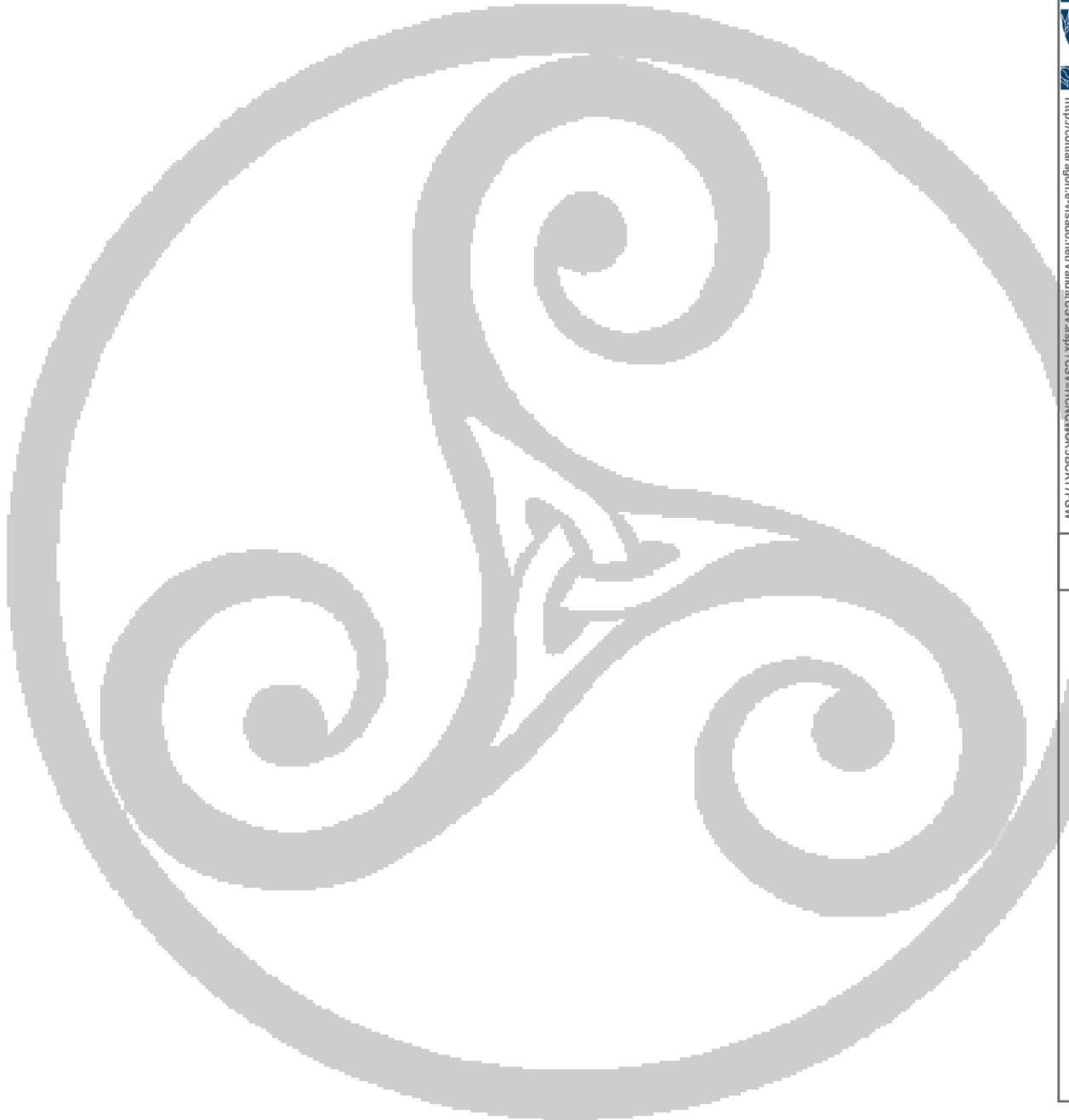
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



3.1. Edificio Prefabricado ORMAZABAL PFU-5



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/validarOSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0C17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://c.cogitaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0CW0RS5BCKT7FGW>

28/4
2022

Habilitación Profesional Coleg: 8887
MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Centros de Transformación MT/BT
para Soluciones de Redes de Distribución

pfu

Envolvente de hormigón para
Centros de Transformación

Hasta 40.5 kV, 1000 kVA

Normas IEC

Reliable innovation. Personal solutions.

Prólogo

Tras décadas de producción de diferentes tipos de centros de transformación, en 1991 **Ormazabal** desarrolló el **pfu**, su primera envolvente monobloque de hormigón para centros de transformación.

Desde entonces el **pfu** ha evolucionado hacia una gama más amplia con configuraciones flexibles para diferentes esquemas de distribución de MT y con una gran variedad de acabados superficiales

Los edificios **pfu** consisten en una envolvente monobloque industrializada para **Centros de Transformación Ormazabal** de superficie y maniobra interior hasta 40,5 kV.

El **pfu** se usa en numerosas Soluciones de Redes de Distribución (DNS) para compañía eléctrica (generación convencional, distribución pública, Smart grids...), usuarios finales de energía eléctrica (infraestructuras, industria, terciario) y energías renovables (parques eólicos y plantas solares fotovoltaicas). En la actualidad más de 22.000 **pfus** han sido instalados en más de 15 países.

Seguridad

- » Misma superficie equipotencial en toda la estructura: pared, suelo y cubierta.
- » Delimitación del transformador mediante defensa de seguridad
- » Fosos de recogida de dieléctrico líquido
- » Puerta frontal individual para cada transformador
- » Separación física opcional entre las celdas de la compañía eléctrica y las del cliente
- » Elementos de protección cortafuegos adicionales: lecho de guijarros
- » Opcional: Ensayos de arco interno y sísmicos

Fiabilidad

- » Calidad uniforme industrializada
- » Totalmente montado y ensayado en fábrica, bajo procesos controlados
- » Instalación sencilla y rápida, optimizando tiempos y costes
- » Protección contra fuertes impactos externos

Eficiencia

- » Aparamenta instalable desde fábrica
- » Ventilación: circulación natural de aire (clase 10)
- » Entrada/salida de cables de MT y BT a través de orificios semiperforados en la base (frontal-lateral)
- » Entrada auxiliar de acometida de BT en fachada

Sostenibilidad

- » Larga vida útil frente a condiciones ambientales agresivas
- » Reducción en consumo de energía y emisiones durante la fabricación
- » Investigación en las propiedades mecánicas y durabilidad del hormigón

Innovación continua

- » Ensayos y modelización de ventilación optimizada con transformadores Ormazabal.
- » Gran capacidad de integración estética en el entorno
- » Soluciones prefabricadas disponibles según EN 62271-202
- » Compatible con el resto de la amplia gama de centros **Ormazabal**

Datos técnicos

Centros de transformación Ormazabal en envolventes **pfu**:

- » Envolvente monobloque **pfu** (base y paredes) más cubierta amovible
- » Aparamenta de MT con aislamiento integral en gas: Sistema **cgmcosmos** (hasta 24 kV) y sistema **cgm.3** (hasta 40,5 kV)
- » Hasta 2 Transformadores de distribución de MT/ BT de llenado integral en dieléctrico líquido de hasta 40,5 kV y 1000 kVA⁽¹⁾ de potencia unitaria
- » Aparamenta de BT: Cuadro/s de Baja Tensión de hasta 8 salidas por cuadro
- » Unidades de protección, control y medida (telemando, telemedida, control integrado, telegestión, etc.) de **Ormazabal**
- » Interconexiones directas por cable MT y BT
- » Circuito de puesta a tierra
- » Circuito de alumbrado y servicios auxiliares

⁽¹⁾ Para otros valores, por favor, consultar a **Ormazabal**

Configuraciones eléctricas tipo

pfu.3	2l+ 1p + 1 transformador + 1cbt
pfu.4	3l + 1v + 1 transformador + 1cbt
pfu.5	2l + 1S + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	2l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 2p + 2 transformadores + 2cbt
	3l + 1r + 1p + 1m + 1 tr + 1cbt
	1l + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2cbt
pfu.7	6l + 2p + 2 tr + 2 cbt (24 kv)
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 2 tr + 2 cbt
	3l + 1r + 1v + 1m + 2p + 1 tr + 1cbt

Nota: Para otras configuraciones, consultar Ormazabal

Donde:

l = Función de Línea
 p = Función de Protección con Fusibles
 v = Función de Prot. con Int. Autom. de Vacío
 s = Función de Interruptor Pasante
 r = Función de remonte
 m = Función de Medida
 cbt = Cuadro de Baja Tensión
 tr = Transformador

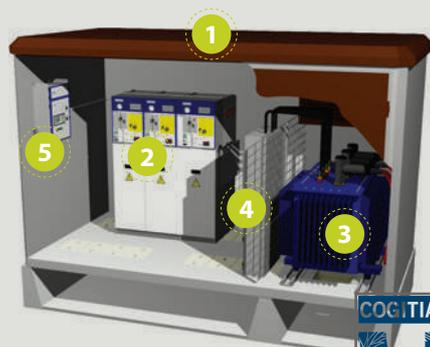
Dimensiones exteriores y pesos

		pfu.3	pfu.4	pfu.5	pfu.7
Longitud	[mm]	3280	4460	6080	8080
Anchura	[mm]	2380	2380	2380	2380
Altura	[mm]	3045	3045	3045	3250
Altura visible	[mm]	2585	2585	2585	2790
Peso*	[kg]	10545	13465	17460	29090

(*)Peso del edificio vacío con cubierta estándar y ventilación para 1000 kVA

Opcional: Cubierta sobreelevada para 36-40,5 kV (Altura estándar +195 mm), no aplicable a **pfu.7**
 Dimensiones puerta de acceso peatonal: 900 (24 kV) /1100 (36-40,5 kV) x 2100 mm
 Dimensiones puerta de transformadores: 1260 x 2100 mm

Diseño



- 1 Envolvente **pfu**
- 2 Aparamenta de MT:
- 2a **cgmcosmos** hasta 24 kV
- 2b **cgm.3** hasta 40.5 kV
- 3 Transformador(es): Hasta 2 x1000 kVA
- 4 Cuadro de baja tensión
- 5 Unidades de protección, control y medida

Familia

pfu.3



pfu.4



pfu.5



pfu.7



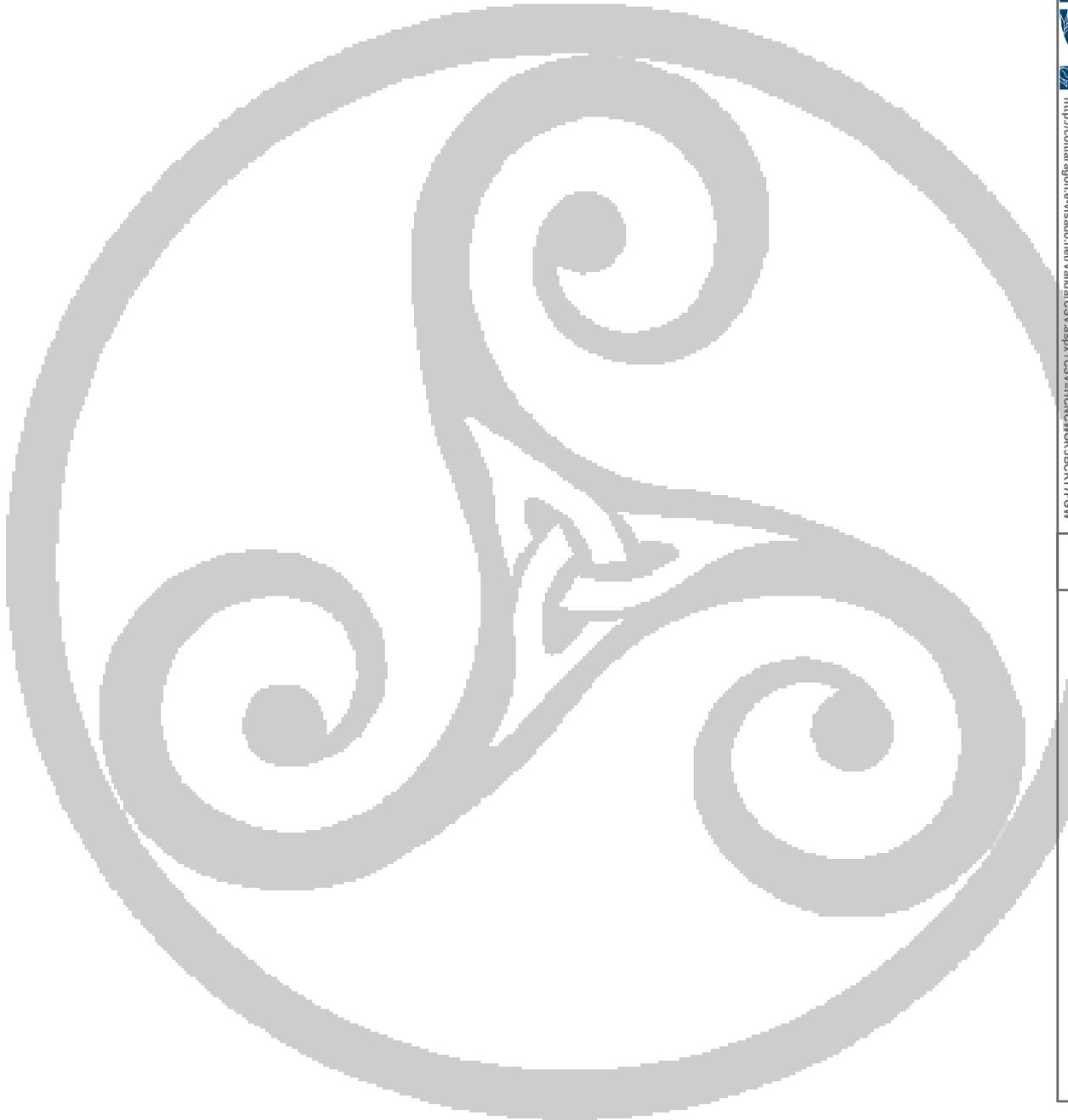
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HONCMQORsbck17FGW>

28/4
2022

Habilitación Profesional Coleg. 8887
 MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



3.2. Separata Vías Pecuarias



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/ValidarOSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0C17F0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



SEPARATA INAGA – VÍAS PECUARIAS:

LINEA EVACUACIÓN “PFV LOS BAÑALES” DE 13,2 kV Y
CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
FOTOVOLTAICAS “PFV LOS BAÑALES” Y “PFV SEDUBAI”
CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500
kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022

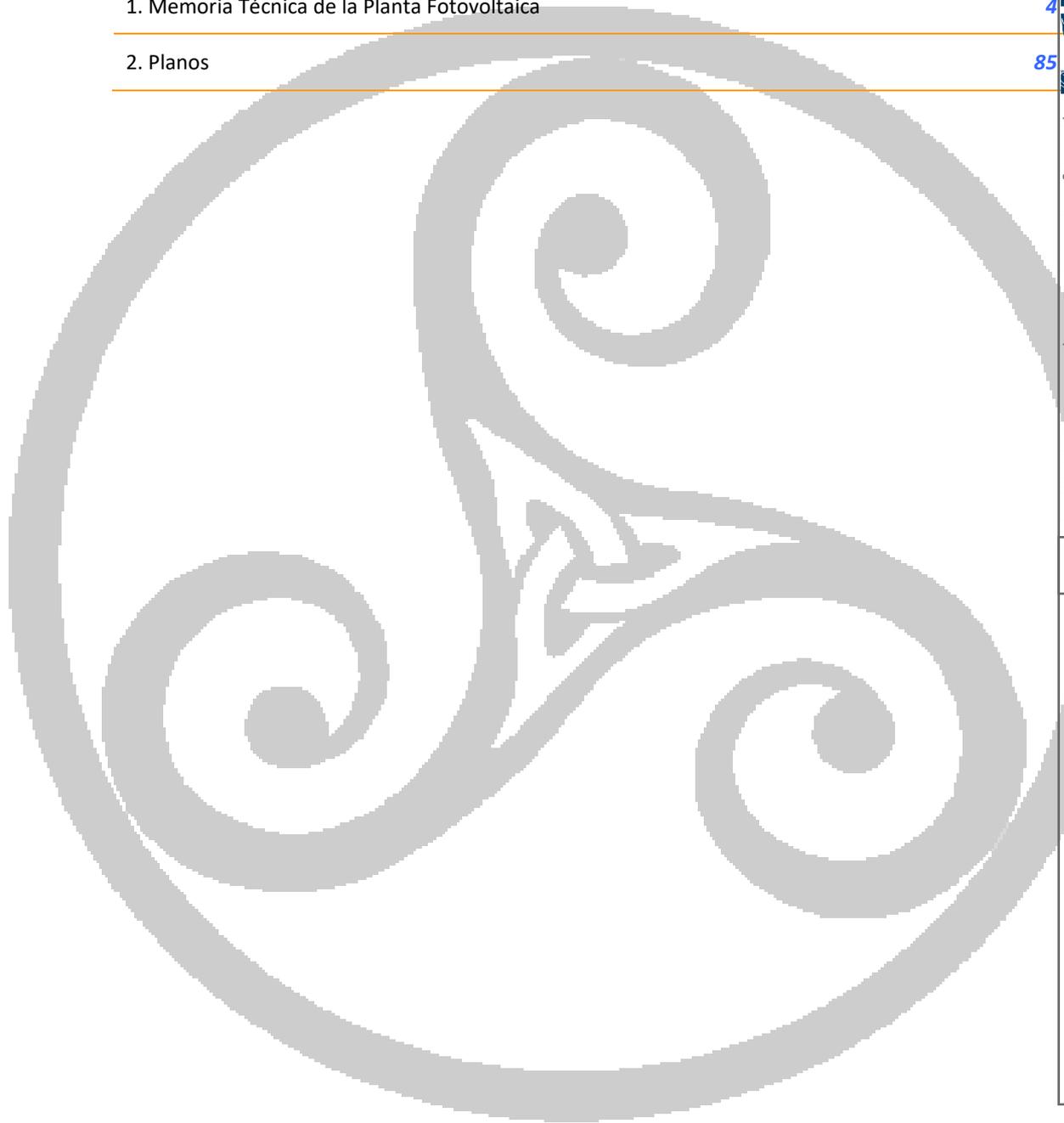


ase ingenieros



ÍNDICE

0. Datos Generales	3
1. Memoria Técnica de la Planta Fotovoltaica	4
2. Planos	85



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado.net/validar/OSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



0. DATOS GENERALES

Promotor del Proyecto

Siendo el promotor de la mencionada obra el RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, y domicilio en C/ Isabel La Católica, 18, 50.600 Ejea de Los Caballeros (Zaragoza).

Emplazamiento

La instalación se llevará a cabo en el término municipal de Biota (Zaragoza).

Generalidades

El objeto del presente proyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, para la legalización ante los organismos correspondientes, de las infraestructuras eléctricas para evacuación de energía eléctrica de las instalaciones solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente

Autor del Proyecto

El autor del proyecto será el INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Jesús Alberto Martín Lahoz, con número de colegiado: 8887 del COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA y con D.N.I. 25.171.343-M, domicilio en C/ López de Luna 33, Local, 50.009 – Zaragoza, con teléfono móvil 636 765 728 y dirección de correo electrónico jmartin@aseingenieros.com.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



MEMORIA TÉCNICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA:

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

1.1 Introducción	7
1.2 Objeto de la Separata	7
1.3 Emplazamiento	8
1.4 Normativa de Aplicación	9
1.5 Evacuación de la Energía	12
1.5.1 Datos Generales	12
1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV	16
1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV	48
1.6 Centro de Seccionamiento y Medida	54
1.6.1 Descripción General	54
1.6.2 Características	55
1.6.3 Medida de la Energía	74
1.7 Extensión de Red	81
1.8 Descripción de la Afección	82
1.9 Conclusiones	84



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validarICSV.aspx?ICSV=HCNOCWORSR5BCK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.1 Introducción

Se redacta el presente proyecto de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI en el Término Municipal de Biota (Zaragoza) por encargo del promotor, RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, con fin a presentar el mismo en la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Aragón y del Excmo. Ayuntamiento de Biota.

La sociedad mercantil RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, está interesado en la promoción de los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, en el término municipal de Biota (Zaragoza), cuyo punto de evacuación de la energía se realizará en nuevo Centro de Seccionamiento conectado en E/S al apoyo 21 de la LMT EJE-SADA 13,2 KV de SET Sádaba en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.650,3 y: 4.679.523,81, en el que se respetarán los condicionantes técnicos que exponga la Compañía Distribuidora ENDESA DISTRIBUCIÓN.

El objeto de este documento es definir las características técnicas y económicas de las instalaciones de evacuación del parque solar, con el objetivo de solicitar las autorizaciones administrativas correspondientes para la ejecución de la instalación, así como la autorización medioambiental conforme al Anejo V, Documentación Básica del Real Decreto 356/2010.

En el interior de los parques discurrirán líneas soterradas de 800 V que interconectarán los inversores distribuidos por las plantas con la Subestación Transformadora correspondiente con relación de tensiones 0,8/13,2 KV, a donde se evacuará la energía producida por las placas fotovoltaicas.

Cada una de las plantas contará con un edificio de Transformación, Protección y Medida, donde se ubicará la medida fiscal de las plantas, accesible desde la vía pública, y los equipos de transformación para elevar la tensión a 13,2 KV.

Desde el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV SEDUBAI partirá una línea de Media Tensión soterrada, cuya descripción y cálculo se realizará en el correspondiente proyecto de la planta PFV SEDUBAI, hasta una celda de línea en el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV LOS BAÑALES, que permitirá evacuar la energía de ambas plantas a través de la línea objeto de este proyecto.

Esta evacuación de la energía se realiza siguiendo las condiciones dadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN.

En la construcción de la línea se tiene en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para la conservación del medio ambiente y la avifauna.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la reglamentación vigente y contiene el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos Competentes, su autorización y posterior puesta en marcha, así como considerar las instalaciones indicadas en el presente proyecto de UTILIDAD PÚBLICA procediendo a la ocupación de los derechos y servicios afectados.

En particular se pretende:

1. Obtener la Aprobación del Proyecto de Ejecución, redactado de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08).
2. Obtener la autorización administrativa de la construcción correspondiente a la instalación a realizar conforme a lo preceptuado en el Artículo 51 y concordantes de la ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 285, del 28 de noviembre de 1997, cuya entrada en vigor se produjo el 29 de noviembre de 1997, así como obtener del Ayuntamiento la preceptiva Licencia de Obras.

1.2 Objeto de la Separata

El objeto de esta separata es la descripción de la afeción de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI, en el término municipal de Biota (Zaragoza), así como sus infraestructuras complementarias, por el cruce de una línea de media tensión de la planta con la vía pecuaria “Z-00416 Vereda del Corral de las Cuevas”, y dependiente del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0CW0RS0BCKI7EGW>

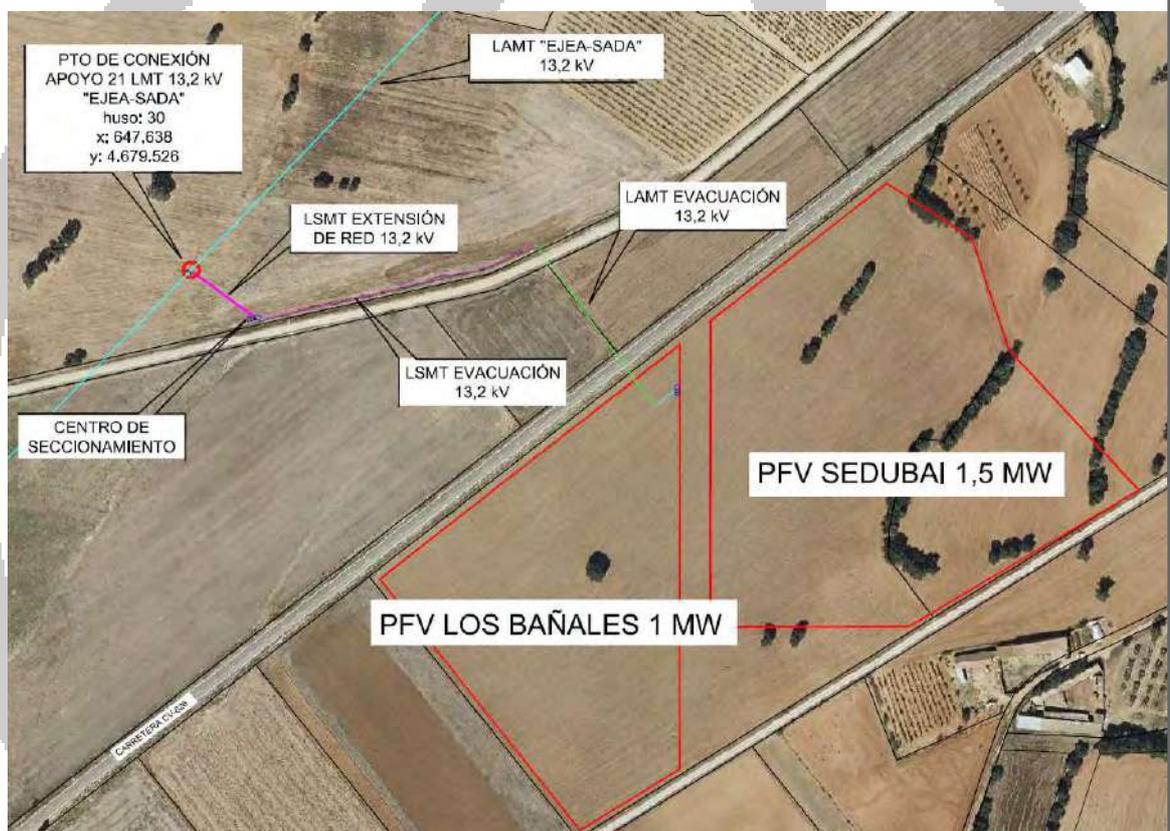
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3 Emplazamiento

Las instalaciones denominadas PLANTA FOTOVOLTAICA LOS BAÑALES y PLANTA FOTOVOLTAICA, SEDUBAI se van a situar en suelo no urbanizable dentro del término municipal de BIOTA (Zaragoza), en las Parcelas 137 y 149 del Polígono 505 del citado término, con Referencias Catastrales 50051D505001370000MO y 50051D505001490000MZ, respectivamente. La línea de evacuación “PFV LOS BAÑALES” será de tipo aéreo-subterráneo, con dos tramos soterrados al principio y al final, y recorrerá el término municipal de Biota hasta la ubicación del Centro de Seccionamiento con la compañía.



SITUACIÓN PLANTA SOLAR Y LINEA DE EVACUACIÓN “PFV LOS BAÑALES”

Los datos de localización de localización aproximados del Centro de Seccionamiento que será punto de conexión, dentro de la parcela 203 del polígono 503, con referencia catastral 50051D503002030000MA de Biota, expresados en el sistema UTM ETRS89:

- Huso 30N
- X= 647.675
- Y= 4.679.499



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.org>
<http://www.cogitar.org>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La LMT de 13,2 kV discurrirá por las parcelas:

#	Referencia Catastral	Municipio	Poligono	Parcela	Superficie	observaciones
1	50051D505001370000	MO BIOTA		505 137	7,308 Ha	
2	50051D505090010000	MF BIOTA		505 9001	4,965 Ha	CV-626
3	50051D503002040000	MB BIOTA		503 204	0,542 Ha	
4	50051D503002070000	MQ BIOTA		503 207	0,896 Ha	
5	50051D503090110000	MQ BIOTA		503 9011	4,571 Ha	CAMINO
6	50051D503002030000	MA BIOTA		503 203	12,644 Ha	

1.4 Normativa de Aplicación

Tanto en la redacción de la presente memoria como durante la ejecución de los trabajos de instalación, se van a cumplir las normativas legales siguientes:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-7-712:2017 "Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)."
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 "Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección."
- UNE-EN 62058-11:2011 "Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación".
- UNE 21310-3:1990 "Contadores de inducción de energía reactiva (varhorímetros)".
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- CEC 503, los módulos estarán aprobados y homologados para cumplir los requerimientos de la Comisión Europea en el Centro de Investigación Comunitaria, demostrando la idoneidad del producto para su uso en las condiciones más adversas y su perfecto funcionamiento en ambientes con humedad hasta el 100% y rangos de Tª entre -40°C y +90°C y con velocidades de viento de hasta 180 km/h.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- TÜV Además de la homologación IEC 1215 los módulos deberán ser aprobados por TÜV para su uso con equipos Clase II aprobando su idoneidad para plantas fotovoltaicas con un voltaje de operación de hasta 1500 Vcc.
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como sus actualizaciones posteriores.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ley 7/2006 de 22 de Junio de protección ambiental de Aragón.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-CREV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0CW0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- Real Decreto 23/2020, por el que se aprueban medidas para impulsar las energías renovables y favorecer la reactivación económica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0G0W0R5B0C0K17E0G0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

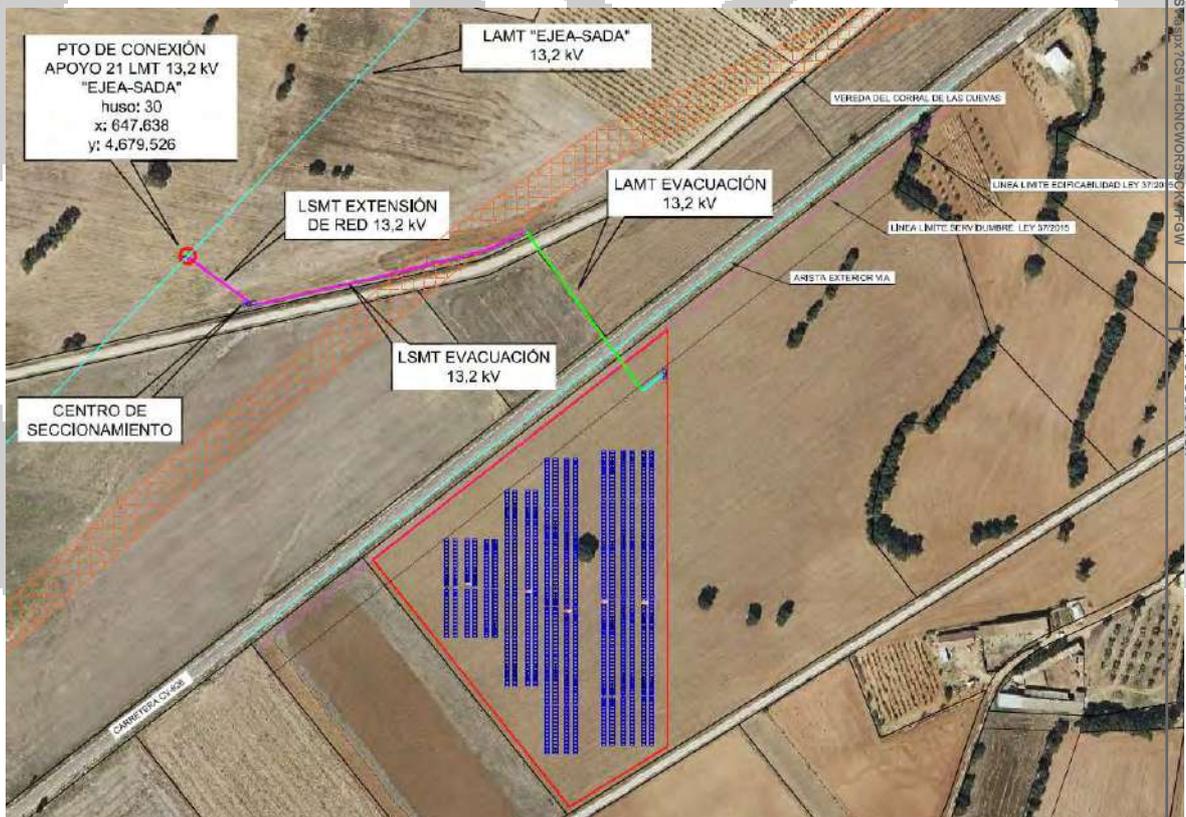


- Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

1.5 Evacuación de la Energía

1.5.1 Descripción General

Según la ubicación de la instalación y estudiada la distribución de los elementos correspondientes a la Red de Distribución propiedad de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, se propone a la citada compañía la conexión de la planta fotovoltaica “PFV LOS BAÑALES” mediante un Centro de Seccionamiento próximo al poste de conexión en coordenadas H30, 647.675, 4.679.499 de la LMT de 13,2 kV que acomete el municipio de Biota realizando una Entrada/Salida de la línea.



Se proyecta un Centro de Transformación 0,8/13,2 kV de 1.500 kVA para la elevación de la tensión generada en el parque “PFV LOS BAÑALES”.

Desde este centro partirá una línea soterrada hasta el primer poste de la línea aérea de 13,2 kV, donde se realizará una conversión aero-subterránea y se continuará de forma aérea hasta el apoyo número 3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/validacion.aspx?CSHONORARIO=0&K=0&G=0

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



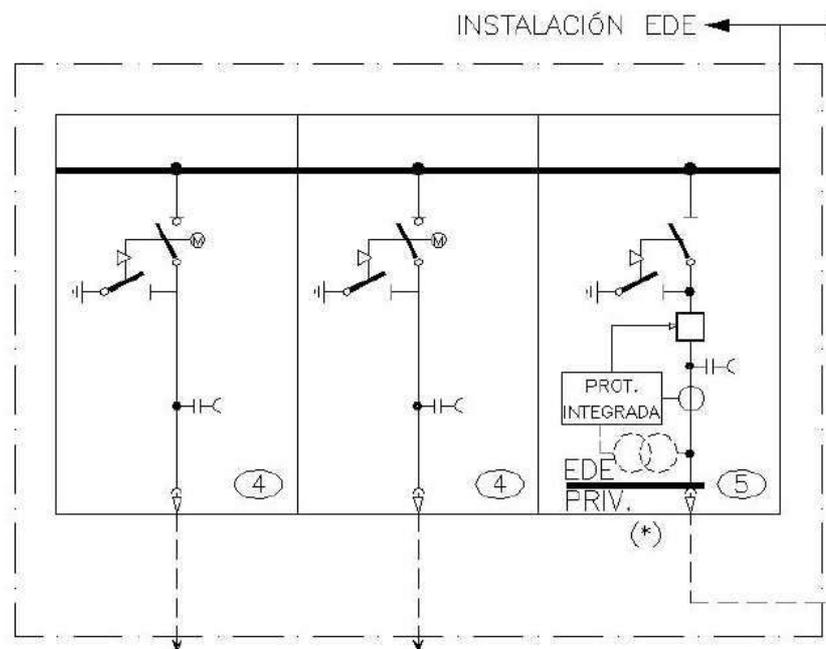
donde se volverá a realizar una conversión aero-subterránea para acometer el centro de Seccionamiento de la conexión con la Compañía Suministradora, siguiendo sus condicionantes.

La línea eléctrica, que es objeto de este proyecto, estará dimensionada para tensión nominal de 13,2 KV por lo que queda clasificado en el grupo de Tercera Categoría, de acuerdo con el artículo 3 del Reglamento, y se dimensionará para 2.500 kW, a fin de ser óptima para la evacuación conjunta de la “PFV LOS BAÑALES” y de “PFV SEDUBAI”.

Para la evacuación de la energía producida por la “PFV LOS BAÑALES” es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón.

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la “PFV LOS BAÑALES”.

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



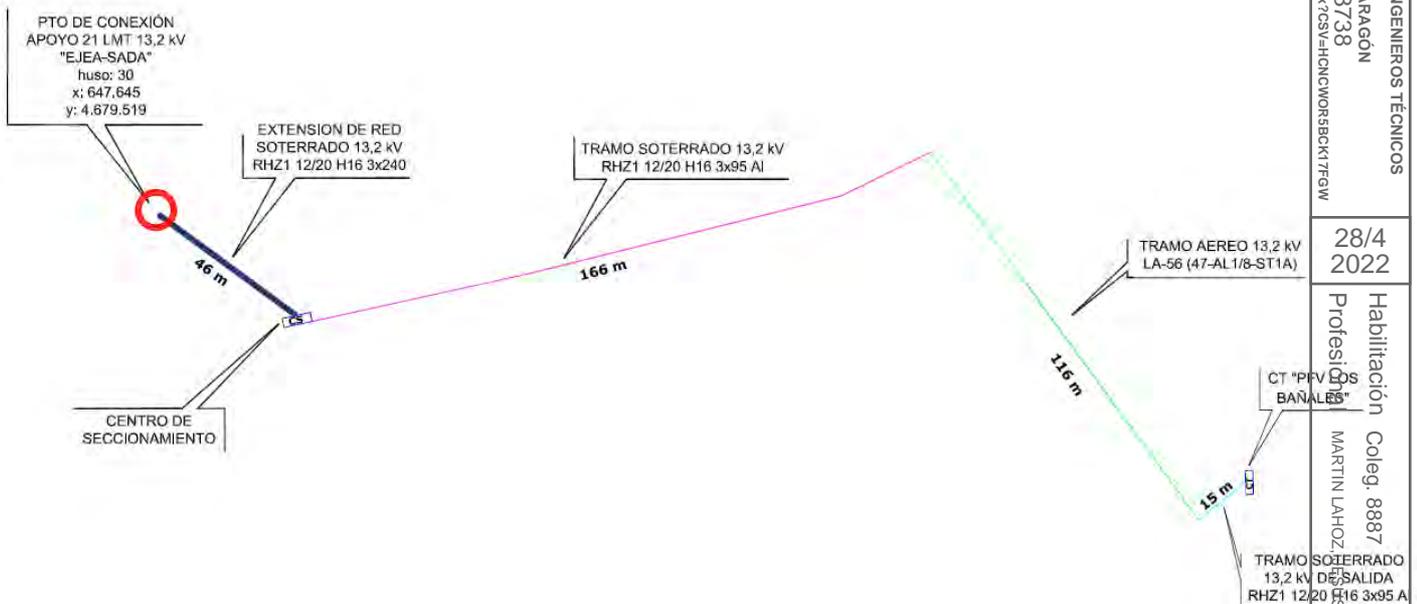
COGITAR
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>
28/4
2022
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



SEPARATA INAGA – VIAS PECUARIAS - LMT LOS BAÑALES 13,2 KV

La instalación consiste en una LMT para la evacuación de la planta fotovoltaica “PFV LOS BAÑALES” (1.000 kWn) que parte en subterráneo del CT de la planta hasta que llega al apoyo 1 de la LMT aérea “LOS BAÑALES” de 116 metros de longitud a 13,2 kV, con conductor LA-56 (47-AL1/8-ST1A) y un total de 3 apoyos. Desde el apoyo 3, donde se realizará la conversión aéreo subterráneo, con una línea subterránea de 166 metros, con conductor RHZ1 12/20 H16, se llegará al Centro de Seccionamiento, que será el límite de la instalación. Esta línea de Media Tensión será objeto de un proyecto independiente y se dimensionará para poder evacuar de forma conjunta la energía de las de las plantas fotovoltaicas “PFV LOS BAÑALES” y “PFV SEDUBAI” de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente.

El esquema de conexión será el siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HONONWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional: MARTIN LAHOZ DE ALBERTO



En resumen, las características generales de la instalación son las siguientes:

Tipo:	Nueva Línea aérea de Alta Tensión.
Origen:	La línea parte del polígono 505, parcela 137 del término municipal Biota (Zaragoza) donde se asienta el primer apoyo.
Final:	La línea termina en una celda del Centro de Seccionamiento de Conexión con la Compañía Distribuidora. El último apoyo aéreo se asienta en el polígono 503, parcela 203 del término municipal Biota (Zaragoza).
Longitud:	297 mts
Tensión de servicio:	13,2 kV.
Nº Circuitos:	1
Potencia de Cálculo:	2.500 kW

A) TRAMO AÉREO

Origen	Apoyo Nº1 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Final	Apoyo Nº3 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Nº Circuitos	1
tensión nominal	13,2 kV
Longitud de la línea	116 m
Zona de cálculo	A
Clase de conductor	Aluminio-Acero, LA-56
Número de apoyos	3
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía Norma UNE 207017
Aislamiento	6 aisladores U 70BS cadenas de amarre y 3 aisladores U 70BS cadenas de suspensión
Tipo de herrajes	Acero galvanizado
Puestas a tierra	Una por apoyo



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



B) TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Tramo 1: Entre CT “PFV LOS BAÑALES” y apoyo nº 1 LMT “LOS BAÑALES”.

Origen: Celda de Salida del Centro de Transformación de “FV LOS BAÑALES”.
Final: Apoyo nº 1 de la LMT “LOS BAÑALES”.
Longitud: 15 m en horizontal aproximadamente. 75 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm²
Emplazamiento: En Parcela 137, polígono 505, T.M. de Biota (Zaragoza).

- Tramo 2: Entre apoyo nº 3 LMT “LOS BAÑALES” y Centro de Seccionamiento.

Origen: Apoyo nº 3 de LMT “LOS BAÑALES”
Final: Celda de línea del edificio de Centro de Seccionamiento para conexión.
Longitud: 166 mts en horizontal aproximadamente. 545 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm².
Emplazamiento: En Parcela 203, polígono 503, T.M. de Biota (Zaragoza).

1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV

1.5.2.1. Características

Los materiales para la red de 13,2 kV descrita en este apartado, tendrán las siguientes características generales:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal: 13,2 kV
- Tensión más elevada: 17,5 kV

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W
28/4 2022
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 75 kV
- Longitud total: 116 m
- Categoría de la línea 3ª
- Zonas por las que discurre zona A
- Tipo de montaje Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase 1
- Factor de potencia 0,95
- Velocidad Máxima considerada: 120 km/h
- Clase de Aislamiento: Cadena
- Tipo Aislador: U70BS
- Nº de aisladores en cadena de amarre: 6
- Nº de aisladores en cadena de suspensión: 3
- Material Herrajes: Acero Galvanizado

1.5.2.2. Apoyos

Características generales

Los conductores de la línea de evacuación se fijarán mediante aisladores a los apoyos metálicos.

Estos apoyos tendrán una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos, y en caso de no presentarla, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

No se permitirá el uso de tirantes para la sujeción de los apoyos, salvo en caso de avería, sustitución o desvío provisional.

Se utilizarán diferentes apoyos en función del trazado proyectado según las siguientes clasificaciones:

- Según el tipo de cadena de aislamiento y su función en línea:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCN0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión
- Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en este punto la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.
- Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitudes del haz completo de conductores en un solo sentido.
- Apoyos especiales: Tienen una función diferente a las anteriores.
- Según su posición relativa respecto al trazado de la línea:
 - Apoyo de alineación: Que serán de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo.
 - Apoyo de ángulo: Serán de suspensión, amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado.

Todos los apoyos de la línea serán metálicos y las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.), responderán a lo indicado en la norma UNE 207017 (celosía) y UNE 207018 (chapa), o en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza, no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a 3 mm. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos de diámetro inferior a 12 mm. La utilización de perfiles cerrados se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3 mm, límite que podrá reducirse a 2,5 mm cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica sea frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 m.

Señalización de los apoyos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

Numeración de los apoyos

Todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el Anteproyecto de Ejecución.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa (como por ejemplo coordenadas geográficas), de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

Los apoyos a instalar, del tipo metálico de celosía, con cimentación monobloque y están construidos con perfiles angulares totalmente atornillados. Tienen el cuerpo troncopiramidal cuadrado, con celosía unida a los montantes con tornillos y cabezas prismáticas de sección cuadrada, con la misma disposición de celosía, siendo iguales las cuatro caras del apoyo. La cruceta va unida a la cabeza mediante tornillos. Se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 207017.

Los apoyos calculados según las hipótesis serán los siguientes:

DATOS TOPOGRAFICOS

Nº	APOYOS FUNCIÓN	L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ANGULO INT (Cent.)	Altura útil crus. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
		ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	68.94	0	496	477		11	A	Normal	SI
2	AL-AM	68.94	46.83	496	451	477		9	A	Normal	SI
3	FL	46.83	0	451	0	478		9	A	Normal	NO

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam h real	Comprob. Est. Vertical	Denominación Torre	Codigo armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"- "d"	Cruceta (m) "b"					
1	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-12	B2	785
2	AL-AM	R.U.	B	C-1000					1,5	0,7	OK	OK	C-1000-10	B1	403
3	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-10	B2	679



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HfNCNcWORSBCK17EGW

28/4
2022

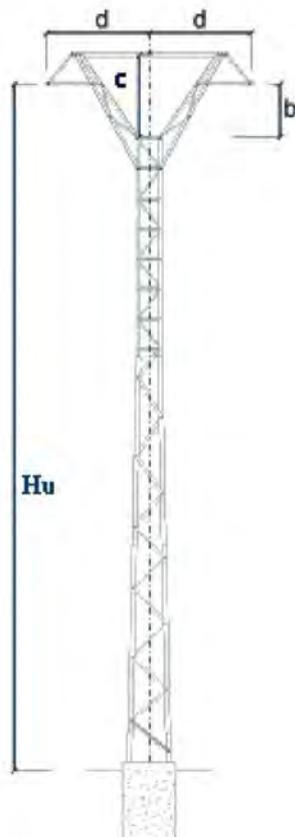
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 1

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
11,04					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validerCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

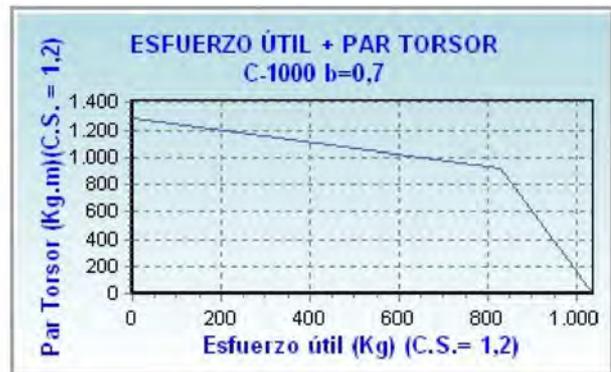
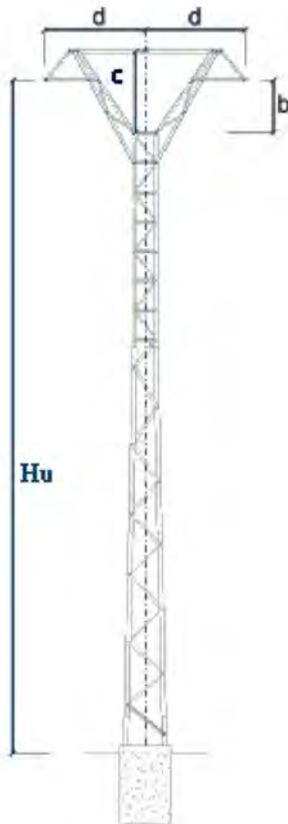
Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 2

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,07					1,5	0,7	1,15

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
795	900	795	1128	715	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA2223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONONWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

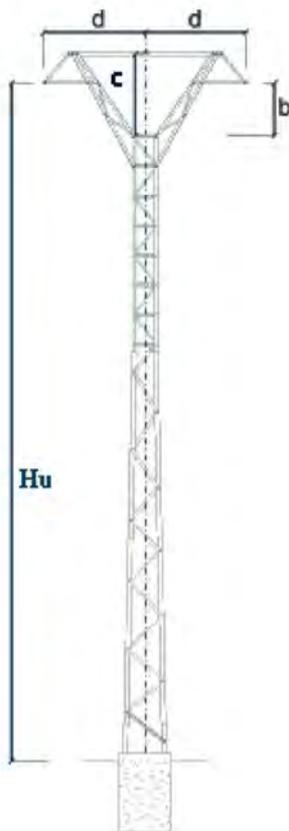
Habilitación Coleg. 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 3

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,1					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWOR5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La denominación de los apoyos a instalar, sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como su función en la línea en proyecto, se indican en la siguiente tabla:

APOYO	X _{UTM}	Y _{UTM}	Tipo	Constitución	Coef. Seguridad	Altura (m)
1	647.913,85	4.679.452,07	Fin Línea	Celosía recto	Reforzado	12
2	647.868,10	4.679.503,65	Alin. Am.	Celosía recto	Reforzado	10
3	647.837,02	4.679.538,68	Fin Línea	Celosía recto	Normal	10

1.5.2.3. Conductor

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-56 de las siguientes características:

- Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
- Composición (Al-Ac): (6 + 1) de \varnothing 3,15 mm
- Sección total: 54,6 mm²
- Peso del cable: 0,189 daN/m
- Módulo de elasticidad: 7.900 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 1.640 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C: 0,6129 Ω /km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**1.5.2.4. Crucetas**Generalidades

Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

Las crucetas a utilizar serán metálicas tipo RC para apoyos metálicos, según la norma NI 52.31.02; permitiendo que el paso de la fase central sea realizado a cota inferior a la propia cruceta y por supuesto manteniendo la distancia de 700 mm. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos.

Tipo de Crucetas

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Celosia recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195
2	Alin. Am	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
3	Fin Línea	Celosiã recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195

1.5.2.5. Distancias de SeguridadDistancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (con un mínimo de 6 m.)}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor D_{el} con el terreno.

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Al nivel de tensión de 13,2 kV le corresponde una D_{el} de 0,16 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

Dadd + Del = 5,46 metros. Por tanto 6 m

- Dadd + Del: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 6 metros.

Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Aplicando las fórmulas detalladas, se obtiene:

APOYO	D _{des}
1	0,95
2	0,95
3	0,77

Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U _s (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Siendo:

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima. Dado que, en este caso, la distancia calculada es de 0,16 metros, se respetará la distancia mínima reglamentaria de 0,2 metros.

Desviación de la cadena de suspensión

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

Siendo:

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²).

1.5.2.6. Cruzamientos y Paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesiten efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo especificado en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.1 Generalidades

En ciertas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en este capítulo.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar su condición de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones:

A. Ningún conductor tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.

B. Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.

C. Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea.

D. La fijación de los conductores al apoyo podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos, o con una cadena de suspensión doble.

A efectos de aplicación en las distancias siguientes, D_{el} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, y D_{pp} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase. Sus valores están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07.

1.5.2.6.2 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.

1.5.2.6.2.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales señaladas. En cualquier caso, en líneas de tensión nominal superior a 30 kV podrá admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce. También podrán emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón. La condición c) no es de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + D_{el} \text{ (m)} \quad (\text{hipótesis viento})$$

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Siendo:

Tabla 17. Distancias de aislamiento adicional D_{add} a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66		2,5
110, 132, 150		3
220		3,5
400		4

1.5.2.6.2.2 Paralelismo entre líneas aéreas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o distribución a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

Se evitará siempre que sea factible el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación y, cuando no sea posible, se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia de 1,5 veces la altura del apoyo más alto.





1.5.2.6.3 Distancias a carreteras.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 m en el resto de carreteras estatales.
- Para carreteras no estatales, la instalación deberá cumplir la normativa de cada CCAA.

1.5.2.6.3.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas. No obstante, en lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$6,3 + Del \text{ (m) (mínimo 7 m)}$$

1.5.2.6.3.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.4 Distancias a ferrocarriles sin electrificar.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.

1.5.2.6.4.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima de los conductores sobre las cabezas de los carriles será de:

6,3 + Del (m) (mínimo 7 m)

1.5.2.6.4.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.5 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0R5B0CK17E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.5.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica sobre el conductor más alto del ferrocarril será de:

3,5 + Del (m) (mínimo 4 m)

1.5.2.6.5.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.6 Distancias a teleféricos y cables transportadores.

1.5.2.6.6.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

El cruce de una línea eléctrica con teleféricos o cables transportadores deberá efectuarse siempre superiormente.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico será de:

4,5 + Del (m) (mínimo 5 m)

1.5.2.6.6.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.7 Distancias a ríos y canales, navegables o flotables.

La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 m y, como mínimo, a 1,5 veces la altura de los apoyos.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W
28/4 2022
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.7.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la distancia mínima vertical de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$$G + 2,3 + \text{Del (m)}$$

G: galibo. Si no está definido se considerará un valor de 4,7 m.

1.5.2.6.7.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.8 Paso por zonas.

1.5.2.6.8.1 Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia a ambos lados de dicha proyección:

$$1,5 + \text{Del (m) (mínimo 2 m)}$$

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

1.5.2.6.8.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



No se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

3,3 + Del (m) (mínimo 5 m)

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

1.5.2.6.8.3 Proximidad de aeropuertos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

1.5.2.6.9 Cruzamientos existentes en línea 13,2 kV

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, la línea aérea se verá afectada en su recorrido aéreo por dos cruzamientos:

APOYOS Nº	AFECCIÓN	ORGANISMO	DIRECCIÓN
01-02	Cruzamiento con Carretera CV-626, en su p.k. 3+400	Servicio Provincial de Infraestructuras urbanas y de Vías y Obras Diputación Provincial de Zaragoza	Pza España, 2 5.0071 – Zaragoza
01-02	Cruzamiento con línea telefónica	TELEFÓNICA, S.A.	Gran Vía 28, 28.013 - Madrid

Cruzamiento con la Carretera CV-626

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con la Carretera CV-626, a la altura del P.K. 3+400, que da acceso al municipio de Biota desde la carretera A-127, en un ángulo de 87º.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCWMORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las coordenadas ETRS89 del punto de cruce son:

Huso 30

X: 647.893,93

Y: 4.679.474,52

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.7 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical a la carretera NA-6801 vendrá determinada por la fórmula:

$$D_{\min} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 6,30 + 0,16 = 6,46 \text{ m}$$

Dado que en este apartado de la ITC se establece una distancia mínima de 7 metros, al resultar el cálculo inferior a este valor, se respetará esta distancia mínima en el cruzamiento en cuestión.

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, la distancia mínima vertical sobre la carretera del vano entre los apoyos 1 y 2 es de 8,33 metros, y, en consecuencia, superior a la mínima exigida en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:

Anchura de la vía:

8 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 8,33 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 26 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 34,93 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la carretera CV-626 tiene lugar a 26 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical que existe entre la rasante de la carretera y el conductor de la nueva línea, en las condiciones más desfavorables es de 8,33 metros con lo que se comprueba que se cumple la restricción impuesta por el apartado 5.7.1 de la ITC07 del R.L.A.T. sobre distancias verticales.

La carretera CV-626, con la que se produce el cruzamiento, tiene una anchura total aproximada de 8 metros, con una zona de servidumbre a cada lado de 18 metros.

La distancia del margen derecho de la carretera al origen de la línea es de 26 metros, y desde el margen izquierdo hasta el apoyo nº 2 es de 34,93 metros.

El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 69 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 69 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Para los apoyos que cubren un vano con cruzamiento, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en los casos de hipótesis normales, deberán ser un 25 por 100 superiores a lo establecido por la norma para el caso de apoyos sin refuerzo especial. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento. Se cumplirán así mismo las demás prescripciones del apartado 5.3 de la ITC07 del R.L.A.T.

Cruzamiento con la línea de Telefónica

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con una línea telefónica en las coordenadas ETRS89:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCCKIT7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Huso 30

X: 647.481,92

Y: 4.679.481,29

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.6 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión. Es por ello que en el cruce se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

La distancia mínima horizontal entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Se comprueba que la distancia mínima horizontal proyectada entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada, que como se dijo anteriormente es de 38,6 metros, es mayor que la establecida por la norma

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$Dadd + Dpp \text{ (m)}$$

Tomando el valor de Dadd que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	Dadd (m)	
	Para distancias del apoto de la línea superior al punto de cruce < 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30kV	1,8	2,5
66		2,5
132		3
220		3,5
400		4

Por lo tanto, para la línea de 13,2 kV, la distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de la línea inferior, no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Dpp = 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ m}$$

Dadd: valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. (función de tensión nominal y de la distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce), medida en metros.

Dpp: valores que se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., medida en metros.

Se comprueba que la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.palvaldadicstv.asap.zcsyvhfhnqncworsbrckizfgw

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Altura del conductor Telefónico: 6 m.

Distancia vertical:

Calculada: 3,14 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 39,06 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 29,88 m.

El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la línea telefónica tiene lugar a 39,06 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

1.5.2.7. Cimentaciones

La cimentación de los apoyos será de hormigón en masa de una resistencia mecánica de 200 kg/cm² (HM-20), del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, calculado según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dicho zócalo terminará en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante para un terreno con coeficiente de compresibilidad $K=12$ kg/cm². En el caso de coeficientes de compresibilidad menores, deberá procederse a recalcular estas cimentaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RS5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



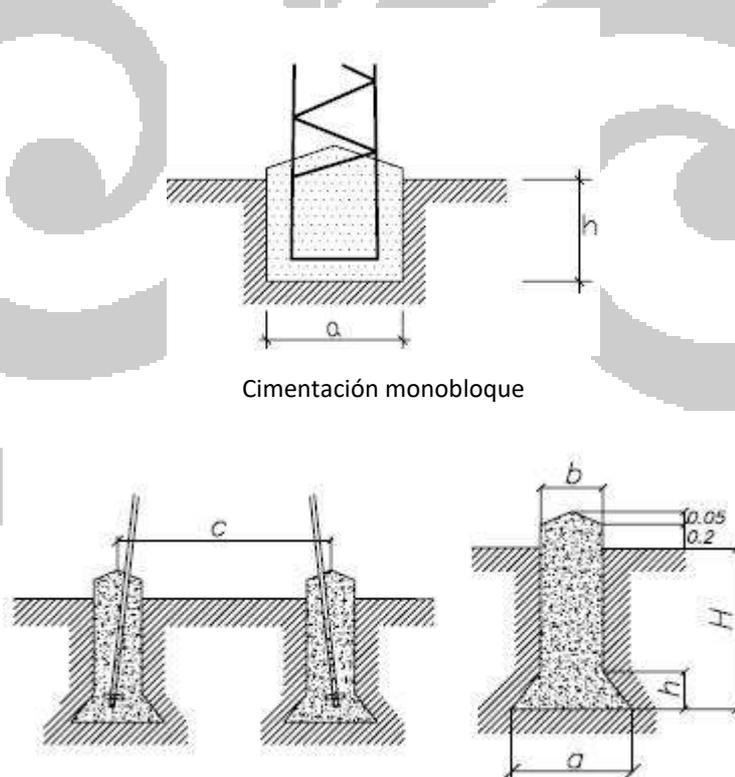
Previo a la ejecución de las obras y dada las características del terreno en el que se prevé la existencia de agua, se realizará un estudio geotécnico en el emplazamiento de los apoyos, calculándose las cimentaciones para los datos obtenidos en el estudio y en caso necesario se dimensionarán las mismas para el cumplimiento del R.L.A.T.

Las cimentaciones serán tetrabloque o monobloque y el dimensionamiento de las cimentaciones requerirá las siguientes condiciones:

- La geometría será prismática y de sección cuadrada
- El ángulo máximo de giro del cimiento será aquel cuya tangente es igual 0,01($\text{tg } \alpha=0,01$)
- Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice. El volumen de hormigón correspondiente a esta peana está incluido en el volumen total del macizo de hormigón.

Se cuidará la protección especial de la cimentación en el caso de suelos agresivos para el mismo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:



Cimentación monobloque

Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

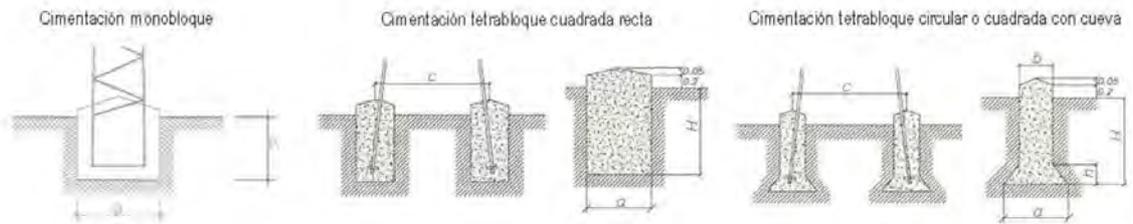
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



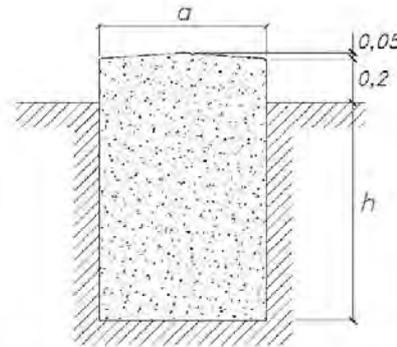
Cimentaciones previstas

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt. Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
1	Fin Línea	3.000	9,95	29.850	370,3	4,5	1.667,5	31.517,5
2	Alin. Am	1.000	8,5	8.500	242,1	3,94	953,3	9.453,3
3	Fin Línea	3.000	8	24.000	288,2	3,72	1.071,8	25.071,8

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Hom.) (m3)
1	C-3000-12	Normal	Monobloque	0,98	2,16				2,07	2,27
2	C-1000-10	Normal	Monobloque	0,85	1,63				1,18	1,32
3	C-3000-10	Normal	Monobloque	0,91	2,1				1,74	1,9



Apoyo 1:



	CIMENTACIÓN MONOBLOQUE		
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 18 Kg/cm ³
a (m)	0,98	0,98	0,98
H (m)	2,39	2,16	2,02
V ex Total (m3)	2,3	2,07	1,94



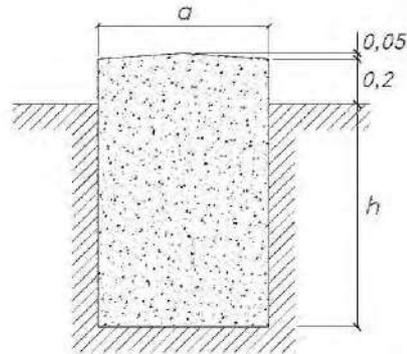
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://colofitarragona.com/validador.asp?CSV=HNCW0RSBCK17EGW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

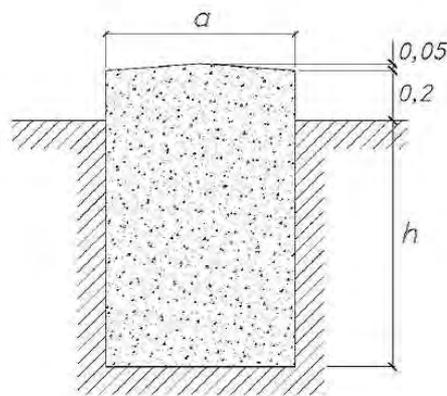


Apoyo 2:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,85	0,85	0,85
H (m)	1,8	1,53	1,52
V ex Total (m ³)	1,3	1,18	1,1

Apoyo 3:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,86	0,86	0,86
H (m)	1,55	1,4	1,31
V ex Total (m ³)	1,15	1,04	0,97



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.8. Conversiones Aéreo-Subterráneas

GENERALIDADES

Se entiende por conversión aéreosubterránea a aquel conjunto formado por apoyo, amarre, pararrayos, terminales, puesta a tierra, cerramiento y obra civil correspondiente que permite la continuidad de la línea eléctrica cuando ésta pasa de un tramo aéreo a otro subterráneo

La función del apoyo será siempre de fin de línea, por lo que deberán soportar las solicitaciones de todos los conductores aéreos y cables de tierra en un solo sentido.

Se considerará siempre, a todos los efectos y especialmente por el diseño del sistema de puesta tierra, como apoyo frecuentado según definición de la ITC LAT 07.

Será necesaria la adaptación de las crucetas para albergar sobre ellas los terminales y pararrayos.

El conductor aéreo se fijará al apoyo mediante cadenas de amarre.

CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA EN LÍNEA DE EVACUACIÓN

En los apoyos 1 y 3 de tipo fin de línea, se realizan conversiones aéreo-subterráneo, para ello se tendrán en cuenta los siguientes detalles constructivos:

- Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con bandeja que se sujetará al apoyo mediante estribos atornillados a ésta. El interior de la bandeja será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.
- La bandeja se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrá en la cimentación del apoyo.
- En los apoyos de conversión aéreo-subterráneo, se dispondrá de un sistema antiescalada cuyas características están descritas en el apartado anterior correspondiente.
- Todas las conversiones a subterráneo, deberán llevar una protección contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas, siendo la conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.



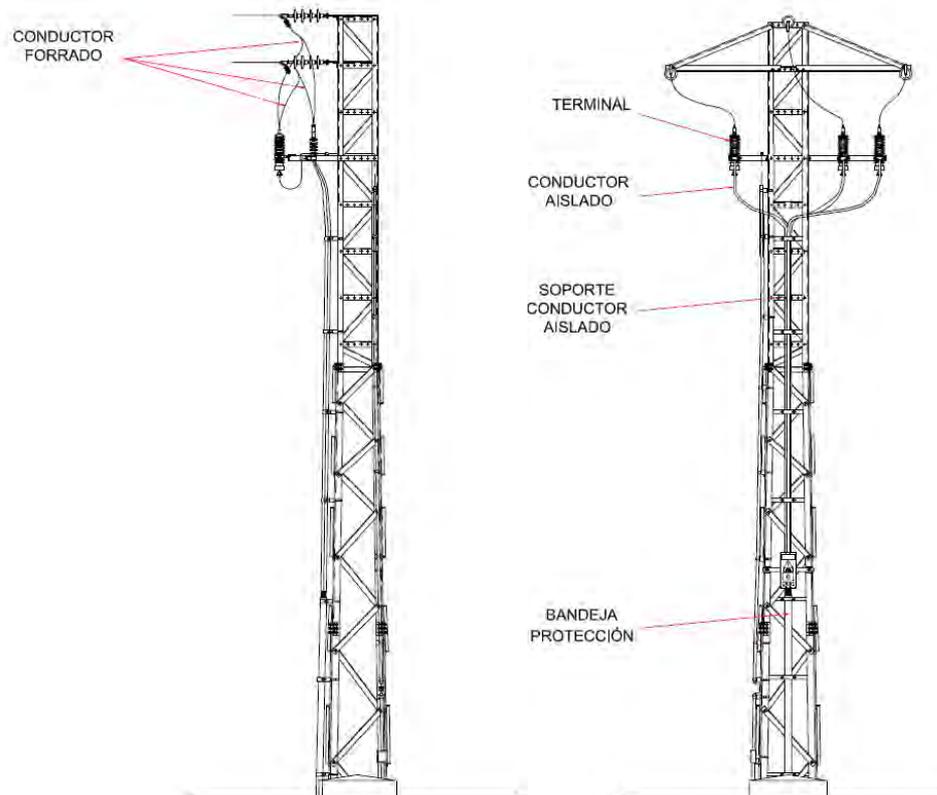
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida por el apoyo hasta la Línea Aérea, irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno.
- Una vez que los cables abandonen la canaleta para ser dirigidos a la posición en la que se conectará a la línea aérea, serán fijados a las celosías, crucetas, etc. del apoyo mediante piezas especiales, abrazadera y tornillería (todo ello en acero inoxidable), de forma que se impida la mecanización o soldadura sobre cualquier celosía o pieza del apoyo.
- Los soportes de los terminales de los cables y pararrayos estarán a una altura mínima del suelo de 6 m, no obstante, en zonas de difícil acceso podrá reducirse la distancia anterior en 1 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitariaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PROTECCIÓN AVIFAUNA EN CONVERSIONES

El diseño del apoyo deberá tener en cuenta los siguientes condicionantes para evitar la electrocución

de aves:

- No se permite el uso de aisladores rígidos.
- Los elementos en tensión no pueden sobrepasar las semicrucetas y las cabeceras, por ello se requerirá el uso de una semicruceta auxiliar (cuarta cruceta) desde la que facilitar la llegada del conductor aéreo al conjunto de pararrayos y terminal instalados en la semicruceta inferior consecutiva. La semicruceta inferior última puede simplificarse al ser únicamente una plataforma para terminal y pararrayos.
- Entre la parte en tensión de pararrayos o terminal y la cruceta superior habrá una distancia mínima de 1,5m.
- La cadena de amarre tendrá una longitud superior a 1m.

1.5.2.9. Protección de la Avifauna (Aislamiento en conductores y señalización, cumplimiento del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto de protección de la avifauna)

En los tramos de la línea que vayan por Zonas de Protección, se adoptarán medidas antielectrocución y anticolidión, con el fin de proteger a la avifauna, según el R.D. 1432/2008 de 29 de agosto:

Medidas de prevención contra la electrocución

Tales medidas serán de obligado cumplimiento en líneas con conductores desnudos se aplicarán las siguientes prescripciones:

- a) Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.
- b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- d) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche.
- e) Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d" (entre conductor y armado), tal y como se establece a continuación. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves.

<u>Tipo cruceta</u>	<u>Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección</u>
Canadiense	Cadena en suspensión, d = 478 mm
	Cadena de amarre, d = 600 mm
Tresbolillo	Cadena en suspensión, d = 600 mm
	Cadena de amarre, d = 1000 mm
Bóveda	Cadena en suspensión, d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche.
	Cadena de amarre, d = 1000 mm y puente central aislado.

En el caso de crucetas distintas a las especificadas, la distancia mínima de seguridad aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada.

Medidas de prevención de la colisión

Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 m (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 m (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro x 1 m. de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 x 35 cm.

Las características de la protección, para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según el R.D. 1432/2008, elegida es la siguiente:

- Peso de la espiral (kg): 0,6
- Distancia entre espirales (m): 10
- Peso del manguito de hielo en zona B (m): 1,25
- Peso del manguito de hielo en zona C (m): 2,5
- Área de exposición al viento (m²): 0,018

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

Las zonas definidas como de protección serán las siguientes:

- a) Territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- b) Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los apartados a) o b).

1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV

1.5.3.1. Generalidades

La LAT proyectada recorrerá dos tramos en subterráneo:

El primer tramo de línea subterránea de Alta Tensión tiene su origen en el centro de transformación del parque FV LOS BAÑALES, situado en el polígono 505, parcela 137 del término de Biota (Zaragoza) y termina en el apoyo 1 de la línea aérea donde se realiza la conversión subterráneo - aéreo.

La longitud de este tramo será de 15 Metros en horizontal aproximadamente y 45 mts. de conductor en total.

El segundo tramo de la línea subterránea de alta tensión tiene su origen en el apoyo 3 de la línea aérea "FV LOS BAÑALES", situado en la parcela 203 del polígono 503 con referencia catastral 50051D503002030000MA del término de Biota (Zaragoza), donde se realiza una conversión aéreo - subterráneo de la línea, y termina en una posición en las celdas de línea de del centro de seccionamiento "CS LOS BAÑALES "conectado en E/S a la LMT "EJEA-SADA" 13,2 kV de SET SADABA en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.675, y: 4.679.499.

La longitud de este tramo será de 166 Metros en horizontal aproximadamente y 545 mts. de conductor en total.

El conductor empleado es normalizado tipo RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm² Al y transcurre bajo canalización entubada realizada a 1,2 m de profundidad desde la parte alta del tubo más elevado hasta la acera o terreno acabado, y protegida con hormigón, y a 2 metros de profundidad cuando sea necesario una mayor profundidad para evitar cruzamientos con canalizaciones ya existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5R8C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En cada uno de los dos tramos de línea subterránea, existe un tramo de subida y bajada de apoyo, en el cual, el conductor se coloca en el interior de una canaleta, o tubo, expuesto a los rayos solares y a temperatura ambiente, considerado esta un valor de 50º C, por este motivo se aplica un coeficiente de 0,9, sobre la intensidad máxima.

$$I_{max} \text{ enterrado} = 190 * 3 = 570 \text{ A}$$

Así la intensidad máxima de diseño adoptada será: $I_{max} = 570 \times 0,9 = 513 \text{ A}$, superior a la máxima necesaria para transportar la potencia requerida.

La potencia máxima de la línea, atendiendo a la capacidad térmica de los distintos conductores empleados, para una tensión de 13,2 kV, será la siguiente:

Conductor	Potencia máxima
LA-56	4.102 kVA
RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm ² Al	10.556 kVA

Superior a los 2.500 kW, considerados como máximo a transportar.

1.5.3.2. Cable de Alimentación

El conductor a emplear tendrá las siguientes características:

- Denominación RHZ-1 12/20 Kv
- Tensión nominal U0/U 12/20 kV
- Tensión máxima entre fases (Um) 24 kV
- Tensión a impulsos (Up) 125 kV
- Ensayo tensión alterna 5 min. (tensión conductor-pantalla) 42 kV
- Temperatura de Servicio de - 25 ºC hasta 90 ºC
- Nº y sección 3x (3 x 95) mm² Al



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



• Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
• Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, Z1 Vemex.
• Resistencia del conductor a 20 °C	0,320 Ω/km
• Resistencia del conductor a 90 °C	0,410 Ω/km
• Capacidad	0,217 μF/km.
• Reactancia Inductiva	0,123 Ω/km
• Diámetro exterior	31 mm
• Peso	1.020 kg/km
• Intensidad Máx. bajo tubo y enterrado*	190 A
• Intensidad Máx. directamente enterrado*	205 A
• Intensidad Máx. al aire a 40 °C (a la sombra)	255 A
• Fabricación según UNE HD 620-10E	

* **Condiciones de instalación:** una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K-m/W

La potencia máxima a 13,2 kV de tensión que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será de 10.556 kVA.

1.5.3.3. Canalizaciones

Estarán constituidos por 1 tubo plástico de 150 mm de diámetro, dispuesto sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de este tubo serán las establecidas en la ITC-LAT 06.

En el tubo se instalará un solo circuito, con un tubo de maniobra adicional. Se evitarán en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación. La zanja tendrá una anchura que permita la colocación del tubo de 150 mm de diámetro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HCN6W0R5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La zanja tendrá la anchura necesaria para la colocación de 4 tubos de 315 mm Ø y sus paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad indicada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente con una cinta de polietileno de 15 cm de ancho

Para advertir la existencia del cable eléctrico se colocará una cinta de señalización de las características indicadas en la RU 0205, como mínimo a 40 cm por encima de la protección mecánica.

Se colocarán hitos de señalización de circuito subterráneo tipo TELLURA tipo 30/800, colocados de tal forma que, según las condiciones del terreno, desde cada hito se observe el siguiente y el anterior; además, se señalarán los cambios de dirección de la red.

Por último, se hace el relleno de la zanja, considerando que la primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 20 cm de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Las zanjas se rellenarán mediante compactación mecánica con tierra procedente de la excavación o zorra normal, según el terreno por donde discurra la instalación, en capas de 0,20 m. La primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 0,20 m. de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.5.3.4. Arquetas de Registro

Se procurará evitar su colocación, haciéndolo solamente cuando sea estrictamente necesario en los casos de empalme, derivación, cruzamiento, etc.

Las arquetas de registro serán normalizadas prefabricadas troncopiramidales sin fondo de 100x100x100 cm, con módulo de ampliación de 1 metro para los tramos en que la línea se lleve a 2 metros de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



profundidad debido a los cruzamientos, sobre la que se colocará un marco circular de 850 mm de diámetro y tapa de 645mm de diámetro, para para cruces y calzadas, según imágenes adjuntas.

A continuación, se muestran gráficamente los modelos a utilizar:

Arquetas

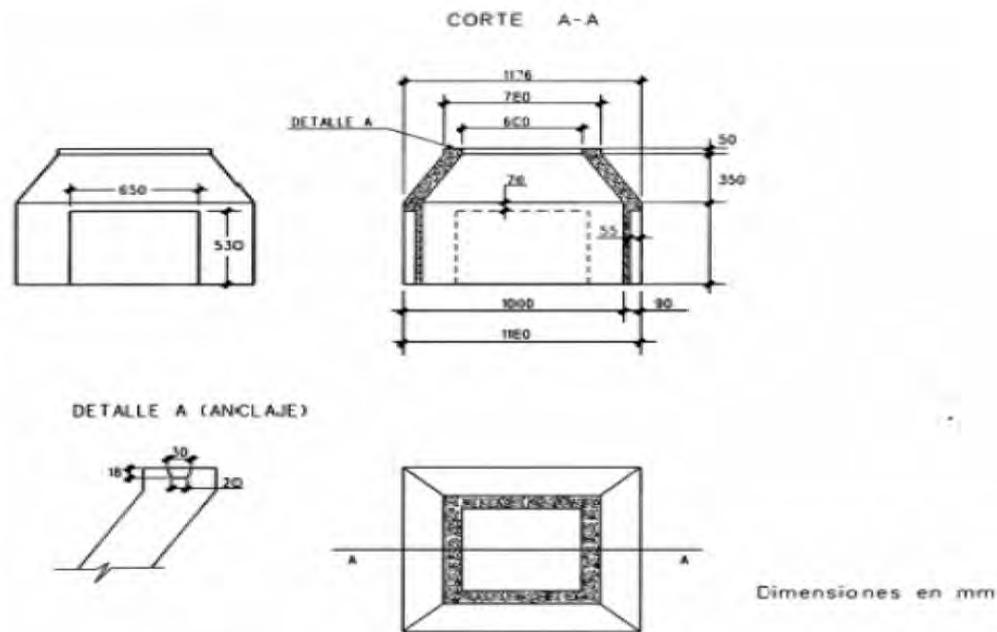


Figura 2. Detalle de AG-1000x1000.



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



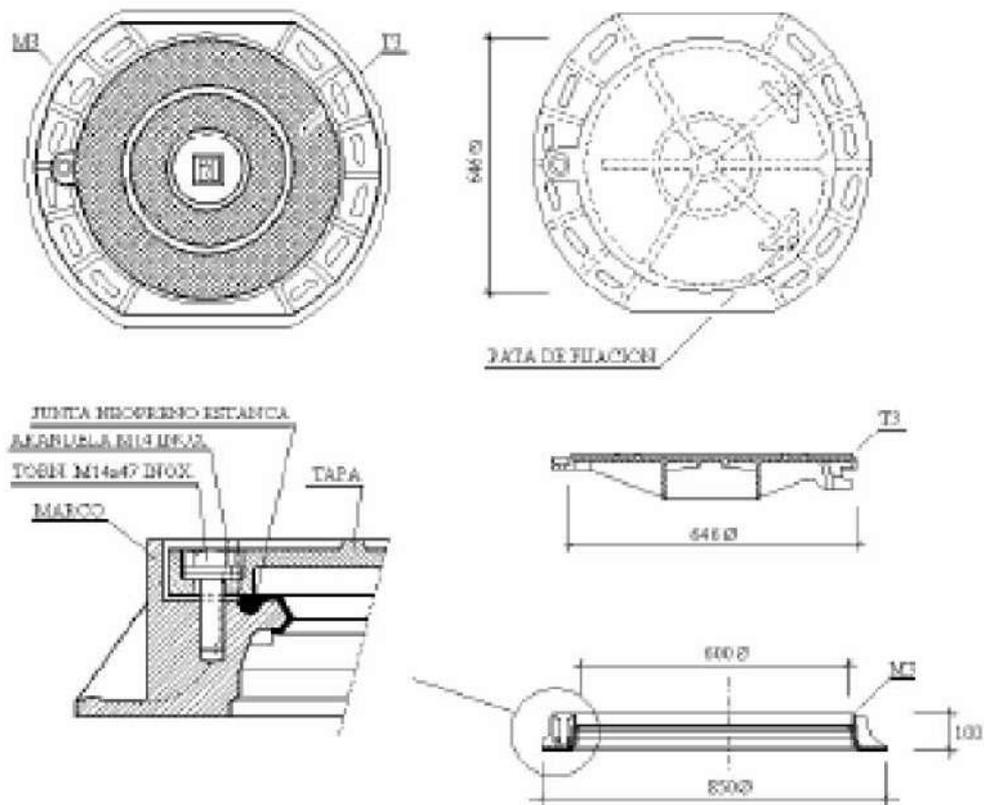
Arquetas Normalizadas

Arquetas normalizadas: características esenciales y código de arqueta AG 1000x1000

Designación	Altura (mm)	Espesor pared mínimo (mm)	Espesor pared en paso tubos mínimo (mm)	Masa aprox (kg)	Código
AG-1000x1000	1000	180	55	850	50 20 440

Marcos y Tapas

**MARCOS - TAPAS FUNDICIÓN
(M3-T3)
(CALZADAS)**



Marcos y tapas normalizadas: características esenciales y códigos de Marco M3 y Tapa T3

COGITAR
<http://coGITARagon.es>
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>
 28/4 2022
 Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Designación	Medidas min (mm)	Masa max. (kg)	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza del control daN	
Marco-M3	Diámetro 850	30	4	D400	400	50 20 419
Tapa-T3	Diámetro 645	40	4	D400	400	50 20 411

1.6 Centro de Seccionamiento y Medida

1.6.1 Descripción General

Para la evacuación de la energía producida por las plantas “PFV LOS BAÑALES” y “PFV SEDUBAI” de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón, que es objeto de un proyecto independiente junto con la línea de Evacuación “LOS BAÑALES” de 13,2 kV y se se ubica en el paraje El Alero, en el TM de Biota, en la parcela 203 del polígono 503, junto a la línea “EJEA-SADA” de 13,2 kV de SET SADABA, titularidad de E-DISTRIBUCIÓN.

Las coordenadas UTM ETRS 89 30N del Centro de Seccionamiento son:

Vértice	x	y
1	647.670,88	4.679.500,75
2	647.678,78	4.679.502,44
3	647.679,70	4.679.498,16
4	647.671,80	4.679.496,47

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la “PFV LOS BAÑALES”.

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión



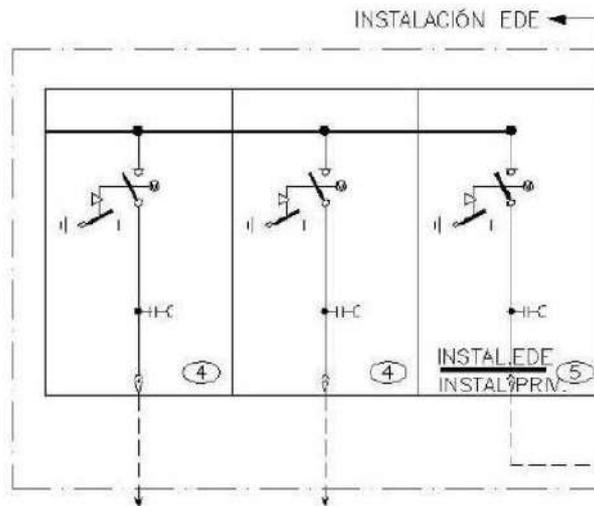
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cofitearagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		
		- Intensidad asignada	A	-
	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	20
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X
	- Intensidad asignada	A	630	
	- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)	

1.6.2 Características

1.6.2.1. Edificio PFU-5

Los Centros de Transformación pf, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NCW0R5BCK17E

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La fabricación seriada de todos los elementos empleados en la construcción y el Sistema de Calidad de ORMAZABAL garantizan una calidad uniforme en todos los Centros de Transformación.

La puerta de acceso dispondrá de una cerradura puesta a disposición únicamente del personal autorizado de la planta fotovoltaica y de la Compañía.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Suelo

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Puertas

Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubiertas con pintura epoxi poliéster. Esta doble protección la hace muy resistente a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se pueda abatir 180º hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición de 90º con un retenedor metálico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Su luz de acceso es de 1.100 x 2.100 mm

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

Rejillas

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

Acabados

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Dimensiones

Las Dimensiones exteriores del edificio PFU-5 son:

- Frente 6.080 mm.
- Ancho: 2.380 mm.
- Altura: 3.045 mm
- Altura vista: 2.585 mm

1.6.2.2. Cimentación

Para este caso no será necesario efectuar ninguna cimentación, únicamente será preciso realizar una excavación en el terreno, en el fondo de la cual se dispondrá un lecho de arena lavada y nivelada de unos 10 cm de espesor.

Para su ubicación es necesario un foso con un lecho de arena de 100 mm. de las siguientes dimensiones:

- Frente: 6.880 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.org.es/visado/new/validarOSV.aspx?OSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Ancho: 3.180 mm.
- Profundidad: 560 mm.

1.6.2.3. Condiciones generales y otras Prescripciones

Cuadros y pupitres de control

Los cuadros y pupitres de control de las instalaciones de media tensión estarán situados en lugares de amplitud e iluminación adecuados, y sus características constructivas cumplirán con los parámetros de señalización, conexionado, tipo de bornes, etc. que recoge la instrucción MIE-RAT-10.

Celdas

El dieléctrico a emplear es el gas SF6, cuyas características no inflamables e incombustibles de modo que no será preciso crear tabiques de separación entre las celdas para cortar la propagación de una posible explosión o incendio.

Ventilación

Dado que se trata de un centro, donde únicamente existirán celdas de línea, seccionamiento, protección y medida, no se generarán efectos de calentamiento a reseñar por lo que no será preciso disponer de una ventilación especial, siendo suficiente con la natural existente a través de la rejilla frontal del edificio.

Paso de líneas y canalización eléctricas a través de paredes, muros y tabiques de construcción

La entrada de la línea de media tensión de entrega, así como la línea de salida al centro de transformación proyectado, se llevará a cabo de forma subterránea, pasando los conductores al interior a través de los huecos existentes en la base y suelo del edificio, incorporándose en la parte inferior de cada una de las celdas correspondientes.

Estos pasos de las canalizaciones subterráneas tienen la suficiente holgura para contener y proteger los conductores, y una vez pasados los conductores serán obturados con material elástico de forma que se evite la entrada de insectos, roedores y humedad al interior de la sala.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCOWOR5BC6KI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Señalización

La puerta de acceso al centro dispondrá un cartel de señalización que indique la existencia de peligro eléctrico por existencia de media tensión.

Las celdas, paneles de cuadros y circuitos estarán diferenciadas entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiada para su fácil lectura y comprensión.

Se identificarán claramente las posiciones de apertura y cierre, salvo que tal situación pueda ser claramente contemplada a simple vista.

Todos los puntos cuyas características y equipos lo requieran dispondrán de advertencia de peligro.

Instalación de protección contra incendios

Teniendo en cuenta que en el centro únicamente se instalarán celdas cuyo dieléctrico es el gas SF6, con características incombustibles, no será precisa la colocación de un sistema fijo de extinción de incendios, a lo que se suma la imposibilidad de que el calor generado en su funcionamiento sea posible causa de incendio para los materiales próximos.

No obstante., se colocará en el interior del centro, junto a la puerta de acceso, un extintor manual de CO2 de 5 Kgrs con una eficacia 89B.

Instalación de alumbrado de emergencia

De acuerdo a lo indicado en el MIE-RAT-14, el edificio dispondrá de un alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en las actividades de maniobra de los equipos, permitiendo la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros posibles ocupantes del local.

Para asegurar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, se instalará un equipo de alumbrado de emergencia sobre la puerta de acceso, marca Legrand o similar de 315 lum provisto de batería autónoma con capacidad de funcionamiento durante 1 hora, que se pondrá en funcionamiento en caso de producirse el fallo de la alimentación normal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cofitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Elementos y dispositivos de maniobra

Para la realización de las maniobras en el centro, y de acuerdo con sus características, se emplearán los elementos que sean necesarios para la seguridad del personal, bien provistos en la propia instalación (aislamientos, protecciones colectivas, detección, etc.) o bien para poner a disposición del personal actuante (EPIS).

Todos estos elementos deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Instrucciones y elementos para prestación de primeros auxilios

Se colocará una placa con instrucciones sobre primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión y dado que no se requerirá presencia permanente de personal en la sala, no será necesario disponer elementos para practicar dichos primeros auxilios.

1.6.2.4. Pasillos y zonas de protección

Pasillos de servicio

Se garantizarán los espacios suficientes para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de mismos.

La forma de ubicación de los equipos en la pared frontal trasera, generará un pasillo de maniobra con elementos en tensión a un solo lado, quedando una anchura libre en el caso más desfavorable > 1 m.

No existirá ningún elemento en tensión no protegido sobre el pasillo de servicio.

El pasillo y el resto del local, contará con una altura libre de 2,535 m más que suficiente para el uso al que se destina $> 2,3$ m.

Zonas y medidas de protección contra contactos accidentales

Las celdas proyectadas son de envolvente metálica con aislamiento dieléctrico de gas SF₆, que protegen con sus cierres de cualquier contacto accidental en todas sus direcciones, por lo que no deben disponerse



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



otros sistemas para protección contra e contacto accidental de las personas que circulen por el pasillo de servicio. Las maniobras de cada una de las celdas quedarán aseguradas por enclavamiento mediante cerradura, a modo de evitar cambios accidentales en los mismos.

Las canalizaciones de conductores de entrada y salida de las celdas quedan protegidas en todo su recorrido contra contactos accidentales al estar por debajo del suelo en la cámara existente entre éste y la base del edificio, además de por el propio aislamiento de los cables.

La cuba metálica de las celdas de seccionamiento, será de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor. En la parte inferior de éstas existirá una claveta de seguridad ubicada fuera del acceso del personal. En el caso de producirse un arco interno en la cuba, esta claveta se desprenderá por el incremento de presión en el interior, canalizando todos los gases por la parte posterior de la celda garantizando la seguridad de las personas que se encuentren en el centro de transformación.

1.6.2.5 Instalación Eléctrica

En el edificio prefabricado se dispondrán todos los elementos necesarios para que se reciba la energía generada por la planta solar fotovoltaica y, tras las correspondientes medidas y protecciones, evacuarla al punto de conexión.

Con el fin de garantizar una conexión adecuada de las instalaciones fotovoltaicas a la red de distribución que garantice unas condiciones óptimas de seguridad, funcionamiento y explotación de la red, es preciso dotar a las instalaciones fotovoltaicas de sistemas y equipos específicos de maniobra y protección que no se instalan en otro tipo de instalaciones conectadas a red. Siguiendo los criterios establecidos en las condiciones técnicas de la Compañía EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES.

Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión están constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección.

Este edificio prefabricado de hormigón de superficie y maniobra interior, con acceso directo desde la vía pública, estará constituido por celdas metálicas CGM COSMOS, conteniendo la aparamenta. Los tipos generales de equipos de MT empleados en este proyecto son CGMcosmos: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas y estará dividido en dos zonas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



CENTRO DE SECCIONAMIENTO (E-DE)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- 1 Cuadro de baja tensión
- 1 Armario de telemando
- 1 Armario de telecontrol.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA (PROMOTOR)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
- 1 Celda de medida.
- 1 Armario de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares

Características de la red de alimentación.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 13,2 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

Características de la Aparamenta de Alta tensión.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Sistema de celdas de Alta tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Bridas de sujeción de cables de Alta tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Alta tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- o No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- o No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas.

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
	a tierra y entre fases 50 kV
	a la distancia de seccionamiento 60 kV
Impulso tipo rayo	
	a tierra y entre fases 125 kV
	a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.6.2.6 Celdas de Media del C.S.

EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		-	
		- Intensidad asignada	A		
	3	Pararrayos		X	
		- Intensidad asignada	kA	10	
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	12	
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X	
		- Intensidad asignada	A	630	
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)	

COGITAR

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA223738

http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW

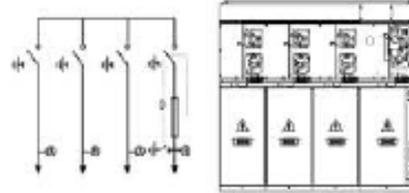
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Unidad 3IS+1CIS

Unidad compacta 3IS+1CIS
Unidad compacta con 3 funciones línea (IS) y 1 función protección transformador por fusibles (CIS).



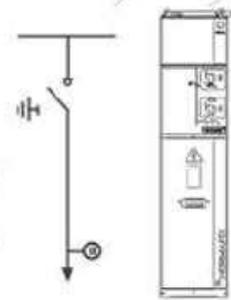
CELDA DE LÍNEA CON INTERRUPTOR-SECCIONADOR

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

Celda IS

Celda de Línea (IS)
Celda para llegada / salida de cables equipada con interruptor seccionador ISF (con mando CI1).



Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA
Nivel de aislamiento	

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

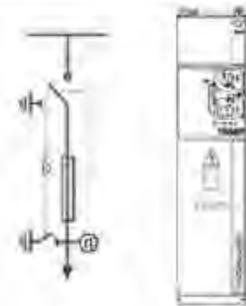
Capacidad de cierre: 20 kA

CELDA PROTECCIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)
Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones: 437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- 13.200: √3 / 230: √3 V de 0,6 kVA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**1.6.2.7 Celdas de Media del C.P.M. (Particular)**

APARAMENTA GENERADOR	6	Celda de remonte		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20
	7	Celda de protección con interruptor automático		X
		- Intensidad asignada	A	400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	20
		Protecciones sobreintensidad	(4)	50/51 50N/51N
		3 Transformadores de intensidad 10 VA 5P30		SND004 ó SND003
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A (*)	Inp/5
	3 Transformadores de tensión 15 VA 3P(estrella) 10 VA 6P(triángulo)	(5)	X	
Relación de transformación: Unp/ Uns	V	13.200/3 / 110/3 - 110/3		

CELDA DE REMONTE

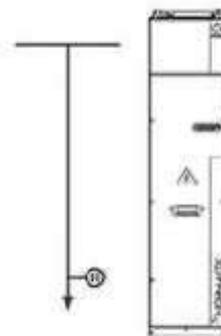
Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Celda CD**Celda de Remonte (CD)**

Celda que permite hacer una llegada, o una salida, directa con cables.

(opcionalmente con señalización de presencia de tensión o con seccionador de tierra)

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	630 A	
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA	
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA	
Nivel de aislamiento		
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV	
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV	
Capacidad de cierre:	20 kA	

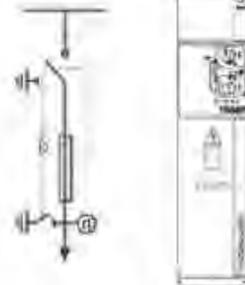
CELDA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	400 A	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 KV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 KV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

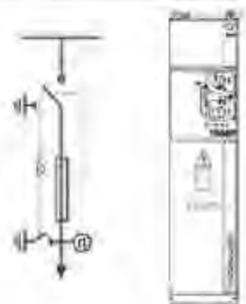
- 13.200: $\sqrt{3}$ / 230: $\sqrt{3}$ V de 5 kVA

CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CI2).



CELDA DE INTERRUPTOR GENERAL CPM

La celda de protección con interruptor automático y protecciones, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

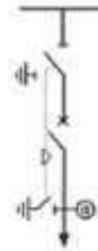


Celda DC

Celda Interruptor Automático (DC)

Celda para protección de cables equipada con interruptor automático y con seccionador SF (con mando CS1)

El interruptor automático puede ser de vacío DIVAC (con mando CDV) o de SF6 (con mando CLR).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 845 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA

Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

CELDA DE MEDIDA

MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	60/5-5
		3 Transformadores de tensión		X
		Relación de transformación: Unp/Uns	V	13.200/3 / 110/3 - 110/3
		Contador	(6)	X
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	X
		- Maximetro	S/N	S
		Equipo comprobante	S/N	S

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC6W0R5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía. Esta celda incorpora los transformadores de tensión e intensidad. La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones

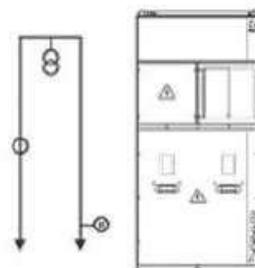
Celda M

Celda de Medida (M)

Celda para medida de tensión y corriente (opcionalmente con señalización de presencia de tensión)

Están disponibles diversas versiones:

- Llegada y salidas laterales
- Llegada y salida por cable
- Llegada por cable y salida lateral



Dimensiones: 800 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 1.025 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 400 A

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de medida y Protección: 3 Transformadores de Tensión (TT) y 3 Transformadores de Intensidad (TI):

- 3 TT's 13.200: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V,
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 3P
- 3 TI's: 100-200 /5-5-5 A,
 - 15 VA cl 0,5s
 - 15 VA cl 5P30
 - 15 VA cl 0,5s



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colgiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los transformadores de intensidad estarán preparados para soportar la intensidad máxima de falta, en función de la potencia de cortocircuito indicada por EDistribución, sin llegar a saturación.

Esta celda dispondrá de cuadro para teled medida.

1.6.2.8 Puesta a Tierra

Puesta a Tierra de Protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptan las medidas de seguridad, siendo el centro a proyectar un centro de seccionamiento interior en local prefabricado.

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con las masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra de protección.

Puesta a Tierra de Servicio

No existirá neutro en esta instalación ya que las líneas que llegan de la PFV LOS BAÑALES son trifásicas sin neutro.

Tierras Interiores

Las tierras interiores del CS tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban de estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores. La tierra interior de protección se realizará en ambos casos con cable de cobre aislado de 50 mm² formando un anillo.

Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado correspondiente e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

1.6.2.9 Medidas de seguridad

Las celdas disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW	28/4 2022	Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO
--	--------------	---



- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- La celda de entrada y la de medida están cerradas a base de tornillos los cuales serán precintados.

1.6.2.10 Elementos de seguridad

Como elementos de protección y seguridad dentro del centro de transformación se contará con los siguientes medios:

- Armario de primeros auxilios con placa indicadora.
- Par de guantes aislantes, 30 KV con funda y armario metálico.
- Pértiga de 1,5 m y 30 KV
- Banquillo aislante de 30 KV
- Extintor portátil eficacia 113-B
- Punto de alumbrado de emergencia 12 W
- Placas de peligro de muerte.

1.6.2.11 Límites de ruido ambiental

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En este caso, al no disponer de instalación de transformador, no existirá posibilidad de transmisión de ruidos al exterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.6.3 Medida de la Energía

Los equipos de medida estarán constituidos por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de intensidad.
- 3 Transformadores de tensión.
- 1 contador/registrador.
- 1 módem externo. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone rotura de precintos ni afecta a la medida.
- 1 regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 armario de medida o módulos de doble aislamiento.
- 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

Las características técnicas de los elementos que constituyen estos equipos son las siguientes:

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD:

La carga total a la que se somete el secundario de contaje no deberá exceder del 75% de la potencia de precisión nominal ni estar por debajo del 25%.

Los transformadores de intensidad para medida serán de las siguientes características:

Características comunes:

Potencia (VA): 10 VA

Intensidad secundaria (Is): 5 A.

Clase (Cl) 0,2S o 0,5S según tipo del punto de medida

Gama extendida 150 % (Para U > 36 kV la gama extendida será 120%)

Factor de Seguridad (Fs) ≤ 5



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiar.aragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter}) hasta 36 kV:

- para $I_{pn} \leq 25$ A: $I_{ter} = 200 I_{pn}$
- para $I_{pn} > 25$ A: $I_{ter} = 80 I_{pn}$ (mínimo 5000 A)

Intensidad dinámica de cortocircuito (I_{din}) hasta 36 kV: $2,5 I_{ter}$

Conforme a lo indicado en la ITC-RAT 08 para transformadores de clase 0,2S ó 0,5S, la relación de transformación de los transformadores de intensidad será tal que, para la potencia de diseño prevista, la intensidad secundaria se encuentre dentro del rango del 20% de la intensidad asignada y el 100% de la intensidad térmica permanente asignada (150 % de la intensidad asignada, gama extendida).

Características dependientes de la tensión nominal de la red:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I), serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:

Si la suma de los consumos de las bobinas de tensión de los aparatos conectados, incluidos los consumos propios de los conductores de unión, sobrepasase las potencias de precisión adoptadas para los transformadores de tensión, se adoptaría el correspondiente valor superior normalizado. Los transformadores de tensión serán de las siguientes características:

Características comunes:

- Potencia: 10 VA
- Tensión secundaria: 110: $\sqrt{3}$ V
- Clase: 0,2 o 0,5 según tipo del punto de medida

Características dependientes de la tensión primaria nominal de los transformadores de tensión:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I) serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PRECINTO Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA:

El compartimento que contenga los bornes del secundario de contaje, tanto en los transformadores de intensidad como en los de tensión, deberá poderse cerrar y precintar en MT. En AT deberán llevarse a una caja concentradora que cumplirá con dicha función.

Este precinto, al igual que la placa de características de los transformadores de tensión e intensidad, estarán incorporados en el cuerpo del transformador y nunca en elementos separables como pueda ser la base.

La manipulación de los secundarios de otras funciones no debe suponer la rotura de los precintos de la tapa del compartimento de bornes del secundario de contaje.

CONTADOR COMBINADO ESTÁTICO MULTIFUNCIÓN:

El calibre de los contadores será según lo marcado en la legislación vigente.

La clase de precisión para el contador multifunción será como mínimo la marcada en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

El contador a colocar será de marca CIRCUTOR y de tipo CONTADOR TRIFÁSICO MULTIFUNCIÓN CIRWATT B 502. Se tratará de un contador estático trifásico para la medida de energía activa de clase 0,2 S o Clase C (Clase 0,5S), según IEC 62052-11 y IEC 62053-22, y medida de energía reactiva de clase 0,5, 1 o 2 (IEC 62053-23) con posibilidad de comunicaciones GSM/GPRS, Ethernet, RS232 y RS485. Puede colocarse otra marca pero con similares características técnicas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0Ck17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**Características**

Alimentación	
Tensión nominal	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V
Tolerancia	80 % ... 115 % U_n
Consumo	< 2 W; < 10 V·A
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Medida de tensión	
Conexión	Asimétrico
Tensión de referencia	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V *
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Consumo circuito tensión	< 2 W; 10 V·A
Medida de corriente	
Corriente nominal de referencia $I_{ref} (I_{max})$	1 (2) A ó 1 (6) A ó 2,5 (10) A ó 5 (10) A *
Corriente de arranque I_{st}	< 0,001 x I_{ref}
Corriente mínima I_{min}	< 0,01 x I_{ref}
Consumo circuito corriente	< 0,1 V·A
Clase de precisión	
Precisión medida de energía activa	IEC 62053-22 (Clase 0,2S)
Precisión medida de energía reactiva	IEC 62053-23 (Clase 0,5 ó 1 ó 2)
Memoria	
Datos	Memoria no-volátil
Setup y eventos	Serial flash
Batería	
Tipo	Litio
Vida	> 20 años a 30 °C
Reloj	
Tipo	Calendario Gregoriano
Fuente	Oscilador compensado en temperatura
Precisión (EN 61038)	< 0,5 s/día a 23 °C
Influencias del entorno	
Rango de temperatura de trabajo	-40 ... +70 °C
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 ... +85 °C
Coefficiente de temperatura	< 15 ppm/K
Humedad	95 % máx.
Aislamiento	
Tensión aislamiento	4 kV a 50 Hz durante 1 min
Tensión de impulso 1,2/50µs - IEC 62052-11	6 kV
Índice de protección (IEC 62052-11)	II
Display	
Tipo	LCD
Número de dígitos de datos	Hasta 8
Tamaño dígitos de datos	8 mm
Lectura del display en ausencia de tensión	Sí



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Características	
Interfaz de comunicación óptico	
Tipo	Serie; bi-direccional
Hardware	IEC 62056-21
Protocolo	REE, basado en IEC 870-5-102
Detector de intrusismo	
Detección	Apertura tapa cubrebombes
Tipo	Micro interruptor
Función	Detecta intrusismo en ausencia de tensión
Características mecánicas	
Conexión	Asimétrica
Dimensiones externas	DIN 43857
Características envolvente	DIN 43859
Grado IP (IEC 60529)	IP 51
Programación tarifas	
Número de jornadas	12
Tipos de días	10
Contratos	3
Número de tarifas	9
Discriminación	1 hora
Días festivos	30
Días especiales	12
Curva de carga	
Numero de curvas de carga	2
Tiempo de integración	Programable: 1 ... 253 min
Profundidad de registro	4000
Eventos	
Número de eventos	200
Cierres de facturación	
Número de cierres	12 por contrato
Tipo	Deshabilitado / Fecha y hora programable



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCN0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO

REGLETA DE VERIFICACIÓN:

Cumplirán lo estipulado en la norma UNE 201011, serán de alta seguridad y sus funciones son las siguientes:

- Realizar tomas adecuadas para los aparatos de comprobación, con el fin de verificar el contaje de la energía consumida y otros parámetros (intensidad, tensión, etc.).
- Abrir los circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de intensidad para poder intervenir sin peligro, (montar, desmontar, etc., los contadores y demás elementos de control del equipo de medida).
- Impedir que se puedan cortocircuitar las intensidades del lado contador. Para ello debe incorporar separadores que sólo dejen poner los puentes del lado transformador. Todas las regletas deben disponer de 3 puentes originales del fabricante para llevar a cabo correctamente dicha operación.

La regleta de verificación estará alojada en la misma envolvente que contenga al contador y protegida por una tapa precintable que impida la manipulación de sus bornas y que sea IP20; dicha tapa será de material transparente, no propagador de la llama ni del incendio, libre de halógenos y baja emisión de humos. La formación de la regleta será según la normativa de la compañía distribuidora y cumpliendo lo siguiente:



- Las bornas serán seccionables, con capacidad para la conexión de conductores de Cu de hasta 10 mm² de sección y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas.
- Cuando las regletas dispongan de puentes para el cortocircuitado de los circuitos secundarios de intensidad, éstas estarán diseñadas de forma que se impida la conexión del puente en las bornas de la regleta lado contador.
- El paso de las bornas será de 10 mm, como mínimo.
- La tensión nominal de aislamiento será ≥ 2 kV.
- La regleta irá acompañada de su esquema de composición e instrucciones de uso, indicando claramente los bornes correspondientes a la tensión, entradas y salidas de intensidad y rotulación de fases.

MEDICIÓN INDIRECTA CLIENTE:

Los componentes del equipo de medida indirecto se montarán sobre una placa y se cablearán de acuerdo al plano de montaje y al esquema eléctrico normalizado por la Compañía Distribuidora.

Dicha placa tendrá unas dimensiones mínimas de 700 x 450 mm y se alojará en el interior de un armario de doble aislamiento.

El armario donde se aloja dicha placa dispondrá de una pantalla separadora, transparente y precintable, cuya sujeción no incorporará soportes metálicos. Esta placa estará dotada de una o varias ventanas transparentes abisagradas practicables y precintables mediante las cuales se permitirá el acceso manual al contador multifunción para la visualización de las diferentes funciones de medida. Incorporará un elemento retenedor de la abertura de la tapa mirilla a efectos de poder realizar las correspondientes manipulaciones disponiendo de las dos manos. Los elementos que proporcionen este acceso no podrán reducir el grado de protección establecido.

Las características técnicas del armario son las siguientes:

- Con carácter general, los armarios serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- En casos especiales se utilizarán armarios de acero protegidos contra la corrosión.
- Las dimensiones mínimas serán: 750 x 500 x 300 mm.
- Protección contra choques eléctricos: Clase II según UNE-EN 61140



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Para la conexión del módem o del concentrador de comunicaciones, se instalará una base Schuko, un interruptor magnetotérmico de 10 A. y un relé diferencial sobre un carril DIN de tal forma que quede espacio suficiente para la colocación del módem, alimentado a 220 V.

Materiales constitutivos de los armarios:

- La caja y la tapa serán de material aislante, como mínimo de clase térmica A según UNEEN 60085 y autoextinguible según UNE-EN 60695-2-10, UNE-EN 60695-2-11, UNE-EN 60695-2-12, UNE-EN 60695-2-13.
- El color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades.
- La puerta será opaca y los cierres del armario serán de triple acción, con maneta escamoteable y precintable y estará equipada con cerradura normalizada por la Compañía Distribuidora. Cuando se solicite, la puerta se suministrará con mirilla.
- Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal.
- La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.
- Cuando el equipo esté instalado en zonas donde pueda estar sometido a condiciones climáticas extremas, el armario intemperie estará dotado de elementos de caldeo y/o de ventilación.
- La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida.
- El eje de las bisagras no será accesible desde el exterior.
- Toda la tornillería de las conexiones eléctricas será de acero inoxidable.

El armario incorporará, además:

- Una placa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, clase térmica B, autoextinguible de 5 mm de espesor, y reforzada por su cara posterior. Estará desplazada en profundidad y mecanizada para la colocación de los aparatos de medida y regleta de comprobación y dispondrá de fijación precintable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Canaletas de material termoestable o termoplástico, no propagador de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halógenos para el cableado de los circuitos de contaje desde la regleta al contador.
- Los circuitos auxiliares serán realizados con conductores de cobre unipolares y semiflexibles.

1.7 Extensión de Red

Para el vertido de la energía generada por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, desde las celdas del Centro de seccionamiento y Medida “PFV LOS BANALES” partirá una Red Subterránea de Media Tensión hasta el apoyo 21 de la Línea aérea de media tensión 13,2 kV “EJEA-SADA” de RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20 kV en doble circuito desde el punto de conexión hasta el centro de seccionamiento particular del solicitante. Ambas infraestructuras se cederán a la Compañía Distribuidora con anterioridad de su puesta en marcha.

La longitud de cable a instalar entre la zona de empalmes con el Centro de Seccionamiento será de 70 metros en doble terna RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al, enterrado a lo largo de 50 metros de zanja. La zanja se realizará bajo tubo hormigonado en toda su traza.

Se dejarán 15 metros de cable por terna y fase al objeto de la conexión por parte de E-Distribución redes Digitales en el empalme con la Línea aérea de media tensión 13,2 kV “EJEA-SADA”.

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con sección de 24 mm² en el tramo de entrada y salida en el centro de seccionamiento (a ceder a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.), y tensión nominal 12/20 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada. Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido. El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Las características de los conductores serán:

Tipo de cable	RH5Z1
Tensión	12/20 kV
Conductor.....	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica	Pantalla de Cables de Cobre

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

Para realizar la extensión de Red, el apoyo 21 será sustituido por E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES por otro tipo C-16-2000 con doble conversión aéreo subterránea.

1.8 Descripción de la Afección

Para la implantación de la planta fotovoltaica y su línea de evacuación se han tenido en cuenta las afecciones a los diferentes organismos afectados, cumpliendo en todo momento con las restricciones impuestas por los mismos.

En lo que respecta a la afección debida a la construcción de la planta solar fotovoltaica sobre el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), consistirá en el cruce de una línea subterránea de media tensión de la planta con la vía pecuaria “Z-00416 Vereda del Corral de las Cuevas”.

En relación a este cruzamiento, las prescripciones a seguir con relación al organismo afectado serán las siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R50R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Cruzamiento

<u>Cruzamiento</u>	<u>Coordenadas ETRS89 huso 30</u>	
	<u>X</u>	<u>Y</u>
Inicio Cruce Vereda del Corral de Las Cuevas	647.820,64	4.679.534,77
Fin Cruce Vereda del Corral de Las Cuevas	647.771,70	4.679.523,09

El cruce tiene una longitud total de 50 m, y la zanja por la que transcurre la línea de MT tiene una anchura de 0,8 m. Por lo tanto, la superficie ocupada de la vía pecuaria por esta zanja es de 40 m².

Elemento	Término Municipal	Polígono	Parcela	Longitud	Servidumbre de paso (m ²)	Ocupación temporal (m ²)
Vereda del Corral de Las Cuevas	BIOTA	503	203	50,00	40,00	100,00

En los planos incluidos en esta separata pueden verse en detalle las afecciones y distancias indicadas

Proximidad

En las proximidades de la vía pecuaria “Z-00416 Vereda del Corral de las Cuevas” se instalará la conversión aéreo-subterránea del apoyo 3 de la línea de evacuación, la que respetará una distancia, tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, de 6 metros al límite del recinto protegido de la citada vía pecuaria.

Por todo ello, se puede determinar que **se cumplen todos los preceptos técnicos y legales de la planta PFV LOS BAÑALES y de su línea de evacuación con respecto a la carretera vía pecuaria “Z-00416 Vereda del Corral de las Cuevas”.**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visadonline.com/verificar.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C017E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.7 Conclusiones

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

ZARAGOZA, A 16 DE MARZO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero Técnico Industrial

Jesús Alberto Martín Lahoz

Colegiado C.O.G.I.T.I.A.R. nº 8.887



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PLANOS

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLESONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

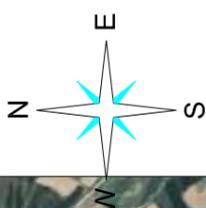
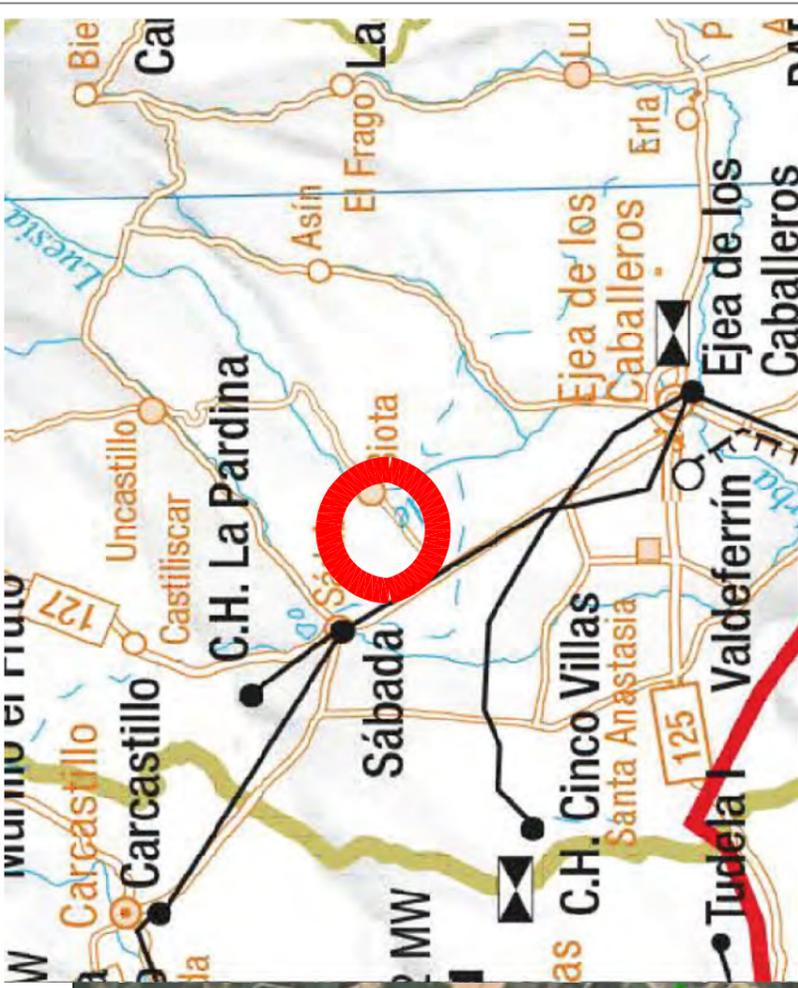
1. Situación y Emplazamiento
2. Layout General
3. Afecciones y Retranqueos
4. Recorrido de la Línea
5. Detalles del Cableado de la Línea
6. Perfil Tramo Aéreo de la Línea
7. Distancias de Cruzamiento con la Vereda del Corral de las Cuevas
8. Detalle de Zanjas y Arquetas



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0CNGW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PFV LOS BAÑALES

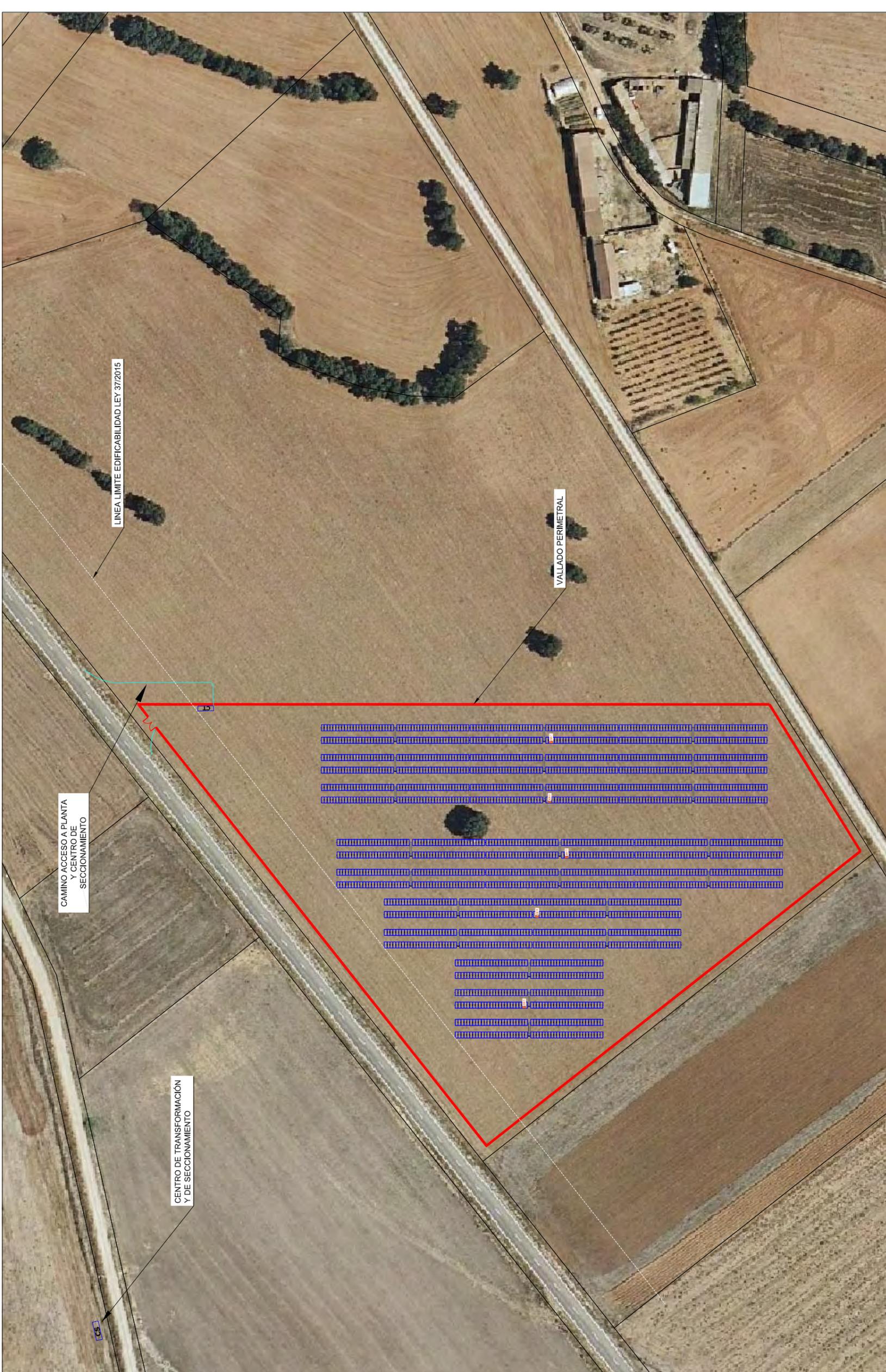


APOYO Nº 21 "LMT BIOTA" 13,2 KV
 HUSO 30, x: 647.638 y: 4.679.526

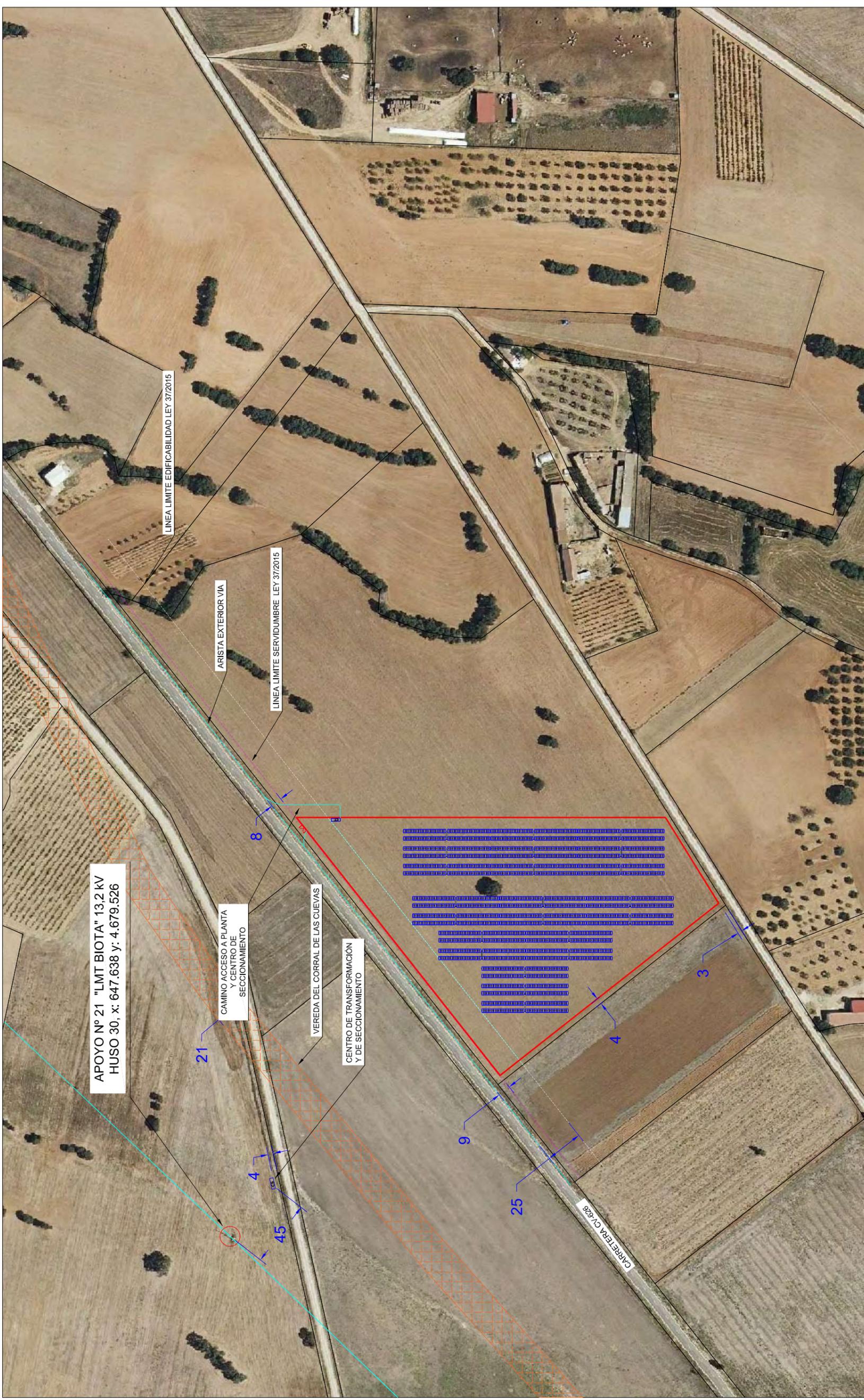
PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 KWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSHELL, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	 Oase Ingenieros
		PLANO N 01	ESCALA S/E
		TÍTULO SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO	
28/4 2022	Habilitación Coleg. 8887 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	Firmado por: JESUS ALBERTO MARTIN LAHOZ	

Jesús Alberto Martín Lahoz

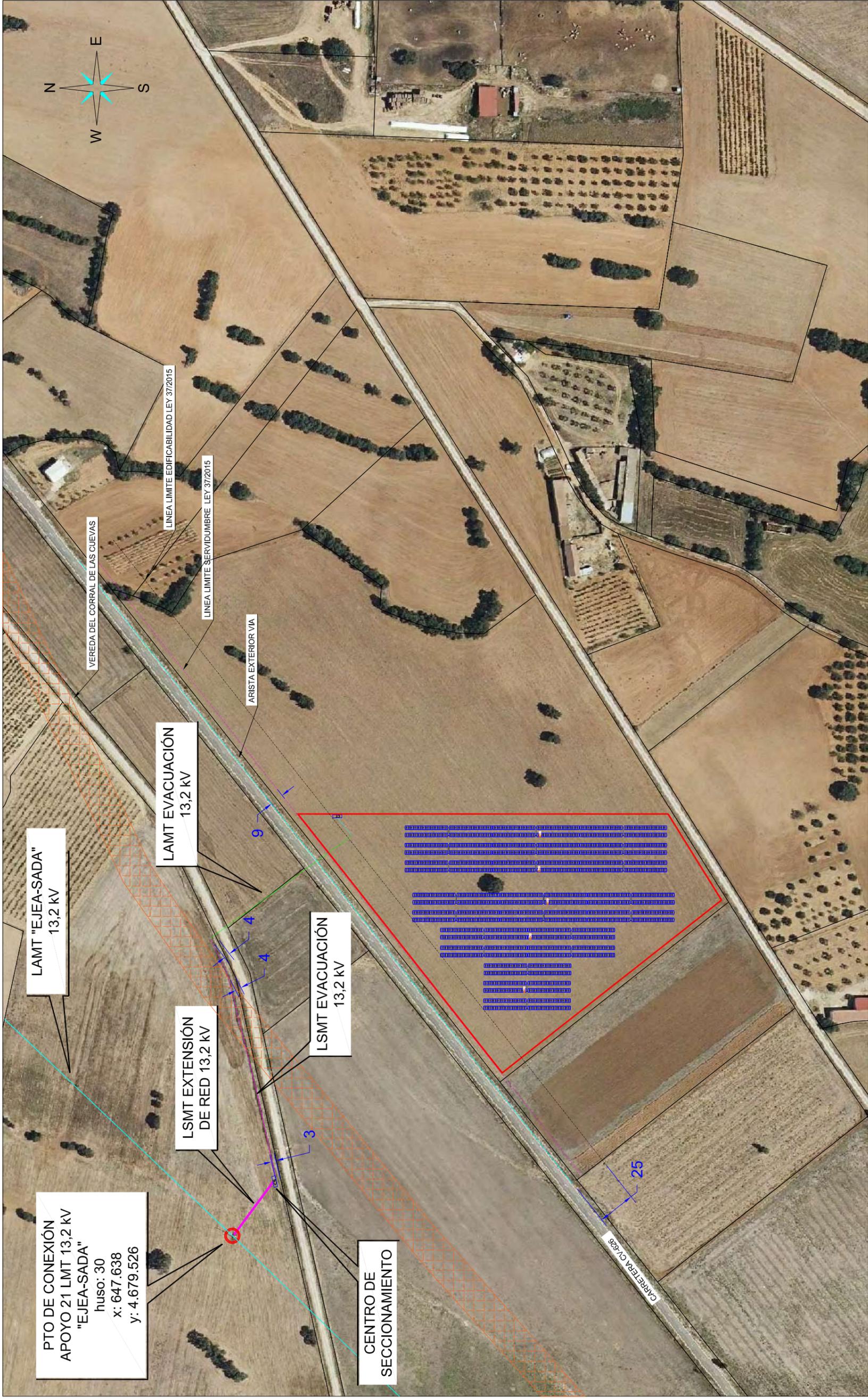




PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022			Jesús Alberto Martín Lahoz  <small>COLEGIO COGITIAR n° 8887</small>
		PLANO N 02	ESCALA 1/1500		
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		28/4 2022		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO Nº 223788 LAYOUT GENERAL <small>http://colliaragon.es/visado/visado.html?ID=223788</small> <small>http://colliaragon.es/visado/visado.html?ID=223788</small>	

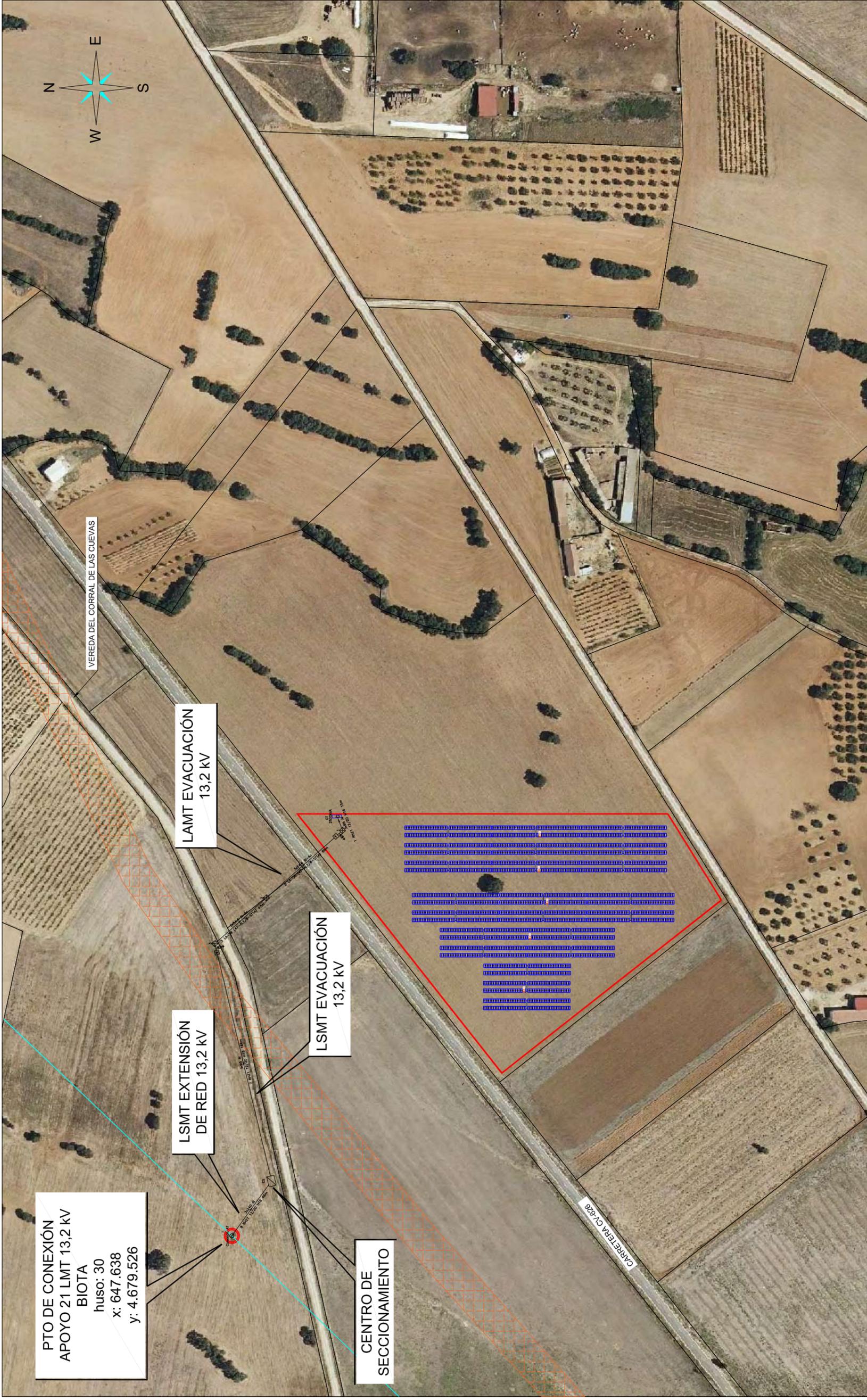


ase Ingenieros 	PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	PLANO N 03	ESCALA 1/2500
INDUSTRIALES DE ARAGÓN AFECCIONES ZARAGOZAS <small>www.afz.es info@afz.es 976 22 22 28</small> <small>http://www.colgitiar.es/afz</small>	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS 28/4 2022	
Jesús Alberto Martín Lahoz  <small>COLEGIO COGITIAR nº 8887</small>	Habilitación Coleg. 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 04	ESCALA 1/2500
TÍTULO Profesional	Habilitación Coleg. 8887 MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN http://coiitae.org.aragon.es/	
RECORRIDO DE LA LÍNEA <small>http://coiitae.org.aragon.es/ver/valores/valores.asp?COD=1&COD2=1&COD3=1&COD4=1&COD5=1&COD6=1&COD7=1&COD8=1&COD9=1&COD10=1&COD11=1&COD12=1&COD13=1&COD14=1&COD15=1&COD16=1&COD17=1&COD18=1&COD19=1&COD20=1&COD21=1&COD22=1&COD23=1&COD24=1&COD25=1&COD26=1&COD27=1&COD28=1&COD29=1&COD30=1&COD31=1&COD32=1&COD33=1&COD34=1&COD35=1&COD36=1&COD37=1&COD38=1&COD39=1&COD40=1&COD41=1&COD42=1&COD43=1&COD44=1&COD45=1&COD46=1&COD47=1&COD48=1&COD49=1&COD50=1&COD51=1&COD52=1&COD53=1&COD54=1&COD55=1&COD56=1&COD57=1&COD58=1&COD59=1&COD60=1&COD61=1&COD62=1&COD63=1&COD64=1&COD65=1&COD66=1&COD67=1&COD68=1&COD69=1&COD70=1&COD71=1&COD72=1&COD73=1&COD74=1&COD75=1&COD76=1&COD77=1&COD78=1&COD79=1&COD80=1&COD81=1&COD82=1&COD83=1&COD84=1&COD85=1&COD86=1&COD87=1&COD88=1&COD89=1&COD90=1&COD91=1&COD92=1&COD93=1&COD94=1&COD95=1&COD96=1&COD97=1&COD98=1&COD99=1&COD100=1</small>	28/4 2022	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN http://coiitae.org.aragon.es/	


ase Ingenieros
 Jesús Alberto Martín Lahoz
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN



Linea	Canalización	Design. UNE	Polaridad I. Secc: In/Iter/IFus	PdeCorte	Autov. In (kA)	Autov. Un (kV)
1	En. B. Tu. Desnudos	RHZ1 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
2	Dir. Ent.	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18
7	En. B. Tu. Desnudos	RHZ1 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
5	Dir. Ent.	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18

PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.		FECHA MARZO 2022	
TÍTULO DETALLE DE CABLEADO LINEA		PLANO N 05		ESCALA 1/2500	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y AGUA M.º DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBICAS		COGITIAR		JESÚS ALBERTO MARTÍN LAHOZ	
28/4 2022		28/4 2022		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y AGUA M.º DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBICAS	
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		Habilitación Coleg. 8887		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y AGUA M.º DE TRANSPORTES Y OBRAS PÚBICAS	

F.Línea-C-3000-12
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

F.Línea-C-3000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

Alinea.-C-1000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-6 C.Am.

69.04 m
Línea Télec.
3.14 m

46.78 m

Carretera No Estatal

8.33 m

8.9 m

118°

PLANO COMPARACION = 472 m

APOYO	1	2	3
COTAS DEL TERRENO (m)	477	477	478
DESNIVEL (m)	0		
DISTANCIAS PARCIALES (m)		69	46.77
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	69	115.78
LONGITUD VANO (m)	69		
ZONA	B	B	

PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 06	ESCALA S/E
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	28/4 2022	COGITIAR INDUSTRIALES DE ARAGÓN PERFILES Y ALUMINIOS http://www.cogitiar.com	
Colegiado nº 8887 Jesús Alberto Martín Lahoz	ase Ingenieros		

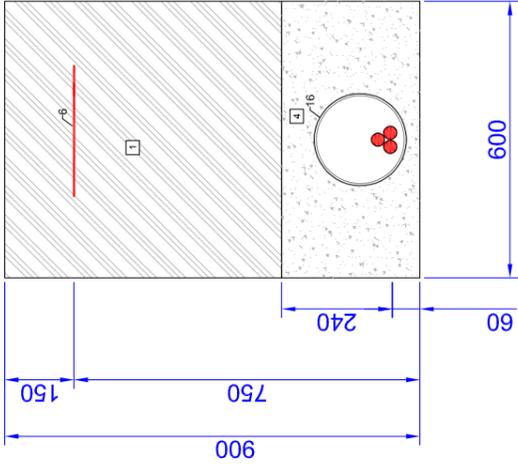


PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWn EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 07	ESCALA 1/500
		TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	

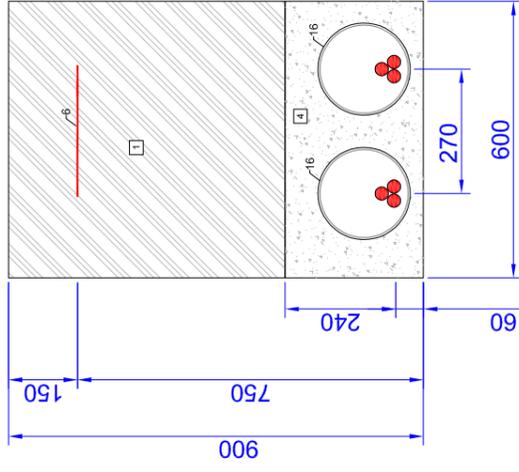
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS	
DISTANCIAS CRUZAMIENTO CON LA VEREDA DEL CORRAL DE LAS CUEVAS	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
28/4 2022	Habilitación Coleg. 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	Coleg. 8887



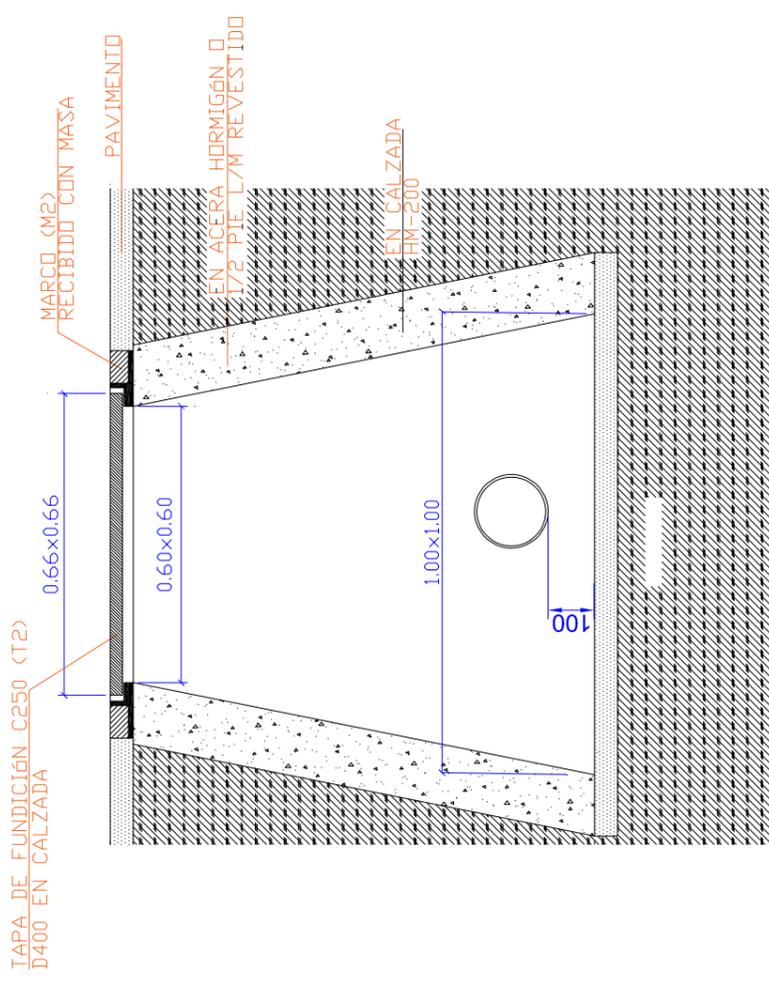
ZANJA M.T. HASTA C.S.



ZANJA M.T. C.S. - PTO CONEXIÓN



ARQUETA REGISTRABLE MT 1,00x1,00 m



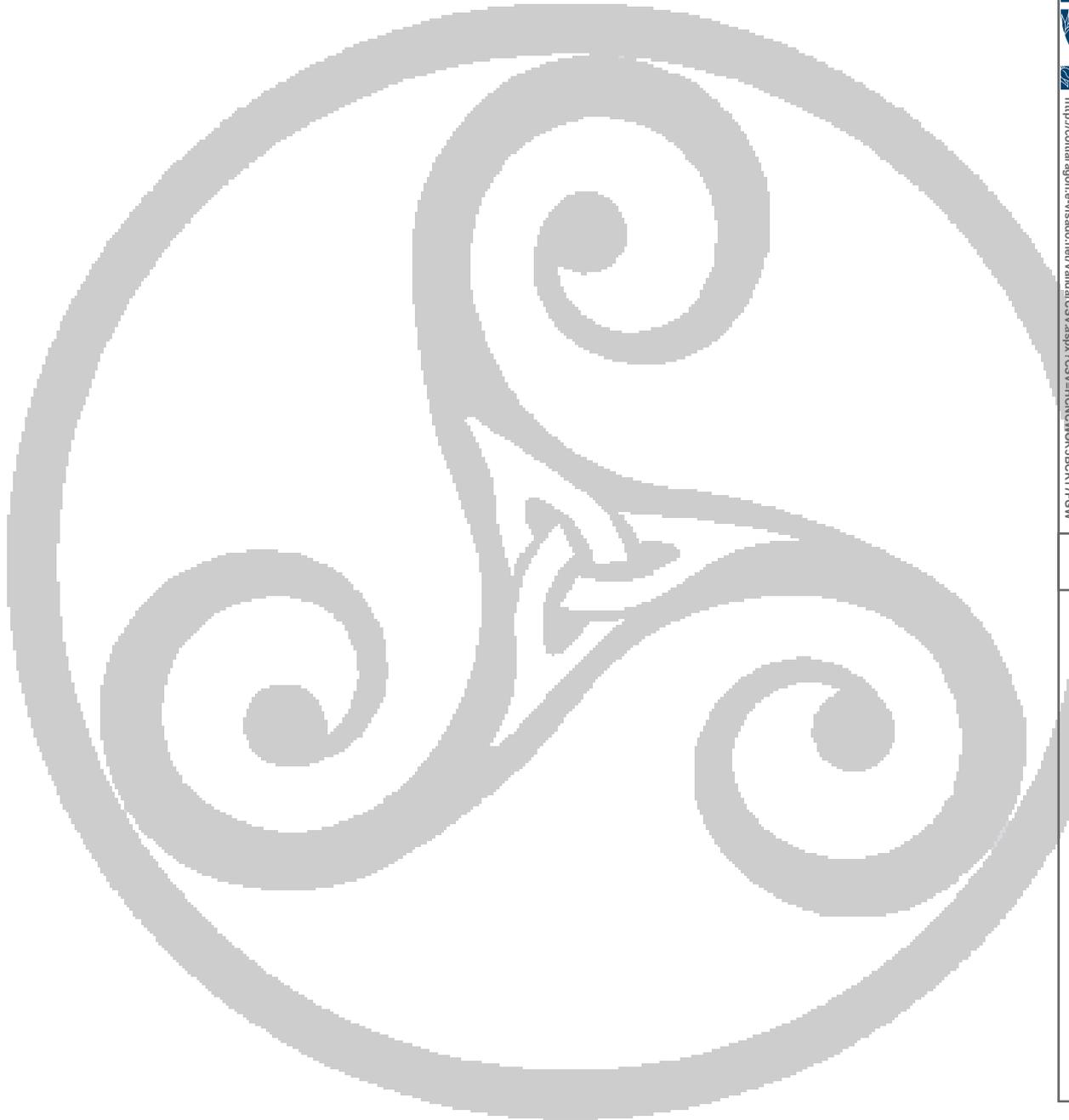
OBSERVACIONES:

- LA POSICIÓN 1 SE COMPACTARÁ MECÁNICAMENTE POR TONGADAS DE ESPESOR MÁXIMO DE 0'30m, DEBIENDO ALCANZAR UNA DENSIDAD MÍNIMA DEL 0'95% P.M
- EN EL CASO DE TENDIDO DE CABLES UNIPOLARES, SE COLOCARÁ CADA 1'50m UNA SUJECCIÓN QUE AGRUPE A LOS TRES CODUCTORES

PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 08	ESCALA 1/500
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	28/4 2022	COGITIAR COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN DETALLE ZANJAS Y ARQUETAS http://www.cogitiar.com/ptsp.htm	
Habilitación Coleg. 8887	MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	ase Ingenieros Jesús Alberto Martín Lahoz Colegio COGITIAR nº 8887	



3.3. Separata Telefónica, S.A.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/ValidarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0K17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



SEPARATA TELEFÓNICA:

LINEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022

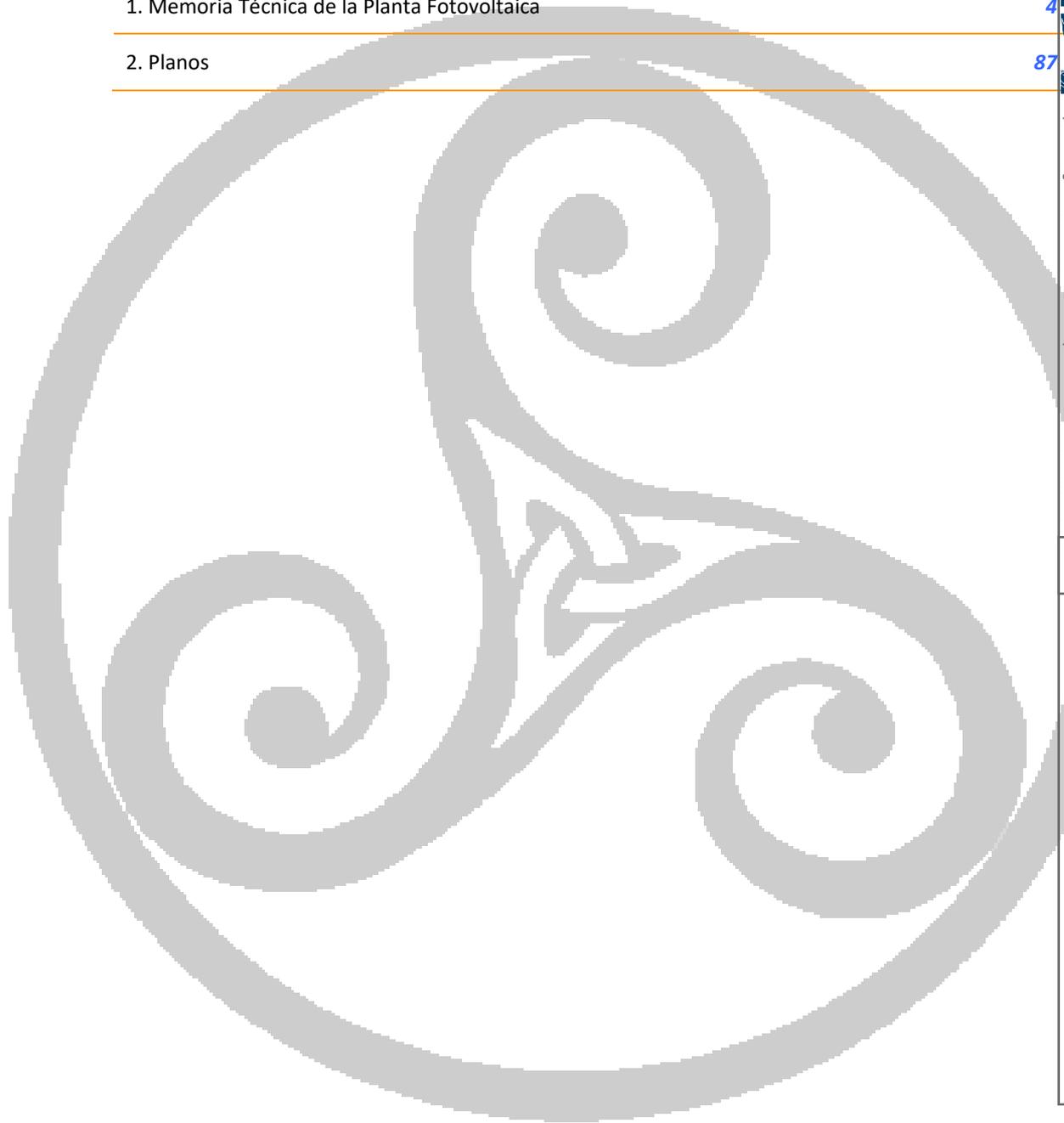


ase ingenieros



ÍNDICE

0. Datos Generales	3
1. Memoria Técnica de la Planta Fotovoltaica	4
2. Planos	87



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



0. DATOS GENERALES

Promotor del Proyecto

Siendo el promotor de la mencionada obra el RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, y domicilio en C/ Isabel La Católica, 18, 50.600 Ejea de Los Caballeros (Zaragoza).

Emplazamiento

La instalación se llevará a cabo en el término municipal de Biota (Zaragoza).

Generalidades

El objeto del presente proyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, para la legalización ante los organismos correspondientes, de las infraestructuras eléctricas para evacuación de energía eléctrica de las instalaciones solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente

Autor del Proyecto

El autor del proyecto será el INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Jesús Alberto Martín Lahoz, con número de colegiado: 8887 del COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA y con D.N.I. 25.171.343-M, domicilio en C/ López de Luna 33, Local, 50.009 – Zaragoza, con teléfono móvil 636 765 728 y dirección de correo electrónico jmartin@aseingenieros.com.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



MEMORIA TÉCNICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA:

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

1.1 Introducción	7
1.2 Objeto de la Separata	7
1.3 Emplazamiento	8
1.4 Normativa de Aplicación	9
1.5 Evacuación de la Energía	12
1.5.1 Datos Generales	12
1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV	16
1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV	48
1.6 Centro de Seccionamiento y Medida	54
1.6.1 Descripción General	54
1.6.2 Características	55
1.6.3 Medida de la Energía	74
1.7 Extensión de Red	81
1.8 Descripción de la Afeción	82
1.9 Conclusiones	86



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RS5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.1 Introducción

Se redacta el presente proyecto de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI en el Término Municipal de Biota (Zaragoza) por encargo del promotor, RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, con fin a presentar el mismo en la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Aragón y del Excmo. Ayuntamiento de Biota.

La sociedad mercantil RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, está interesado en la promoción de los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, en el término municipal de Biota (Zaragoza), cuyo punto de evacuación de la energía se realizará en nuevo Centro de Seccionamiento conectado en E/S al apoyo 21 de la LMT EJE-SADA 13,2 KV de SET Sádaba en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.650,3 y: 4.679.523,81, en el que se respetarán los condicionantes técnicos que exponga la Compañía Distribuidora ENDESA DISTRIBUCIÓN.

El objeto de este documento es definir las características técnicas y económicas de las instalaciones de evacuación del parque solar, con el objetivo de solicitar las autorizaciones administrativas correspondientes para la ejecución de la instalación, así como la autorización medioambiental conforme al Anejo V, Documentación Básica del Real Decreto 356/2010.

En el interior de los parques discurrirán líneas soterradas de 800 V que interconectarán los inversores distribuidos por las plantas con la Subestación Transformadora correspondiente con relación de tensiones 0,8/13,2 KV, a donde se evacuará la energía producida por las placas fotovoltaicas.

Cada una de las plantas contará con un edificio de Transformación, Protección y Medida, donde se ubicará la medida fiscal de las plantas, accesible desde la vía pública, y los equipos de transformación para elevar la tensión a 13,2 KV.

Desde el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV SEDUBAI partirá una línea de Media Tensión soterrada, cuya descripción y cálculo se realizará en el correspondiente proyecto de la planta PFV SEDUBAI, hasta una celda de línea en el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV LOS BAÑALES, que permitirá evacuar la energía de ambas plantas a través de la línea objeto de este proyecto.

Esta evacuación de la energía se realiza siguiendo las condiciones dadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN.

En la construcción de la línea se tiene en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para la conservación del medio ambiente y la avifauna.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la reglamentación vigente y contiene el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos Competentes, su autorización y posterior puesta en marcha, así como considerar las instalaciones indicadas en el presente proyecto de UTILIDAD PÚBLICA procediendo a la ocupación de los derechos y servicios afectados.

En particular se pretende:

1. Obtener la Aprobación del Proyecto de Ejecución, redactado de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08).
2. Obtener la autorización administrativa de la construcción correspondiente a la instalación a realizar conforme a lo preceptuado en el Artículo 51 y concordantes de la ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 285, del 28 de noviembre de 1997, cuya entrada en vigor se produjo el 29 de noviembre de 1997, así como obtener del Ayuntamiento la preceptiva Licencia de Obras.

1.2 Objeto de la Separata

El objeto de esta separata es la descripción de la afeción de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI, en el término municipal de Biota (Zaragoza), así como sus infraestructuras complementarias, con una línea de Telecomunicaciones propiedad de TELEFONICA ESPAÑA, S.A.

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0CW0RSBCKI7EGW>

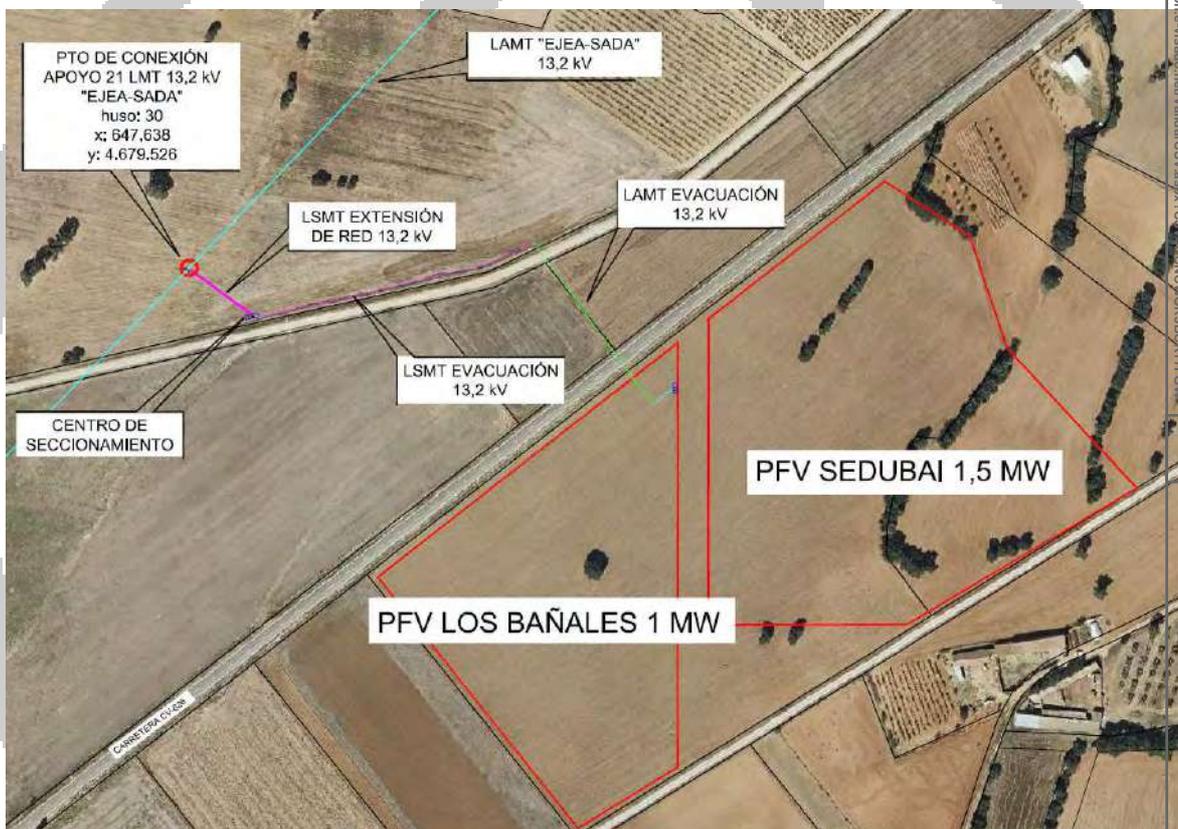
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3 Emplazamiento

Las instalaciones denominadas PLANTA FOTOVOLTAICA LOS BAÑALES y PLANTA FOTOVOLTAICA, SEDUBAI se van a situar en suelo no urbanizable dentro del término municipal de BIOTA (Zaragoza), en las Parcelas 137 y 149 del Polígono 505 del citado término, con Referencias Catastrales 50051D505001370000MO y 50051D505001490000MZ, respectivamente. La línea de evacuación "PFV LOS BAÑALES" será de tipo aéreo-subterráneo, con dos tramos soterrados al principio y al final, y recorrerá el término municipal de Biota hasta la ubicación del Centro de Seccionamiento con la compañía.



SITUACIÓN PLANTA SOLAR Y LINEA DE EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES"

Los datos de localización de localización aproximados del Centro de Seccionamiento que será punto de conexión, dentro de la parcela 203 del polígono 503, con referencia catastral 50051D503002030000MA de Biota, expresados en el sistema UTM ETRS89:

- Huso 30N
- X= 647.675
- Y= 4.679.499



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.com/validacion/validacion.asp?c=33&HONORARIOS=176000>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La LMT de 13,2 kV discurrirá por las parcelas:

#	Referencia Catastral	Municipio	Poligono	Parcela	Superficie	observaciones
1	50051D505001370000	MO BIOTA		505 137	7,308 Ha	
2	50051D505090010000	MF BIOTA		505 9001	4,965 Ha	CV-626
3	50051D503002040000	MB BIOTA		503 204	0,542 Ha	
4	50051D503002070000	MQ BIOTA		503 207	0,896 Ha	
5	50051D503090110000	MQ BIOTA		503 9011	4,571 Ha	CAMINO
6	50051D503002030000	MA BIOTA		503 203	12,644 Ha	

1.4 Normativa de Aplicación

Tanto en la redacción de la presente memoria como durante la ejecución de los trabajos de instalación, se van a cumplir las normativas legales siguientes:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-7-712:2017 "Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)."
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 "Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección."
- UNE-EN 62058-11:2011 "Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación".
- UNE 21310-3:1990 "Contadores de inducción de energía reactiva (varhorímetros)".
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- CEC 503, los módulos estarán aprobados y homologados para cumplir los requerimientos de la Comisión Europea en el Centro de Investigación Comunitaria, demostrando la idoneidad del producto para su uso en las condiciones más adversas y su perfecto funcionamiento en ambientes con humedad hasta el 100% y rangos de Tª entre -40°C y +90°C y con velocidades de viento de hasta 180 km/h.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- TÜV Además de la homologación IEC 1215 los módulos deberán ser aprobados por TÜV para su uso con equipos Clase II aprobando su idoneidad para plantas fotovoltaicas con un voltaje de operación de hasta 1500 Vcc.
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como sus actualizaciones posteriores.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ley 7/2006 de 22 de Junio de protección ambiental de Aragón.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-CREV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0CW0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- Real Decreto 23/2020, por el que se aprueban medidas para impulsar las energías renovables y favorecer la reactivación económica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitiar.aragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC6W0RS5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

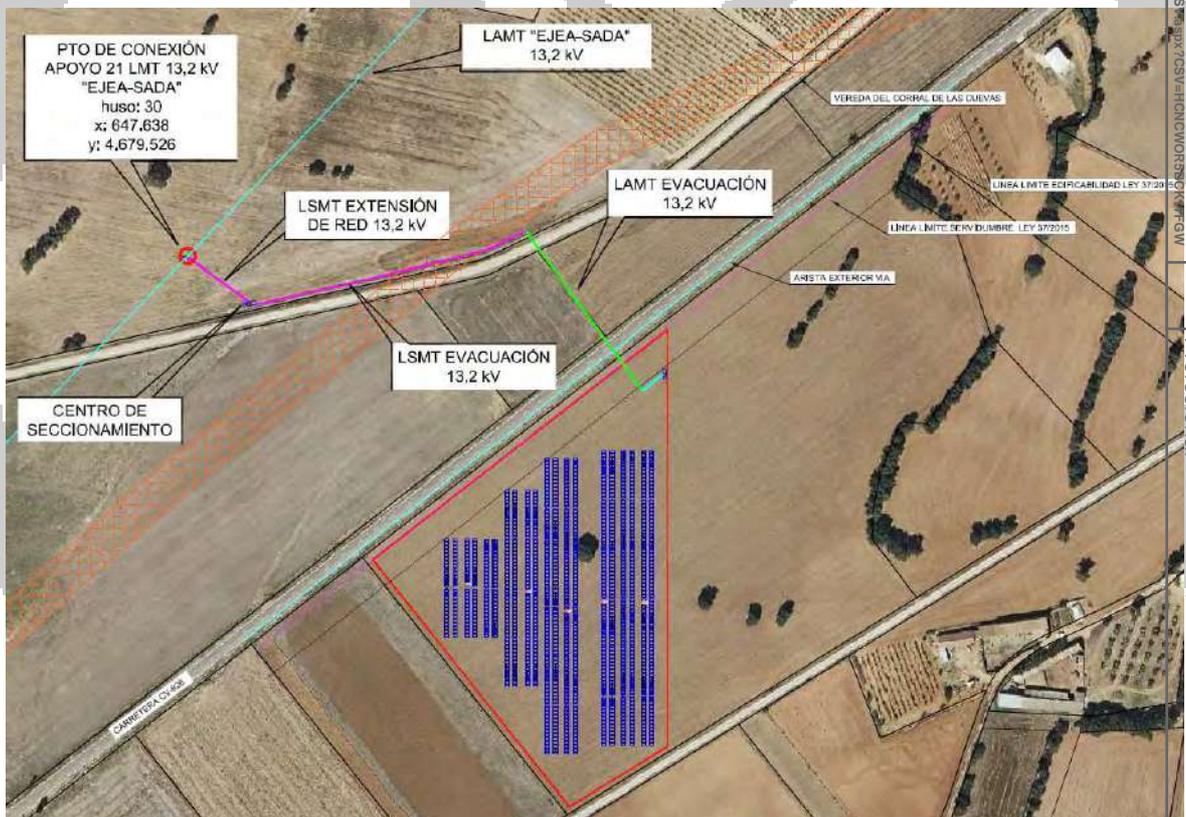


- Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

1.5 Evacuación de la Energía

1.5.1 Descripción General

Según la ubicación de la instalación y estudiada la distribución de los elementos correspondientes a la Red de Distribución propiedad de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, se propone a la citada compañía la conexión de la planta fotovoltaica "PFV LOS BAÑALES" mediante un Centro de Seccionamiento próximo al poste de conexión en coordenadas H30, 647.675, 4.679.499 de la LMT de 13,2 kV que acomete el municipio de Biota realizando una Entrada/Salida de la línea.



Se proyecta un Centro de Transformación 0,8/13,2 kV de 1.500 kVA para la elevación de la tensión generada en el parque "PFV LOS BAÑALES".

Desde este centro partirá una línea soterrada hasta el primer poste de la línea aérea de 13,2 kV, donde se realizará una conversión aero-subterránea y se continuará de forma aérea hasta el apoyo número 3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.es/visado.net/validador.aspx?CSH/HONORARIO/STOR/K/RT/GW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



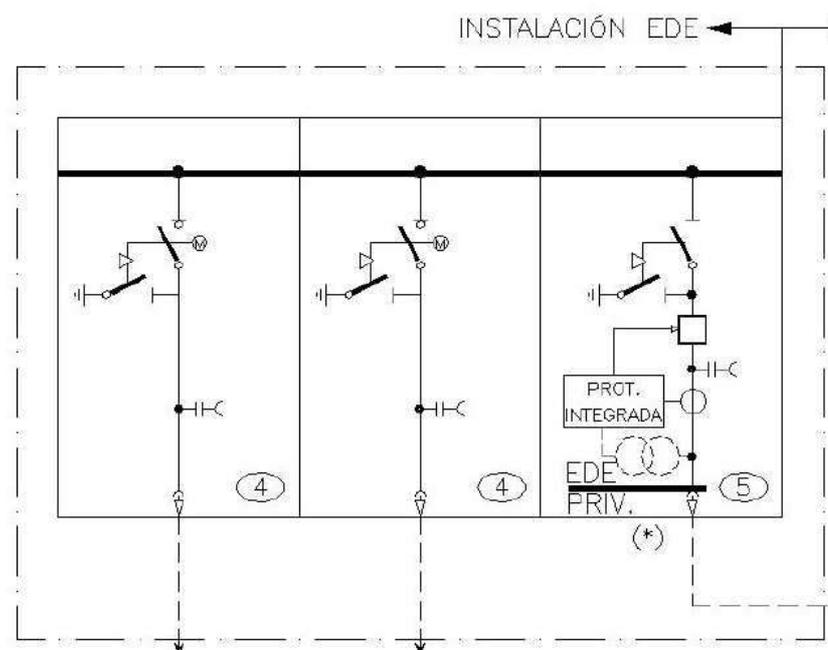
donde se volverá a realizar una conversión aero-subterránea para acometer el centro de Seccionamiento de la conexión con la Compañía Suministradora, siguiendo sus condicionantes.

La línea eléctrica, que es objeto de este proyecto, estará dimensionada para tensión nominal de 13,2 KV por lo que queda clasificado en el grupo de Tercera Categoría, de acuerdo con el artículo 3 del Reglamento, y se dimensionará para 2.500 kW, a fin de ser óptima para la evacuación conjunta de la "PFV LOS BAÑALES" y de "PFV SEDUBAI".

Para la evacuación de la energía producida por la "PFV LOS BAÑALES" es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón.

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la "PFV LOS BAÑALES".

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

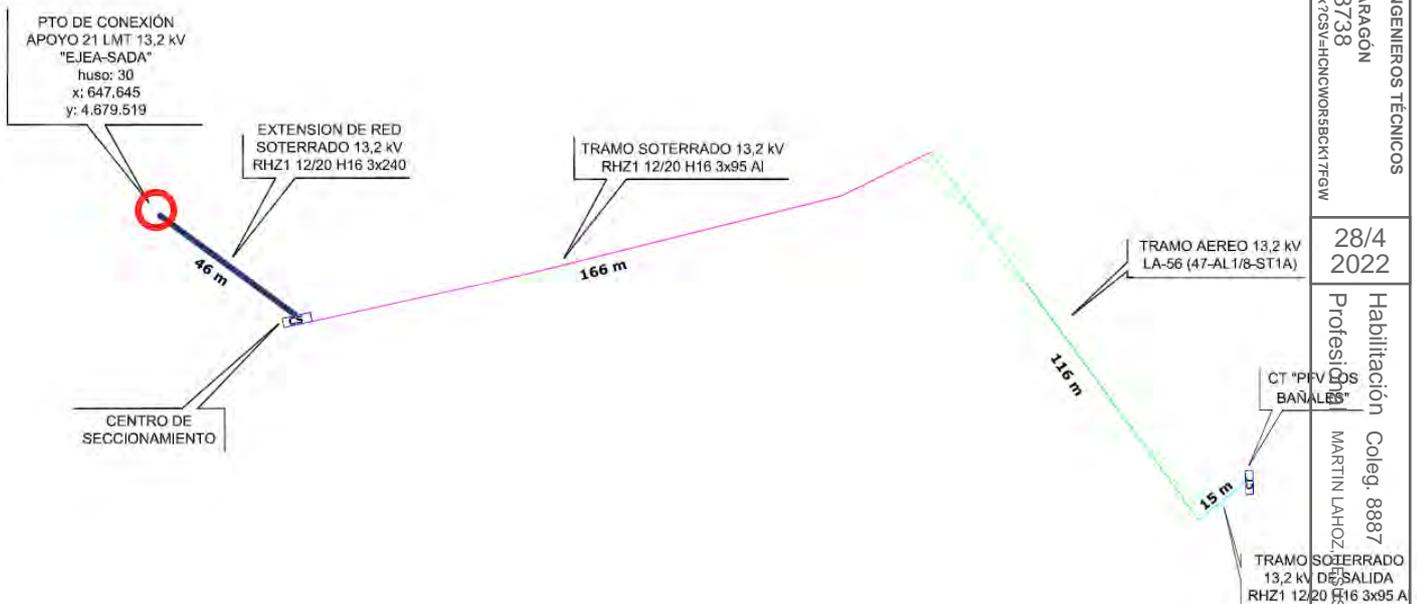
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La instalación consiste en una LMT para la evacuación de la planta fotovoltaica "PFV LOS BAÑALES" (1.000 kWn) que parte en subterráneo del CT de la planta hasta que llega al apoyo 1 de la LMT aérea "LOS BAÑALES" de 116 metros de longitud a 13,2 kV, con conductor LA-56 (47-AL1/8-ST1A) y un total de 3 apoyos. Desde el apoyo 3, donde se realizará la conversión aéreo subterráneo, con una línea subterránea de 166 metros, con conductor RHZ1 12/20 H16, se llegará al Centro de Seccionamiento, que será el límite de la instalación. Esta línea de Media Tensión será objeto de un proyecto independiente y se dimensionará para poder evacuar de forma conjunta la energía de las de las plantas fotovoltaicas "PFV LOS BAÑALES" y "PFV SEDUBAI" de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente.

El esquema de conexión será el siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=HONONWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesión: PERITO EN
MARTIN LAHOZ
ALBERTO



En resumen, las características generales de la instalación son las siguientes:

Tipo:	Nueva Línea aérea de Alta Tensión.
Origen:	La línea parte del polígono 505, parcela 137 del término municipal Biota (Zaragoza) donde se asienta el primer apoyo.
Final:	La línea termina en una celda del Centro de Seccionamiento de Conexión con la Compañía Distribuidora. El último apoyo aéreo se asienta en el polígono 503, parcela 203 del término municipal Biota (Zaragoza).
Longitud:	297 mts
Tensión de servicio:	13,2 kV.
Nº Circuitos:	1
Potencia de Cálculo:	2.500 kW

A) TRAMO AÉREO

Origen	Apoyo Nº1 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Final	Apoyo Nº3 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Nº Circuitos	1
tensión nominal	13,2 kV
Longitud de la línea	116 m
Zona de cálculo	A
Clase de conductor	Aluminio-Acero, LA-56
Número de apoyos	3
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía Norma UNE 207017
Aislamiento	6 aisladores U 70BS cadenas de amarre y 3 aisladores U 70BS cadenas de suspensión
Tipo de herrajes	Acero galvanizado
Puestas a tierra	Una por apoyo



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



B) TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Tramo 1: Entre CT "PFV LOS BAÑALES" y apoyo nº 1 LMT "LOS BAÑALES".

Origen: Celda de Salida del Centro de Transformación de "FV LOS BAÑALES".
Final: Apoyo nº 1 de la LMT "LOS BAÑALES".
Longitud: 15 m en horizontal aproximadamente. 75 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm²
Emplazamiento: En Parcela 137, polígono 505, T.M. de Biota (Zaragoza).

- Tramo 2: Entre apoyo nº 3 LMT "LOS BAÑALES" y Centro de Seccionamiento.

Origen: Apoyo nº 3 de LMT "LOS BAÑALES"
Final: Celda de línea del edificio de Centro de Seccionamiento para conexión.
Longitud: 166 mts en horizontal aproximadamente. 545 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm².
Emplazamiento: En Parcela 203, polígono 503, T.M. de Biota (Zaragoza).

[1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV](#)

1.5.2.1. Características

Los materiales para la red de 13,2 kV descrita en este apartado, tendrán las siguientes características generales:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal: 13,2 kV
- Tensión más elevada: 17,5 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C1776W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 75 kV
- Longitud total: 116 m
- Categoría de la línea 3ª
- Zonas por las que discurre zona A
- Tipo de montaje Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase 1
- Factor de potencia 0,95
- Velocidad Máxima considerada: 120 km/h
- Clase de Aislamiento: Cadena
- Tipo Aislador: U70BS
- Nº de aisladores en cadena de amarre: 6
- Nº de aisladores en cadena de suspensión: 3
- Material Herrajes: Acero Galvanizado

1.5.2.2. Apoyos

Características generales

Los conductores de la línea de evacuación se fijarán mediante aisladores a los apoyos metálicos.

Estos apoyos tendrán una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos, y en caso de no presentarla, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

No se permitirá el uso de tirantes para la sujeción de los apoyos, salvo en caso de avería, sustitución o desvío provisional.

Se utilizarán diferentes apoyos en función del trazado proyectado según las siguientes clasificaciones:

- Según el tipo de cadena de aislamiento y su función en línea:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWOR5BCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión
- Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en este punto la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.
- Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitudes del haz completo de conductores en un solo sentido.
- Apoyos especiales: Tienen una función diferente a las anteriores.
- Según su posición relativa respecto al trazado de la línea:
 - Apoyo de alineación: Que serán de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo.
 - Apoyo de ángulo: Serán de suspensión, amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado.

Todos los apoyos de la línea serán metálicos y las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.), responderán a lo indicado en la norma UNE 207017 (celosía) y UNE 207018 (chapa), o en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza, no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a 3 mm. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos de diámetro inferior a 12 mm. La utilización de perfiles cerrados se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3 mm, límite que podrá reducirse a 2,5 mm cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica sea frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 m.

Señalización de los apoyos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

Numeración de los apoyos

Todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el Anteproyecto de Ejecución.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa (como por ejemplo coordenadas geográficas), de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

Los apoyos a instalar, del tipo metálico de celosía, con cimentación monobloque y están construidos con perfiles angulares totalmente atornillados. Tienen el cuerpo troncopiramidal cuadrado, con celosía unida a los montantes con tornillos y cabezas prismáticas de sección cuadrada, con la misma disposición de celosía, siendo iguales las cuatro caras del apoyo. La cruceta va unida a la cabeza mediante tornillos. Se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 207017.

Los apoyos calculados según las hipótesis serán los siguientes:

DATOS TOPOGRAFICOS

Nº	APOYOS FUNCIÓN	L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ANGULO INT (Cent.)	Altura útil crus. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
		ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	68.94	0	496	477		11	A	Normal	SI
2	AL-AM	68.94	46.83	496	451	477		9	A	Normal	SI
3	FL	46.83	0	451	0	478		9	A	Normal	NO

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam h real	Comprob. Est. Vertical	Denominación Torre	Codigo armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"-d"	Cruceta (m) "b"					
1	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-12	B2	785
2	AL-AM	R.U.	B	C-1000					1.5	0.7	OK	OK	C-1000-10	B1	403
3	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-10	B2	679



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HfNCNcW0R5BcK17EgW>

28/4
2022

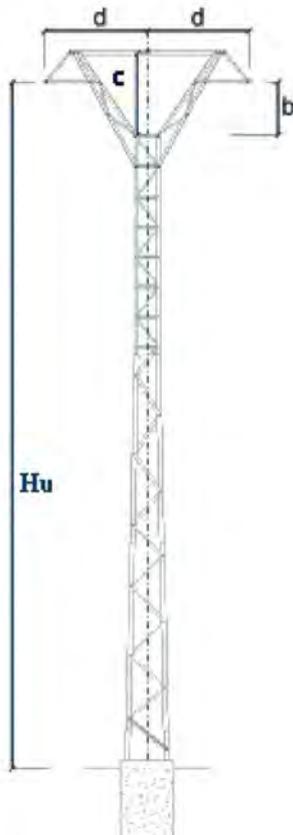
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 1

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
11,04					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validerCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

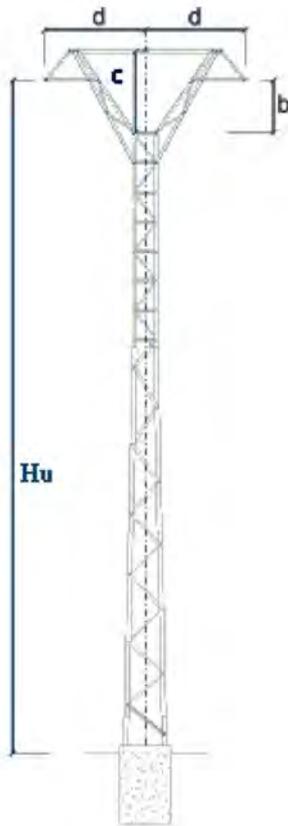
Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 2

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,07					1,5	0,7	1,15

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
795	900	795	1128	715	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONONWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

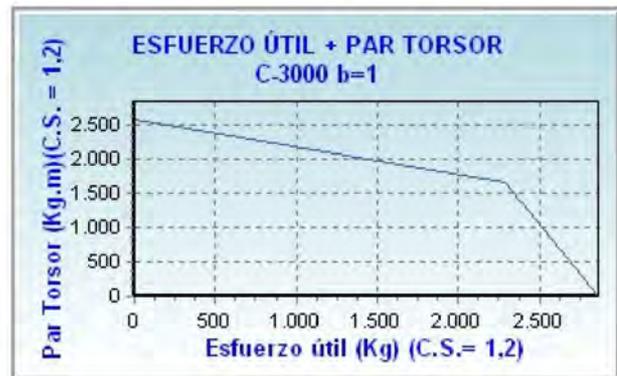
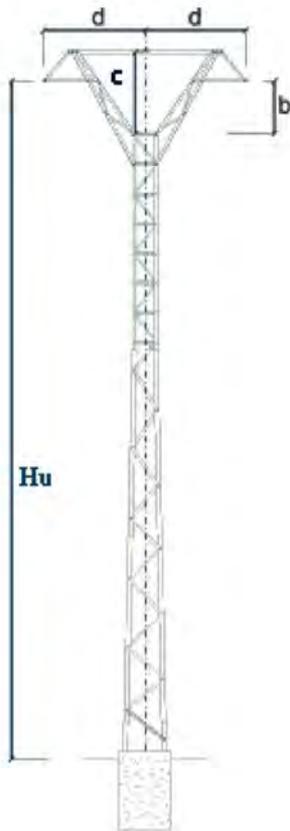
Habilitación Coleg. 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 3

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,1					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RS5BCK17EGW>

28/4 2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La denominación de los apoyos a instalar, sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como su función en la línea en proyecto, se indican en la siguiente tabla:

APOYO	X _{UTM}	Y _{UTM}	Tipo	Constitución	Coef. Seguridad	Altura (m)
1	647.913,85	4.679.452,07	Fin Línea	Celosía recto	Reforzado	12
2	647.868,10	4.679.503,65	Alin. Am.	Celosía recto	Reforzado	10
3	647.837,02	4.679.538,68	Fin Línea	Celosía recto	Normal	10

1.5.2.3. Conductor

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-56 de las siguientes características:

- Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
- Composición (Al-Ac): (6 + 1) de \varnothing 3,15 mm
- Sección total: 54,6 mm²
- Peso del cable: 0,189 daN/m
- Módulo de elasticidad: 7.900 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 1.640 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C: 0,6129 Ω /km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCN0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.4. Crucetas

Generalidades

Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

Las crucetas a utilizar serán metálicas tipo RC para apoyos metálicos, según la norma NI 52.31.02; permitiendo que el paso de la fase central sea realizado a cota inferior a la propia cruceta y por supuesto manteniendo la distancia de 700 mm. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos.

Tipo de Crucetas

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Celosia recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195
2	Alin. Am	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
3	Fin Línea	Celosiã recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195

1.5.2.5. Distancias de Seguridad

Distancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (con un mínimo de 6 m.)}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor D_{el} con el terreno.

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Al nivel de tensión de 13,2 kV le corresponde una D_{el} de 0,16 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

Dadd + Del = 5,46 metros. Por tanto 6 m

- Dadd + Del: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 6 metros.

Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Aplicando las fórmulas detalladas, se obtiene:

APOYO	D _{des}
1	0,95
2	0,95
3	0,77

Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U _s (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Siendo:

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima. Dado que, en este caso, la distancia calculada es de 0,16 metros, se respetará la distancia mínima reglamentaria de 0,2 metros.

Desviación de la cadena de suspensión

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

Siendo:

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²).

1.5.2.6. Cruzamientos y Paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesiten efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo especificado en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.1 Generalidades

En ciertas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en este capítulo.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar su condición de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones:

A. Ningún conductor tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.

B. Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.

C. Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea.

D. La fijación de los conductores al apoyo podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos, o con una cadena de suspensión doble.

A efectos de aplicación en las distancias siguientes, D_{el} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, y D_{pp} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase. Sus valores están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07.

1.5.2.6.2 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.

1.5.2.6.2.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales señaladas. En cualquier caso, en líneas de tensión nominal superior a 30 kV podrá admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce. También podrán emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón. La condición c) no es de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + D_{el} \text{ (m)} \quad (\text{hipótesis viento})$$

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Siendo:

Tabla 17. Distancias de aislamiento adicional D_{add} a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66		2,5
110, 132, 150		3
220		3,5
400		4

1.5.2.6.2.2 Paralelismo entre líneas aéreas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o distribución a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

Se evitará siempre que sea factible el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación y, cuando no sea posible, se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia de 1,5 veces la altura del apoyo más alto.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS5BCK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.3 Distancias a carreteras.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 m en el resto de carreteras estatales.
- Para carreteras no estatales, la instalación deberá cumplir la normativa de cada CCAA.

1.5.2.6.3.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas. No obstante, en lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$6,3 + Del \text{ (m) (mínimo 7 m)}$$

1.5.2.6.3.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.4 Distancias a ferrocarriles sin electrificar.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.

1.5.2.6.4.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima de los conductores sobre las cabezas de los carriles será de:

$$6,3 + \text{Del (m)} \text{ (mínimo 7 m)}$$

1.5.2.6.4.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.5 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0R5B0K17E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.5.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica sobre el conductor más alto del ferrocarril será de:

3,5 + Del (m) (mínimo 4 m)

1.5.2.6.5.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.6 Distancias a teleféricos y cables transportadores.

1.5.2.6.6.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

El cruce de una línea eléctrica con teleféricos o cables transportadores deberá efectuarse siempre superiormente.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico será de:

4,5 + Del (m) (mínimo 5 m)

1.5.2.6.6.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.7 Distancias a ríos y canales, navegables o flotables.

La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 m y, como mínimo, a 1,5 veces la altura de los apoyos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/OSV.aspx?OSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.7.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la distancia mínima vertical de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$$G + 2,3 + \text{Del (m)}$$

G: galibo. Si no está definido se considerará un valor de 4,7 m.

1.5.2.6.7.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.8 Paso por zonas.

1.5.2.6.8.1 Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia a ambos lados de dicha proyección:

$$1,5 + \text{Del (m) (mínimo 2 m)}$$

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

1.5.2.6.8.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0C0W0R5B0C17E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



No se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

3,3 + Del (m) (mínimo 5 m)

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

1.5.2.6.8.3 Proximidad de aeropuertos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

1.5.2.6.9 Cruzamientos existentes en línea 13,2 kV

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, la línea aérea se verá afectada en su recorrido aéreo por dos cruzamientos:

APOYOS Nº	AFECCIÓN	ORGANISMO	DIRECCIÓN
01-02	Cruzamiento con Carretera CV-626, en su p.k. 3+400	Servicio Provincial de Infraestructuras urbanas y de Vías y Obras Diputación Provincial de Zaragoza	Pza España, 2 5.0071 – Zaragoza
01-02	Cruzamiento con línea telefónica	TELEFÓNICA, S.A.	Gran Vía 28, 28.013 - Madrid

Cruzamiento con la Carretera CV-626

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con la Carretera CV-626, a la altura del P.K. 3+400, que da acceso al municipio de Biota desde la carretera A-127, en un ángulo de 87º.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCWMORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las coordenadas ETRS89 del punto de cruce son:

Huso 30

X: 647.893,93

Y: 4.679.474,52

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.7 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical a la carretera NA-6801 vendrá determinada por la fórmula:

$$D_{\min} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 6,30 + 0,16 = 6,46 \text{ m}$$

Dado que en este apartado de la ITC se establece una distancia mínima de 7 metros, al resultar el cálculo inferior a este valor, se respetará esta distancia mínima en el cruzamiento en cuestión.

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, la distancia mínima vertical sobre la carretera del vano entre los apoyos 1 y 2 es de 8,33 metros, y, en consecuencia, superior a la mínima exigida en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:

Anchura de la vía:

8 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 8,33 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 26 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 34,93 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HCN0CW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la carretera CV-626 tiene lugar a 26 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical que existe entre la rasante de la carretera y el conductor de la nueva línea, en las condiciones más desfavorables es de 8,33 metros con lo que se comprueba que se cumple la restricción impuesta por el apartado 5.7.1 de la ITC07 del R.L.A.T. sobre distancias verticales.

La carretera CV-626, con la que se produce el cruzamiento, tiene una anchura total aproximada de 8 metros, con una zona de servidumbre a cada lado de 18 metros.

La distancia del margen derecho de la carretera al origen de la línea es de 26 metros, y desde el margen izquierdo hasta el apoyo nº 2 es de 34,93 metros.

El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 69 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 69 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Para los apoyos que cubren un vano con cruzamiento, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en los casos de hipótesis normales, deberán ser un 25 por 100 superiores a lo establecido por la norma para el caso de apoyos sin refuerzo especial. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento. Se cumplirán así mismo las demás prescripciones del apartado 5.3 de la ITC07 del R.L.A.T.

Cruzamiento con la línea de Telefónica

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con una línea telefónica en las coordenadas ETRS89:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Huso 30

X: 647.481,92

Y: 4.679.481,29

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.6 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión. Es por ello que en el cruce se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

La distancia mínima horizontal entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Se comprueba que la distancia mínima horizontal proyectada entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada, que como se dijo anteriormente es de 38,6 metros, es mayor que la establecida por la norma

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$Dadd + Dpp \text{ (m)}$$

Tomando el valor de Dadd que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	Dadd (m)	
	Para distancias del apoto de la línea superior al punto de cruce < 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30kV	1,8	2,5
66		2,5
132		3
220		3,5
400		4

Por lo tanto, para la línea de 13,2 kV, la distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de la línea inferior, no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Dpp = 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ m}$$

Dadd: valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. (función de tensión nominal y de la distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce), medida en metros.

Dpp: valores que se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., medida en metros.

Se comprueba que la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.palvaldadicstv.asap.zcsyvhfhnqncworsbrckizfgw

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Altura del conductor Telefónico: 6 m.

Distancia vertical:

Calculada: 3,14 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 39,06 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 29,88 m.

El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la línea telefónica tiene lugar a 39,06 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

1.5.2.7. Cimentaciones

La cimentación de los apoyos será de hormigón en masa de una resistencia mecánica de 200 kg/cm² (HM-20), del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, calculado según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dicho zócalo terminará en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante para un terreno con coeficiente de compresibilidad $K=12$ kg/cm². En el caso de coeficientes de compresibilidad menores, deberá procederse a recalcular estas cimentaciones.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RS5BCK17EGW
28/4 2022
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



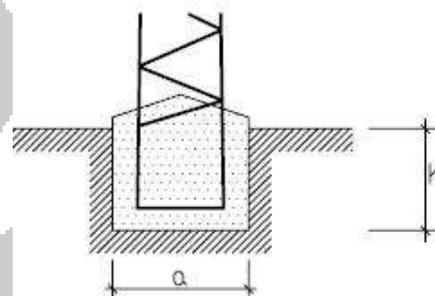
Previo a la ejecución de las obras y dada las características del terreno en el que se prevé la existencia de agua, se realizará un estudio geotécnico en el emplazamiento de los apoyos, calculándose las cimentaciones para los datos obtenidos en el estudio y en caso necesario se dimensionarán las mismas para el cumplimiento del R.L.A.T.

Las cimentaciones serán tetrabloque o monobloque y el dimensionamiento de las cimentaciones requerirá las siguientes condiciones:

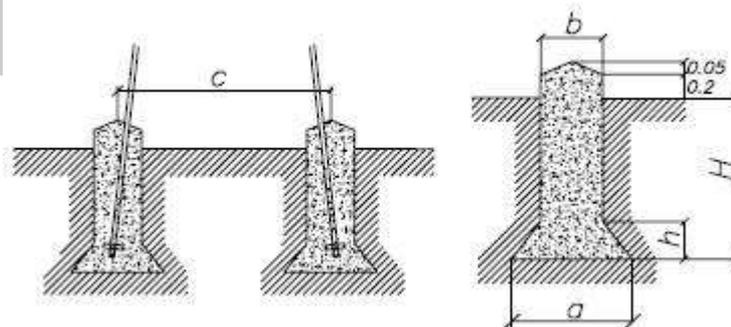
- La geometría será prismática y de sección cuadrada
- El ángulo máximo de giro del cimiento será aquel cuya tangente es igual 0,01 ($\text{tg } \alpha = 0,01$)
- Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice. El volumen de hormigón correspondiente a esta peana está incluido en el volumen total del macizo de hormigón.

Se cuidará la protección especial de la cimentación en el caso de suelos agresivos para el mismo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:



Cimentación monobloque



Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



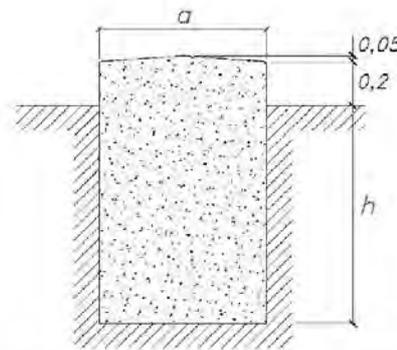
Cimentaciones previstas

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt. Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
1	Fin Línea	3.000	9,95	29.850	370,3	4,5	1.667,5	31.517,5
2	Alin. Am	1.000	8,5	8.500	242,1	3,94	953,3	9.453,3
3	Fin Línea	3.000	8	24.000	288,2	3,72	1.071,8	25.071,8

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Hom.) (m3)
1	C-3000-12	Normal	Monobloque	0,98	2,16				2,07	2,27
2	C-1000-10	Normal	Monobloque	0,85	1,63				1,18	1,32
3	C-3000-10	Normal	Monobloque	0,91	2,1				1,74	1,9



Apoyo 1:



	CIMENTACIÓN MONOBLOQUE		
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 18 Kg/cm ³
a (m)	0,98	0,98	0,98
H (m)	2,39	2,16	2,02
V ex Total (m3)	2,3	2,07	1,94



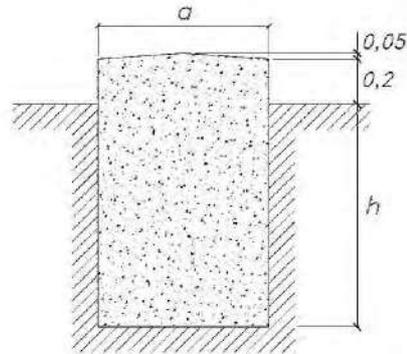
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://colofitarragona.com/validador.asp?CSV=HNCW0R5BCK17EGW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

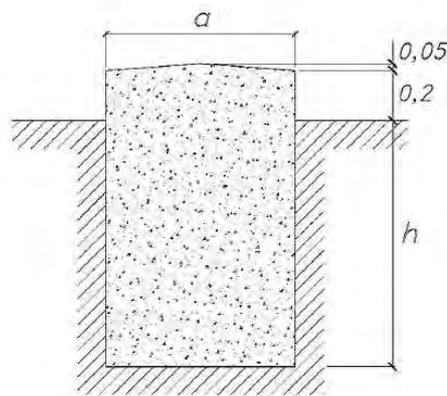


Apoyo 2:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,85	0,85	0,85
H (m)	1,8	1,53	1,52
V ex Total (m ³)	1,3	1,18	1,1

Apoyo 3:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,86	0,86	0,86
H (m)	1,55	1,4	1,31
V ex Total (m ³)	1,15	1,04	0,97



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCN0W0R5BCK17FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.8. Conversiones Aéreo-Subterráneas

GENERALIDADES

Se entiende por conversión aéreosubterránea a aquel conjunto formado por apoyo, amarre, pararrayos, terminales, puesta a tierra, cerramiento y obra civil correspondiente que permite la continuidad de la línea eléctrica cuando ésta pasa de un tramo aéreo a otro subterráneo

La función del apoyo será siempre de fin de línea, por lo que deberán soportar las solicitaciones de todos los conductores aéreos y cables de tierra en un solo sentido.

Se considerará siempre, a todos los efectos y especialmente por el diseño del sistema de puesta tierra, como apoyo frecuentado según definición de la ITC LAT 07.

Será necesaria la adaptación de las crucetas para albergar sobre ellas los terminales y pararrayos.

El conductor aéreo se fijará al apoyo mediante cadenas de amarre.

CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA EN LÍNEA DE EVACUACIÓN

En los apoyos 1 y 3 de tipo fin de línea, se realizan conversiones aéreo-subterráneo, para ello se tendrán en cuenta los siguientes detalles constructivos:

- Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con bandeja que se sujetará al apoyo mediante estribos atornillados a ésta. El interior de la bandeja será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.
- La bandeja se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrá en la cimentación del apoyo.
- En los apoyos de conversión aéreo-subterráneo, se dispondrá de un sistema antiescalada cuyas características están descritas en el apartado anterior correspondiente.
- Todas las conversiones a subterráneo, deberán llevar una protección contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas, siendo la conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.



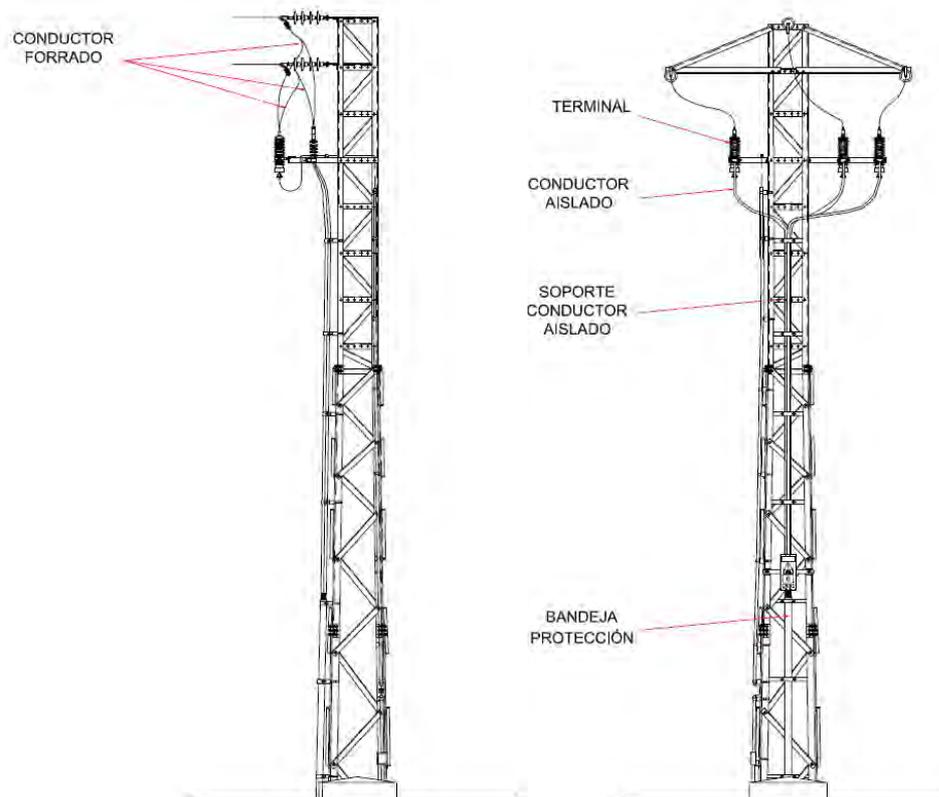
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarICSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida por el apoyo hasta la Línea Aérea, irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno.
- Una vez que los cables abandonen la canaleta para ser dirigidos a la posición en la que se conectará a la línea aérea, serán fijados a las celosías, crucetas, etc. del apoyo mediante piezas especiales, abrazadera y tornillería (todo ello en acero inoxidable), de forma que se impida la mecanización o soldadura sobre cualquier celosía o pieza del apoyo.
- Los soportes de los terminales de los cables y pararrayos estarán a una altura mínima del suelo de 6 m, no obstante, en zonas de difícil acceso podrá reducirse la distancia anterior en 1 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PROTECCIÓN AVIFAUNA EN CONVERSIONES

El diseño del apoyo deberá tener en cuenta los siguientes condicionantes para evitar la electrocución

de aves:

- No se permite el uso de aisladores rígidos.
- Los elementos en tensión no pueden sobrepasar las semicrucetas y las cabeceras, por ello se requerirá el uso de una semicruceta auxiliar (cuarta cruceta) desde la que facilitar la llegada del conductor aéreo al conjunto de pararrayos y terminal instalados en la semicruceta inferior consecutiva. La semicruceta inferior última puede simplificarse al ser únicamente una plataforma para terminal y pararrayos.
- Entre la parte en tensión de pararrayos o terminal y la cruceta superior habrá una distancia mínima de 1,5m.
- La cadena de amarre tendrá una longitud superior a 1m.

1.5.2.9. Protección de la Avifauna (Aislamiento en conductores y señalización, cumplimiento del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto de protección de la avifauna)

En los tramos de la línea que vayan por Zonas de Protección, se adoptarán medidas antielectrocución y anticolidión, con el fin de proteger a la avifauna, según el R.D. 1432/2008 de 29 de agosto:

Medidas de prevención contra la electrocución

Tales medidas serán de obligado cumplimiento en líneas con conductores desnudos se aplicarán las siguientes prescripciones:

- a) Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.
- b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cotitarragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- d) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche.
- e) Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d" (entre conductor y armado), tal y como se establece a continuación. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves.

<u>Tipo cruceta</u>	<u>Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección</u>
Canadiense	Cadena en suspensión, d = 478 mm
	Cadena de amarre, d = 600 mm
Tresbolillo	Cadena en suspensión, d = 600 mm
	Cadena de amarre, d = 1000 mm
Bóveda	Cadena en suspensión, d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche.
	Cadena de amarre, d = 1000 mm y puente central aislado.

En el caso de crucetas distintas a las especificadas, la distancia mínima de seguridad aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada.

Medidas de prevención de la colisión

Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 m (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 m (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro x 1 m. de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 x 35 cm.

Las características de la protección, para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según el R.D. 1432/2008, elegida es la siguiente:

- Peso de la espiral (kg): 0,6
- Distancia entre espirales (m): 10
- Peso del manguito de hielo en zona B (m): 1,25
- Peso del manguito de hielo en zona C (m): 2,5
- Área de exposición al viento (m²): 0,018

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

Las zonas definidas como de protección serán las siguientes:

- a) Territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- b) Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los apartados a) o b).

1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV

1.5.3.1. Generalidades

La LAT proyectada recorrerá dos tramos en subterráneo:

El primer tramo de línea subterránea de Alta Tensión tiene su origen en el centro de transformación del parque FV LOS BAÑALES, situado en el polígono 505, parcela 137 del término de Biota (Zaragoza) y termina en el apoyo 1 de la línea aérea donde se realiza la conversión subterráneo - aéreo.

La longitud de este tramo será de 15 Metros en horizontal aproximadamente y 45 mts. de conductor en total.

El segundo tramo de la línea subterránea de alta tensión tiene su origen en el apoyo 3 de la línea aérea "FV LOS BAÑALES", situado en la parcela 203 del polígono 503 con referencia catastral 50051D503002030000MA del término de Biota (Zaragoza), donde se realiza una conversión aéreo - subterráneo de la línea, y termina en una posición en las celdas de línea de del centro de seccionamiento "CS LOS BAÑALES "conectado en E/S a la LMT "EJEA-SADA" 13,2 kV de SET SADABA en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.675, y: 4.679.499.

La longitud de este tramo será de 166 Metros en horizontal aproximadamente y 545 mts. de conductor en total.

El conductor empleado es normalizado tipo RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm² Al y transcurre bajo canalización entubada realizada a 1,2 m de profundidad desde la parte alta del tubo más elevado hasta la acera o terreno acabado, y protegida con hormigón, y a 2 metros de profundidad cuando sea necesario una mayor profundidad para evitar cruzamientos con canalizaciones ya existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En cada uno de los dos tramos de línea subterránea, existe un tramo de subida y bajada de apoyo, en el cual, el conductor se coloca en el interior de una canaleta, o tubo, expuesto a los rayos solares y a temperatura ambiente, considerado esta un valor de 50º C, por este motivo se aplica un coeficiente de 0,9, sobre la intensidad máxima.

$$I_{max} \text{ enterrado} = 190 * 3 = 570 \text{ A}$$

Así la intensidad máxima de diseño adoptada será: $I_{max} = 570 \times 0,9 = 513 \text{ A}$, superior a la máxima necesaria para transportar la potencia requerida.

La potencia máxima de la línea, atendiendo a la capacidad térmica de los distintos conductores empleados, para una tensión de 13,2 kV, será la siguiente:

Conductor	Potencia máxima
LA-56	4.102 kVA
RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm ² Al	10.556 kVA

Superior a los 2.500 kW, considerados como máximo a transportar.

1.5.3.2. Cable de Alimentación

El conductor a emplear tendrá las siguientes características:

- Denominación RHZ-1 12/20 Kv
- Tensión nominal U0/U 12/20 kV
- Tensión máxima entre fases (Um) 24 kV
- Tensión a impulsos (Up) 125 kV
- Ensayo tensión alterna 5 min. (tensión conductor-pantalla) 42 kV
- Temperatura de Servicio de - 25 ºC hasta 90 ºC
- Nº y sección 3x (3 x 95) mm² Al



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



• Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
• Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, Z1 Vemex.
• Resistencia del conductor a 20 °C	0,320 Ω/km
• Resistencia del conductor a 90 °C	0,410 Ω/km
• Capacidad	0,217 μF/km.
• Reactancia Inductiva	0,123 Ω/km
• Diámetro exterior	31 mm
• Peso	1.020 kg/km
• Intensidad Máx. bajo tubo y enterrado*	190 A
• Intensidad Máx. directamente enterrado*	205 A
• Intensidad Máx. al aire a 40 °C (a la sombra)	255 A
• Fabricación según UNE HD 620-10E	

* **Condiciones de instalación:** una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K-m/W

La potencia máxima a 13,2 kV de tensión que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será de 10.556 kVA.

1.5.3.3. Canalizaciones

Estarán constituidos por 1 tubo plástico de 150 mm de diámetro, dispuesto sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de este tubo serán las establecidas en la ITC-LAT 06.

En el tubo se instalará un solo circuito, con un tubo de maniobra adicional. Se evitarán en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación. La zanja tendrá una anchura que permita la colocación del tubo de 150 mm de diámetro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HCN0CW0R5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La zanja tendrá la anchura necesaria para la colocación de 4 tubos de 315 mm Ø y sus paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad indicada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente con una cinta de polietileno de 15 cm de ancho

Para advertir la existencia del cable eléctrico se colocará una cinta de señalización de las características indicadas en la RU 0205, como mínimo a 40 cm por encima de la protección mecánica.

Se colocarán hitos de señalización de circuito subterráneo tipo TELLURA tipo 30/800, colocados de tal forma que, según las condiciones del terreno, desde cada hito se observe el siguiente y el anterior; además, se señalarán los cambios de dirección de la red.

Por último, se hace el relleno de la zanja, considerando que la primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 20 cm de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Las zanjas se rellenarán mediante compactación mecánica con tierra procedente de la excavación o zorra normal, según el terreno por donde discurra la instalación, en capas de 0,20 m. La primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 0,20 m. de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.5.3.4. Arquetas de Registro

Se procurará evitar su colocación, haciéndolo solamente cuando sea estrictamente necesario en los casos de empalme, derivación, cruzamiento, etc.

Las arquetas de registro serán normalizadas prefabricadas troncopiramidales sin fondo de 100x100x100 cm, con módulo de ampliación de 1 metro para los tramos en que la línea se lleve a 2 metros de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



profundidad debido a los cruzamientos, sobre la que se colocará un marco circular de 850 mm de diámetro y tapa de 645mm de diámetro, para para cruces y calzadas, según imágenes adjuntas.

A continuación, se muestran gráficamente los modelos a utilizar:

Arquetas

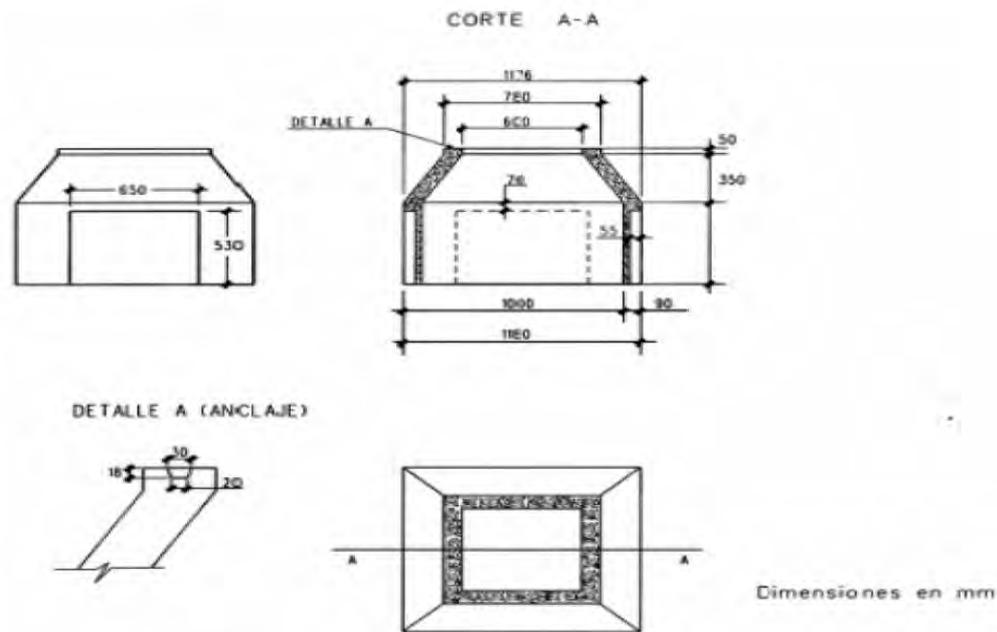


Figura 2. Detalle de AG-1000x1000.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



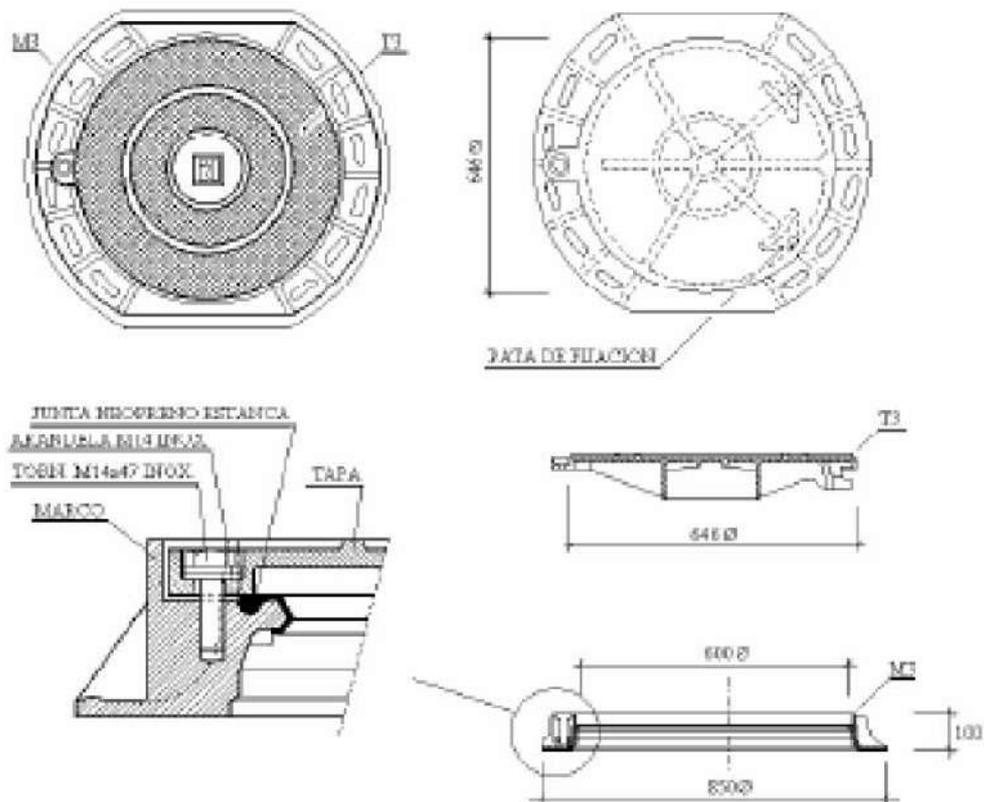
Arquetas Normalizadas

Arquetas normalizadas: características esenciales y código de arqueta AG 1000x1000

Designación	Altura (mm)	Espesor pared mínimo (mm)	Espesor pared en paso tubos mínimo (mm)	Masa aprox (kg)	Código
AG-1000x1000	1000	180	55	850	50 20 440

Marcos y Tapas

**MARCOS - TAPAS FUNDICIÓN
(M3-T3)
(CALZADAS)**



Marcos y tapas normalizadas: características esenciales y códigos de Marco M3 y Tapa T3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cohitar.agon.es/visado.net/ValidarOSV.aspx?OSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Designación	Medidas min (mm)	Masa max. (kg)	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza del control daN	
Marco-M3	Diámetro 850	30	4	D400	400	50 20 419
Tapa-T3	Diámetro 645	40	4	D400	400	50 20 411

1.6 Centro de Seccionamiento y Medida

1.6.1 Descripción General

Para la evacuación de la energía producida por las plantas "PFV LOS BAÑALES" y "PFV SEDUBAI" de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón, que es objeto de un proyecto independiente junto con la línea de Evacuación "LOS BAÑALES" de 13,2 kV y se ubica en el paraje El Alero, en el TM de Biota, en la parcela 203 del polígono 503, junto a la línea "EJEA-SADA" de 13,2 kV de SET SADABA, titularidad de E-DISTRIBUCIÓN.

Las coordenadas UTM ETRS 89 30N del Centro de Seccionamiento son:

Vértice	x	y
1	647.670,88	4.679.500,75
2	647.678,78	4.679.502,44
3	647.679,70	4.679.498,16
4	647.671,80	4.679.496,47

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la "PFV LOS BAÑALES".

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión



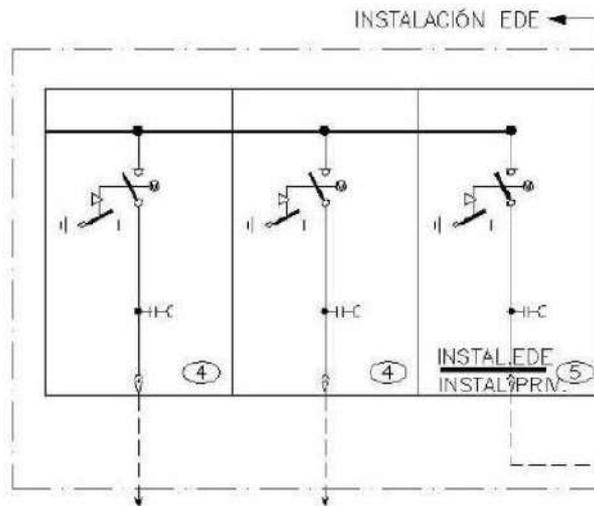
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cofitearagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		
		- Intensidad asignada	A	-
	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	20
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)

1.6.2 Características

1.6.2.1. Edificio PFU-5

Los Centros de Transformación pf, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0CK17E0W

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La fabricación seriada de todos los elementos empleados en la construcción y el Sistema de Calidad de ORMAZABAL garantizan una calidad uniforme en todos los Centros de Transformación.

La puerta de acceso dispondrá de una cerradura puesta a disposición únicamente del personal autorizado de la planta fotovoltaica y de la Compañía.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Suelo

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Puertas

Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubiertas con pintura epoxi poliéster. Esta doble protección la hace muy resistente a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se pueda abatir 180º hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición de 90º con un retenedor metálico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Su luz de acceso es de 1.100 x 2.100 mm

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

Rejillas

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

Acabados

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Dimensiones

Las Dimensiones exteriores del edificio PFU-5 son:

- Frente 6.080 mm.
- Ancho: 2.380 mm.
- Altura: 3.045 mm
- Altura vista: 2.585 mm

1.6.2.2. Cimentación

Para este caso no será necesario efectuar ninguna cimentación, únicamente será preciso realizar una excavación en el terreno, en el fondo de la cual se dispondrá un lecho de arena lavada y nivelada de unos 10 cm de espesor.

Para su ubicación es necesario un foso con un lecho de arena de 100 mm. de las siguientes dimensiones:

- Frente: 6.880 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Ancho: 3.180 mm.
- Profundidad: 560 mm.

1.6.2.3. Condiciones generales y otras Prescripciones

Cuadros y pupitres de control

Los cuadros y pupitres de control de las instalaciones de media tensión estarán situados en lugares de amplitud e iluminación adecuados, y sus características constructivas cumplirán con los parámetros de señalización, conexionado, tipo de bornes, etc. que recoge la instrucción MIE-RAT-10.

Celdas

El dieléctrico a emplear es el gas SF₆, cuyas características no inflamables e incombustibles de modo que no será preciso crear tabiques de separación entre las celdas para cortar la propagación de una posible explosión o incendio.

Ventilación

Dado que se trata de un centro, donde únicamente existirán celdas de línea, seccionamiento, protección y medida, no se generarán efectos de calentamiento a reseñar por lo que no será preciso disponer de una ventilación especial, siendo suficiente con la natural existente a través de la rejilla frontal del edificio.

Paso de líneas y canalización eléctricas a través de paredes, muros y tabiques de construcción

La entrada de la línea de media tensión de entrega, así como la línea de salida al centro de transformación proyectado, se llevará a cabo de forma subterránea, pasando los conductores al interior a través de los huecos existentes en la base y suelo del edificio, incorporándose en la parte inferior de cada una de las celdas correspondientes.

Estos pasos de las canalizaciones subterráneas tienen la suficiente holgura para contener y proteger los conductores, y una vez pasados los conductores serán obturados con material elástico de forma que se evite la entrada de insectos, roedores y humedad al interior de la sala.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCOWOR5BC6KI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Señalización

La puerta de acceso al centro dispondrá un cartel de señalización que indique la existencia de peligro eléctrico por existencia de media tensión.

Las celdas, paneles de cuadros y circuitos estarán diferenciadas entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiada para su fácil lectura y comprensión.

Se identificarán claramente las posiciones de apertura y cierre, salvo que tal situación pueda ser claramente contemplada a simple vista.

Todos los puntos cuyas características y equipos lo requieran dispondrán de advertencia de peligro.

Instalación de protección contra incendios

Teniendo en cuenta que en el centro únicamente se instalarán celdas cuyo dieléctrico es el gas SF6, con características incombustibles, no será precisa la colocación de un sistema fijo de extinción de incendios, a lo que se suma la imposibilidad de que el calor generado en su funcionamiento sea posible causa de incendio para los materiales próximos.

No obstante., se colocará en el interior del centro, junto a la puerta de acceso, un extintor manual de CO2 de 5 Kgrs con una eficacia 89B.

Instalación de alumbrado de emergencia

De acuerdo a lo indicado en el MIE-RAT-14, el edificio dispondrá de un alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en las actividades de maniobra de los equipos, permitiendo la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros posibles ocupantes del local.

Para asegurar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, se instalará un equipo de alumbrado de emergencia sobre la puerta de acceso, marca Legrand o similar de 315 lum provisto de batería autónoma con capacidad de funcionamiento durante 1 hora, que se pondrá en funcionamiento en caso de producirse el fallo de la alimentación normal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coaltaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Elementos y dispositivos de maniobra

Para la realización de las maniobras en el centro, y de acuerdo con sus características, se emplearán los elementos que sean necesarios para la seguridad del personal, bien provistos en la propia instalación (aislamientos, protecciones colectivas, detección, etc.) o bien para poner a disposición del personal actuante (EPIS).

Todos estos elementos deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Instrucciones y elementos para prestación de primeros auxilios

Se colocará una placa con instrucciones sobre primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión y dado que no se requerirá presencia permanente de personal en la sala, no será necesario disponer elementos para practicar dichos primeros auxilios.

1.6.2.4. Pasillos y zonas de protección

Pasillos de servicio

Se garantizarán los espacios suficientes para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de mismos.

La forma de ubicación de los equipos en la pared frontal trasera, generará un pasillo de maniobra con elementos en tensión a un solo lado, quedando una anchura libre en el caso más desfavorable > 1 m.

No existirá ningún elemento en tensión no protegido sobre el pasillo de servicio.

El pasillo y el resto del local, contará con una altura libre de 2,535 m más que suficiente para el uso al que se destina $> 2,3$ m.

Zonas y medidas de protección contra contactos accidentales

Las celdas proyectadas son de envolvente metálica con aislamiento dieléctrico de gas SF₆, que protegen con sus cierres de cualquier contacto accidental en todas sus direcciones, por lo que no deben disponerse



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



otros sistemas para protección contra e contacto accidental de las personas que circulen por el pasillo de servicio. Las maniobras de cada una de las celdas quedarán aseguradas por enclavamiento mediante cerradura, a modo de evitar cambios accidentales en los mismos.

Las canalizaciones de conductores de entrada y salida de las celdas quedan protegidas en todo su recorrido contra contactos accidentales al estar por debajo del suelo en la cámara existente entre éste y la base del edificio, además de por el propio aislamiento de los cables.

La cuba metálica de las celdas de seccionamiento, será de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor. En la parte inferior de éstas existirá una claveta de seguridad ubicada fuera del acceso del personal. En el caso de producirse un arco interno en la cuba, esta claveta se desprenderá por el incremento de presión en el interior, canalizando todos los gases por la parte posterior de la celda garantizando la seguridad de las personas que se encuentren en el centro de transformación.

1.6.2.5 Instalación Eléctrica

En el edificio prefabricado se dispondrán todos los elementos necesarios para que se reciba la energía generada por la planta solar fotovoltaica y, tras las correspondientes medidas y protecciones, evacuarla al punto de conexión.

Con el fin de garantizar una conexión adecuada de las instalaciones fotovoltaicas a la red de distribución que garantice unas condiciones óptimas de seguridad, funcionamiento y explotación de la red, es preciso dotar a las instalaciones fotovoltaicas de sistemas y equipos específicos de maniobra y protección que no se instalan en otro tipo de instalaciones conectadas a red. Siguiendo los criterios establecidos en las condiciones técnicas de la Compañía EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES.

Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión están constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección.

Este edificio prefabricado de hormigón de superficie y maniobra interior, con acceso directo desde la vía pública, estará constituido por celdas metálicas CGM COSMOS, conteniendo la aparamenta. Los tipos generales de equipos de MT empleados en este proyecto son CGMcosmos: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas y estará dividido en dos zonas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



CENTRO DE SECCIONAMIENTO (E-DE)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- 1 Cuadro de baja tensión
- 1 Armario de telemando
- 1 Armario de telecontrol.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA (PROMOTOR)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
- 1 Celda de medida.
- 1 Armario de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares

Características de la red de alimentación.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 13,2 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

Características de la Aparamenta de Alta tensión.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Sistema de celdas de Alta tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- **Construcción:**

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C017E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Bridas de sujeción de cables de Alta tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Alta tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0NCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- o No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- o No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas.

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
	a tierra y entre fases 50 kV
	a la distancia de seccionamiento 60 kV
Impulso tipo rayo	
	a tierra y entre fases 125 kV
	a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.6.2.6 Celdas de Media del C.S.

EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		-
		- Intensidad asignada	A	
	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	12
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

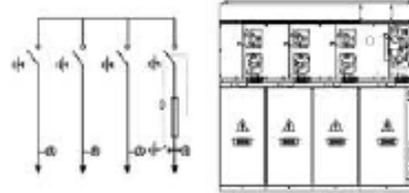
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Unidad 3IS+1CIS

Unidad compacta 3IS+1CIS
Unidad compacta con 3 funciones línea (IS) y 1 función protección transformador por fusibles (CIS).



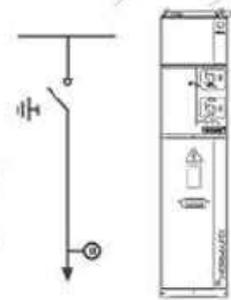
CELDA DE LÍNEA CON INTERRUPTOR-SECCIONADOR

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

Celda IS

Celda de Línea (IS)
Celda para llegada / salida de cables equipada con interruptor seccionador ISF (con mando CI1).



Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
---	-------



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

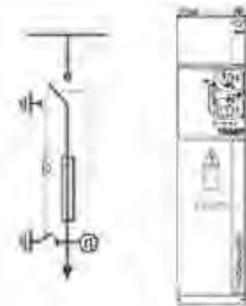
Capacidad de cierre: 20 kA

CELDA PROTECCIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)
Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones: 437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- 13.200: √3 / 230: √3 V de 0,6 kVA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0CKI7E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.6.2.7 Celdas de Media del C.P.M. (Particular)

APARAMENTA GENERADOR	6	Celda de remonte		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20
	7	Celda de protección con interruptor automático		X
		- Intensidad asignada	A	400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	20
		Protecciones sobreintensidad	(4)	50/51 50N/51N
		3 Transformadores de intensidad 10 VA 5P30		SND004 ó SND003
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A (*)	Inp/5
		3 Transformadores de tensión 15 VA 3P(estrella) 10 VA 6P(triángulo)	(5)	X
	Relación de transformación: Unp/ Uns	V	13.200 / 3 / 110 / 3 - 110 / 3	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

CELDA DE REMONTE

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

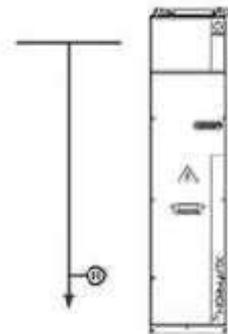
Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Celda CD

Celda de Remonte (CD)

Celda que permite hacer una llegada, o una salida, directa con cables.

(opcionalmente con señalización de presencia de tensión o con seccionador de tierra)





Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	630 A	
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA	
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA	
Nivel de aislamiento		
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV	
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV	
Capacidad de cierre:	20 kA	

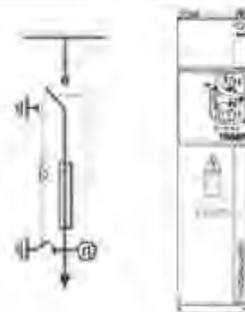
CELDA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	400 A	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

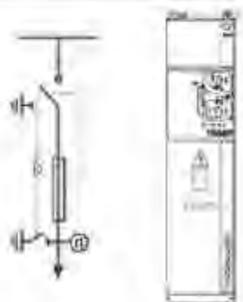
- 13.200: $\sqrt{3}$ / 230: $\sqrt{3}$ V de 5 kVA

CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CI2).



CELDA DE INTERRUPTOR GENERAL CPM

La celda de protección con interruptor automático y protecciones, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

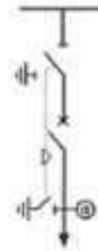


Celda DC

Celda Interruptor Automático (DC)

Celda para protección de cables equipada con interruptor automático y con seccionador SF (con mando CS1)

El interruptor automático puede ser de vacío DIVAC (con mando CDV) o de SF6 (con mando CLR).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 845 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA

Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

CELDA DE MEDIDA

MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	60/5-5
		3 Transformadores de tensión		X
		Relación de transformación: Unp/Uns	V	13.200/3 / 110/3 - 110/3
		Contador	(6)	X
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	X
		- Maximetro	S/N	S
		Equipo comprobante	S/N	S

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía. Esta celda incorpora los transformadores de tensión e intensidad. La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones

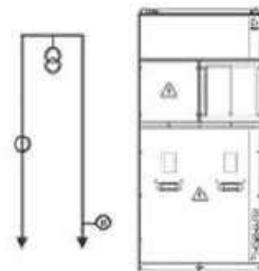
Celda M

Celda de Medida (M)

Celda para medida de tensión y corriente (opcionalmente con señalización de presencia de tensión)

Están disponibles diversas versiones:

- Llegada y salidas laterales
- Llegada y salida por cable
- Llegada por cable y salida lateral



Dimensiones: 800 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 1.025 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 400 A

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de medida y Protección: 3 Transformadores de Tensión (TT) y 3 Transformadores de Intensidad (TI):

- 3 TT's 13.200: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V,
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 3P
- 3 TI's: 100-200 /5-5-5 A,
 - 15 VA cl 0,5s
 - 15 VA cl 5P30
 - 15 VA cl 0,5s



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado/new/validarICSV.aspx?CSV=H0N0CW0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los transformadores de intensidad estarán preparados para soportar la intensidad máxima de falta, en función de la potencia de cortocircuito indicada por EDistribución, sin llegar a saturación.

Esta celda dispondrá de cuadro para telemedida.

1.6.2.8 Puesta a Tierra

Puesta a Tierra de Protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptan las medidas de seguridad, siendo el centro a proyectar un centro de seccionamiento interior en local prefabricado.

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con las masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra de protección.

Puesta a Tierra de Servicio

No existirá neutro en esta instalación ya que las líneas que llegan de la PFV LOS BAÑALES son trifásicas sin neutro.

Tierras Interiores

Las tierras interiores del CS tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban de estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores. La tierra interior de protección se realizará en ambos casos con cable de cobre aislado de 50 mm² formando un anillo.

Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado correspondiente e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

1.6.2.9 Medidas de seguridad

Las celdas disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- La celda de entrada y la de medida están cerradas a base de tornillos los cuales serán precintados.

1.6.2.10 Elementos de seguridad

Como elementos de protección y seguridad dentro del centro de transformación se contará con los siguientes medios:

- Armario de primeros auxilios con placa indicadora.
- Par de guantes aislantes, 30 KV con funda y armario metálico.
- Pértiga de 1,5 m y 30 KV
- Banquillo aislante de 30 KV
- Extintor portátil eficacia 113-B
- Punto de alumbrado de emergencia 12 W
- Placas de peligro de muerte.

1.6.2.11 Límites de ruido ambiental

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En este caso, al no disponer de instalación de transformador, no existirá posibilidad de transmisión de ruidos al exterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.6.3 Medida de la Energía

Los equipos de medida estarán constituidos por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de intensidad.
- 3 Transformadores de tensión.
- 1 contador/registrator.
- 1 módem externo. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone rotura de precintos ni afecta a la medida.
- 1 regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 armario de medida o módulos de doble aislamiento.
- 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

Las características técnicas de los elementos que constituyen estos equipos son las siguientes:

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD:

La carga total a la que se somete el secundario de contaje no deberá exceder del 75% de la potencia de precisión nominal ni estar por debajo del 25%.

Los transformadores de intensidad para medida serán de las siguientes características:

Características comunes:

Potencia (VA): 10 VA

Intensidad secundaria (Is): 5 A.

Clase (Cl) 0,2S o 0,5S según tipo del punto de medida

Gama extendida 150 % (Para U > 36 kV la gama extendida será 120%)

Factor de Seguridad (Fs) ≤5



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiar.aragon.es/visado.net/validarICSV.aspx?CSV=HCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter}) hasta 36 kV:

- para $I_{pn} \leq 25$ A: $I_{ter} = 200 I_{pn}$
- para $I_{pn} > 25$ A: $I_{ter} = 80 I_{pn}$ (mínimo 5000 A)

Intensidad dinámica de cortocircuito (I_{din}) hasta 36 kV: $2,5 I_{ter}$

Conforme a lo indicado en la ITC-RAT 08 para transformadores de clase 0,2S ó 0,5S, la relación de transformación de los transformadores de intensidad será tal que, para la potencia de diseño prevista, la intensidad secundaria se encuentre dentro del rango del 20% de la intensidad asignada y el 100% de la intensidad térmica permanente asignada (150 % de la intensidad asignada, gama extendida).

Características dependientes de la tensión nominal de la red:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I), serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:

Si la suma de los consumos de las bobinas de tensión de los aparatos conectados, incluidos los consumos propios de los conductores de unión, sobrepasase las potencias de precisión adoptadas para los transformadores de tensión, se adoptaría el correspondiente valor superior normalizado. Los transformadores de tensión serán de las siguientes características:

Características comunes:

- Potencia: 10 VA
- Tensión secundaria: 110: $\sqrt{3}$ V
- Clase: 0,2 o 0,5 según tipo del punto de medida

Características dependientes de la tensión primaria nominal de los transformadores de tensión:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I) serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H8NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PRECINTO Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA:

El compartimento que contenga los bornes del secundario de contaje, tanto en los transformadores de intensidad como en los de tensión, deberá poderse cerrar y precintar en MT. En AT deberán llevarse a una caja concentradora que cumplirá con dicha función.

Este precinto, al igual que la placa de características de los transformadores de tensión e intensidad, estarán incorporados en el cuerpo del transformador y nunca en elementos separables como pueda ser la base.

La manipulación de los secundarios de otras funciones no debe suponer la rotura de los precintos de la tapa del compartimento de bornes del secundario de contaje.

CONTADOR COMBINADO ESTÁTICO MULTIFUNCIÓN:

El calibre de los contadores será según lo marcado en la legislación vigente.

La clase de precisión para el contador multifunción será como mínimo la marcada en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

El contador a colocar será de marca CIRCUTOR y de tipo CONTADOR TRIFÁSICO MULTIFUNCIÓN CIRWATT B 502. Se tratará de un contador estático trifásico para la medida de energía activa de clase 0,2 S o Clase C (Clase 0,5S), según IEC 62052-11 y IEC 62053-22, y medida de energía reactiva de clase 0,5, 1 o 2 (IEC 62053-23) con posibilidad de comunicaciones GSM/GPRS, Ethernet, RS232 y RS485. Puede colocarse otra marca pero con similares características técnicas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Características

Alimentación	
Tensión nominal	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V
Tolerancia	80 % ... 115 % U_n
Consumo	< 2 W; < 10 V·A
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Medida de tensión	
Conexión	Asimétrico
Tensión de referencia	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V *
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Consumo circuito tensión	< 2 W; 10 V·A
Medida de corriente	
Corriente nominal de referencia $I_{ref} (I_{max})$	1 (2) A ó 1 (6) A ó 2,5 (10) A ó 5 (10) A *
Corriente de arranque I_{st}	< 0,001 x I_{ref}
Corriente mínima I_{min}	< 0,01 x I_{ref}
Consumo circuito corriente	< 0,1 V·A
Clase de precisión	
Precisión medida de energía activa	IEC 62053-22 (Clase 0,2S)
Precisión medida de energía reactiva	IEC 62053-23 (Clase 0,5 ó 1 ó 2)
Memoria	
Datos	Memoria no-volátil
Setup y eventos	Serial flash
Batería	
Tipo	Litio
Vida	> 20 años a 30 °C
Reloj	
Tipo	Calendario Gregoriano
Fuente	Oscilador compensado en temperatura
Precisión (EN 61038)	< 0,5 s/día a 23 °C
Influencias del entorno	
Rango de temperatura de trabajo	-40 ... +70 °C
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 ... +85 °C
Coefficiente de temperatura	< 15 ppm/K
Humedad	95 % máx.
Aislamiento	
Tensión aislamiento	4 kV a 50 Hz durante 1 min
Tensión de impulso 1,2/50µs - IEC 62052-11	6 kV
Índice de protección (IEC 62052-11)	II
Display	
Tipo	LCD
Número de dígitos de datos	Hasta 8
Tamaño dígitos de datos	8 mm
Lectura del display en ausencia de tensión	Sí



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Características	
Interfaz de comunicación óptico	
Tipo	Serie; bi-direccional
Hardware	IEC 62056-21
Protocolo	REE, basado en IEC 870-5-102
Detector de intrusismo	
Detección	Apertura tapa cubrebombes
Tipo	Micro interruptor
Función	Detecta intrusismo en ausencia de tensión
Características mecánicas	
Conexión	Asimétrica
Dimensiones externas	DIN 43857
Características envolvente	DIN 43859
Grado IP (IEC 60529)	IP 51
Programación tarifas	
Número de jornadas	12
Tipos de días	10
Contratos	3
Número de tarifas	9
Discriminación	1 hora
Días festivos	30
Días especiales	12
Curva de carga	
Numero de curvas de carga	2
Tiempo de integración	Programable: 1 ... 253 min
Profundidad de registro	4000
Eventos	
Número de eventos	200
Cierres de facturación	
Número de cierres	12 por contrato
Tipo	Deshabilitado / Fecha y hora programable

REGLETA DE VERIFICACIÓN:

Cumplirán lo estipulado en la norma UNE 201011, serán de alta seguridad y sus funciones son las siguientes:

- Realizar tomas adecuadas para los aparatos de comprobación, con el fin de verificar el contaje de la energía consumida y otros parámetros (intensidad, tensión, etc.).
- Abrir los circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de intensidad para poder intervenir sin peligro, (montar, desmontar, etc., los contadores y demás elementos de control del equipo de medida).
- Impedir que se puedan cortocircuitar las intensidades del lado contador. Para ello debe incorporar separadores que sólo dejen poner los puentes del lado transformador. Todas las regletas deben disponer de 3 puentes originales del fabricante para llevar a cabo correctamente dicha operación.

La regleta de verificación estará alojada en la misma envolvente que contenga al contador y protegida por una tapa precintable que impida la manipulación de sus bornas y que sea IP20; dicha tapa será de material transparente, no propagador de la llama ni del incendio, libre de halógenos y baja emisión de humos. La formación de la regleta será según la normativa de la compañía distribuidora y cumpliendo lo siguiente:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWOR5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Las bornas serán seccionables, con capacidad para la conexión de conductores de Cu de hasta 10 mm² de sección y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas.
- Cuando las regletas dispongan de puentes para el cortocircuitado de los circuitos secundarios de intensidad, éstas estarán diseñadas de forma que se impida la conexión del puente en las bornas de la regleta lado contador.
- El paso de las bornas será de 10 mm, como mínimo.
- La tensión nominal de aislamiento será ≥ 2 kV.
- La regleta irá acompañada de su esquema de composición e instrucciones de uso, indicando claramente los bornes correspondientes a la tensión, entradas y salidas de intensidad y rotulación de fases.

MEDICIÓN INDIRECTA CLIENTE:

Los componentes del equipo de medida indirecto se montarán sobre una placa y se cablearán de acuerdo al plano de montaje y al esquema eléctrico normalizado por la Compañía Distribuidora.

Dicha placa tendrá unas dimensiones mínimas de 700 x 450 mm y se alojará en el interior de un armario de doble aislamiento.

El armario donde se aloja dicha placa dispondrá de una pantalla separadora, transparente y precintable, cuya sujeción no incorporará soportes metálicos. Esta placa estará dotada de una o varias ventanas transparentes abisagradas practicables y precintables mediante las cuales se permitirá el acceso manual al contador multifunción para la visualización de las diferentes funciones de medida. Incorporará un elemento retenedor de la abertura de la tapa mirilla a efectos de poder realizar las correspondientes manipulaciones disponiendo de las dos manos. Los elementos que proporcionen este acceso no podrán reducir el grado de protección establecido.

Las características técnicas del armario son las siguientes:

- Con carácter general, los armarios serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- En casos especiales se utilizarán armarios de acero protegidos contra la corrosión.
- Las dimensiones mínimas serán: 750 x 500 x 300 mm.
- Protección contra choques eléctricos: Clase II según UNE-EN 61140



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Para la conexión del módem o del concentrador de comunicaciones, se instalará una base Schuko, un interruptor magnetotérmico de 10 A. y un relé diferencial sobre un carril DIN de tal forma que quede espacio suficiente para la colocación del módem, alimentado a 220 V.

Materiales constitutivos de los armarios:

- La caja y la tapa serán de material aislante, como mínimo de clase térmica A según UNEEN 60085 y autoextinguible según UNE-EN 60695-2-10, UNE-EN 60695-2-11, UNE-EN 60695-2-12, UNE-EN 60695-2-13.
- El color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades.
- La puerta será opaca y los cierres del armario serán de triple acción, con maneta escamoteable y precintable y estará equipada con cerradura normalizada por la Compañía Distribuidora. Cuando se solicite, la puerta se suministrará con mirilla.
- Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal.
- La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.
- Cuando el equipo esté instalado en zonas donde pueda estar sometido a condiciones climáticas extremas, el armario intemperie estará dotado de elementos de caldeo y/o de ventilación.
- La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida.
- El eje de las bisagras no será accesible desde el exterior.
- Toda la tornillería de las conexiones eléctricas será de acero inoxidable.

El armario incorporará, además:

- Una placa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, clase térmica B, autoextinguible de 5 mm de espesor, y reforzada por su cara posterior. Estará desplazada en profundidad y mecanizada para la colocación de los aparatos de medida y regleta de comprobación y dispondrá de fijación precintable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarICSV.aspx?CSV=HCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Canaletas de material termoestable o termoplástico, no propagador de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halógenos para el cableado de los circuitos de contaje desde la regleta al contador.
- Los circuitos auxiliares serán realizados con conductores de cobre unipolares y semiflexibles.

1.7 Extensión de Red

Para el vertido de la energía generada por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, desde las celdas del Centro de seccionamiento y Medida "PFV LOS BANALES" partirá una Red Subterránea de Media Tensión hasta el apoyo 21 de la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA" de RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20 kV en doble circuito desde el punto de conexión hasta el centro de seccionamiento particular del solicitante. Ambas infraestructuras se cederán a la Compañía Distribuidora con anterioridad de su puesta en marcha.

La longitud de cable a instalar entre la zona de empalmes con el Centro de Seccionamiento será de 70 metros en doble terna RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al, enterrado a lo largo de 50 metros de zanja. La zanja se realizará bajo tubo hormigonado en toda su traza.

Se dejarán 15 metros de cable por terna y fase al objeto de la conexión por parte de E-Distribución redes Digitales en el empalme con la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA".

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con sección de 24 mm² en el tramo de entrada y salida en el centro de seccionamiento (a ceder a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.), y tensión nominal 12/20 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada. Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido. El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Las características de los conductores serán:

Tipo de cable	RH5Z1
Tensión	12/20 kV
Conductor.....	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica	Pantalla de Cables de Cobre

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

Para realizar la extensión de Red, el apoyo 21 será sustituido por E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES por otro tipo C-16-2000 con doble conversión aéreo subterránea.

1.8 Descripción de la Afección

Para la implantación de la planta fotovoltaica y su línea de evacuación se han tenido en cuenta las afecciones a los diferentes organismos afectados, cumpliendo en todo momento con las restricciones impuestas por los mismos, en este caso, TELEFÓNICA, S.A. Esto se podrá comprobar en el plano de afecciones adjunto a esta separata.

Así pues, en el trazado aéreo de evacuación a 13,2 kV el cruzamiento tiene lugar a 39,06 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea proyectada; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2):

Cruzamiento	Coordenadas UTM huso 30	
	X	Y
Línea Teleco	647.887,93	4.679.481,30



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 68,94 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 68,94 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Las características del cruzamiento son:

Altura del conductor Telefónico: 6 m.

Distancia vertical:
Calculada: 3,14 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:
Calculada: 39,06 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:
Calculada: 29,88 m.

En relación a este cruzamiento, las prescripciones a seguir con relación al organismo afectado serán las siguientes:

Cruzamiento

La distancia entre los conductores de la línea inferior y los elementos más próximos de los apoyos de la línea superior no será inferior al valor dado por la fórmula recogida en el apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. sobre distancias verticales:

$$D_{\min} = D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el}$$

D_{el} : dato de la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T. en función de la tensión más elevada de la línea inferior, en metros.

Con un mínimo de:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarOSV.aspx?OSV=HNCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

3 metros para líneas de tensión superior a 45 kV y hasta 66 kV.

4 metros para líneas de tensión superior a 66 kV y hasta 132 kV.

5 metros para líneas de tensión superior a 132 kV y hasta 220 kV.

7 metros para líneas de tensión superior a 220 kV y hasta 400 kV.

y considerándose los conductores de la misma en su posición de máxima desviación, bajo la acción de la hipótesis de viento a) del apartado 3.2.3. Los valores de D_{el} se indican en el apartado 5.2 en función de la tensión más elevada de la línea inferior.

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{min} = D_{add} + D_{pp}$$

D_{add} : valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. (función de tensión nominal y de la distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce), medida en metros.

D_{pp} : valores que se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., medida en metros

Tomando el valor de D_{add} que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tabla 17. Distancias de aislamiento adicional D_{add} a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66		2,5
110, 132, 150		3
220		3,5
400		4

Y los valores de D_{el} y D_{pp} de la siguiente tabla:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Se determina que

- Mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, será:

$$D_{\min} = D_{add} + D_{pp} = 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ m}$$

- Mínima distancia vertical entre conductores de fase de la línea superior y los cables de tierra de la línea inferior en el caso de que este existiera cable de tierra, será:

$$D_{\min} = D_{add} + D_{el} = 1,5 + 0,16 = 1,66 \text{ m} < 2 \text{ m}$$

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, la altura mínima en el vano entre los apoyos 1 y 2 es de 3,14 metros, y, en consecuencia, es mayor que la establecida por la norma, con lo que se determina que **no existe afección a la línea de Telecomunicaciones de Telefónica.**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.9 Conclusiones

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por TELEFÓNICA, S.A. y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

ZARAGOZA, A 16 DE MARZO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero Técnico Industrial

Jesús Alberto Martín Lahoz

Colegiado C.O.G.I.T.I.A.R. nº 8.887



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PLANOS

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLESONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

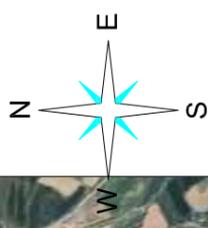
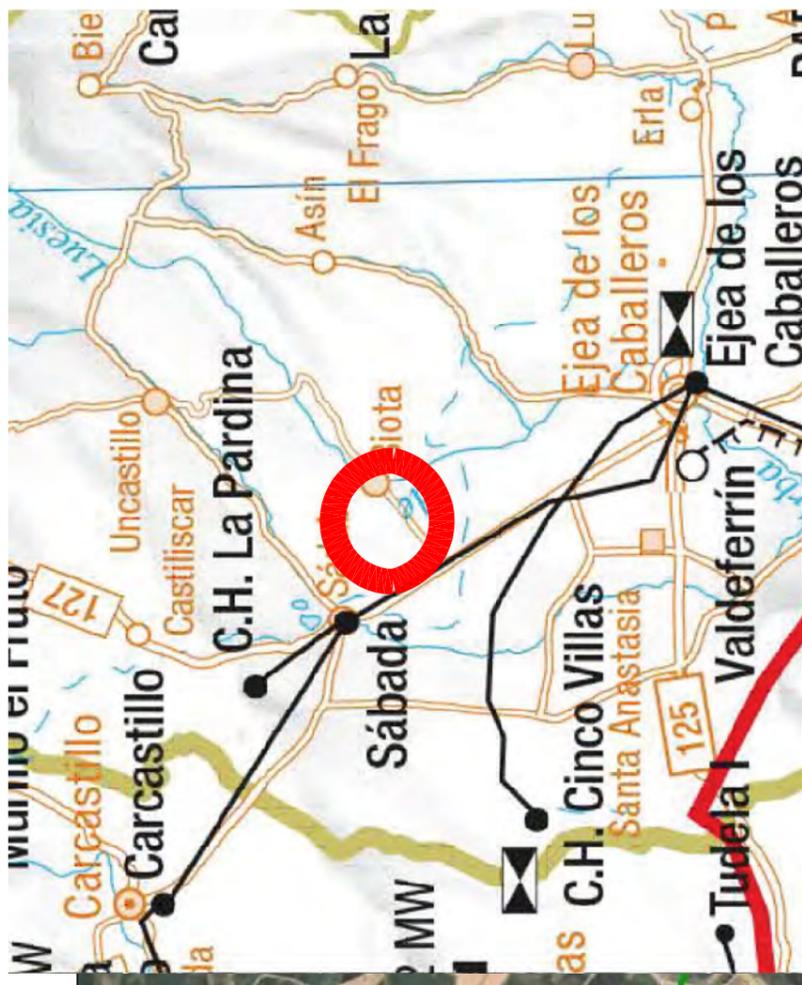
1. Situación y Emplazamiento
2. Layout General
3. Afecciones y Retranqueos
4. Recorrido de la Línea
5. Detalles del Cableado de la Línea
6. Perfil Tramo Aéreo de la Línea
7. Alzado Detalle Cruzamiento con Línea de TELEFÓNICA
8. Distancias de Cruzamiento con Línea de TELEFÓNICA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0CNGW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

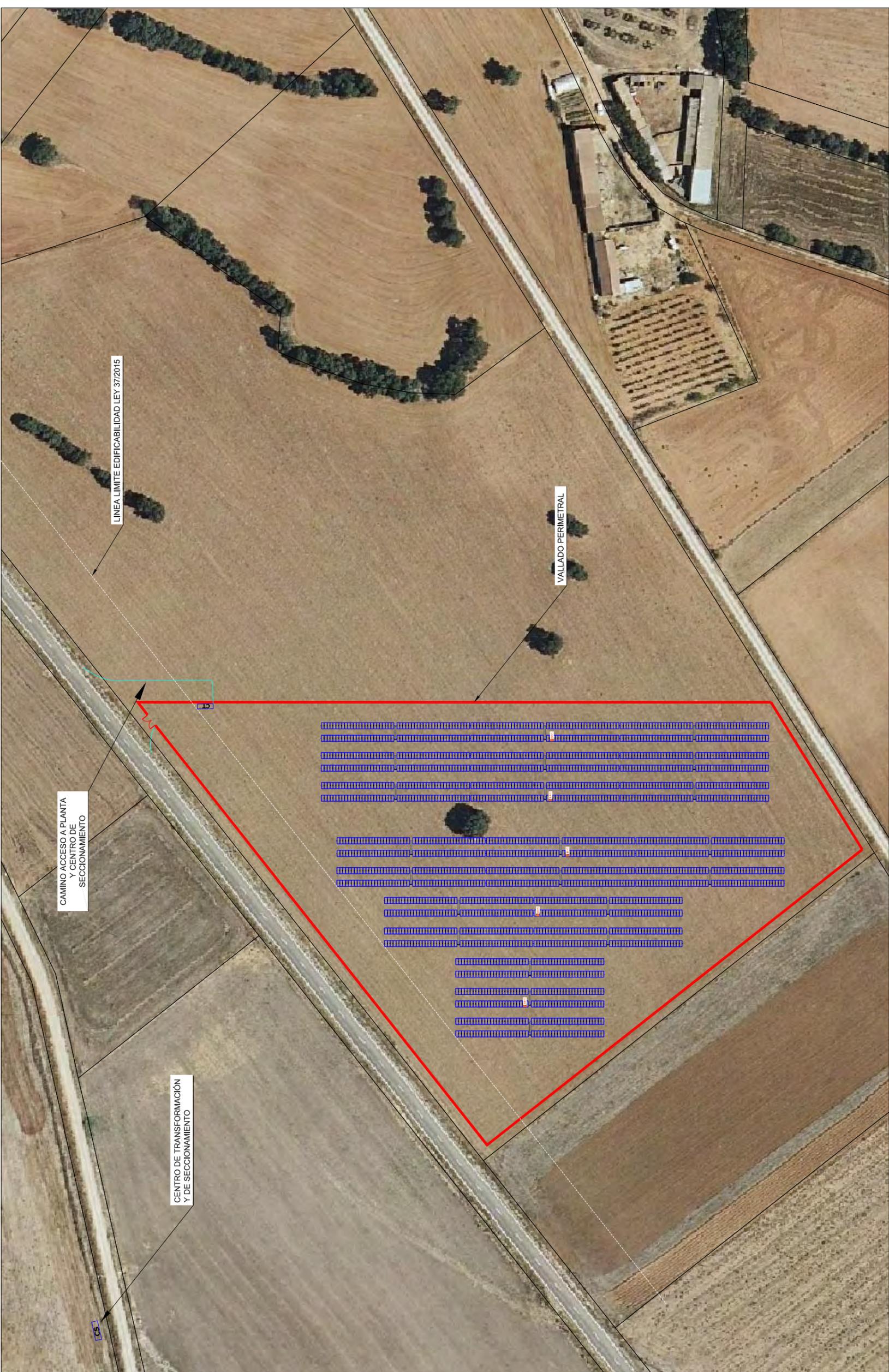


PFV LOS BAÑALES

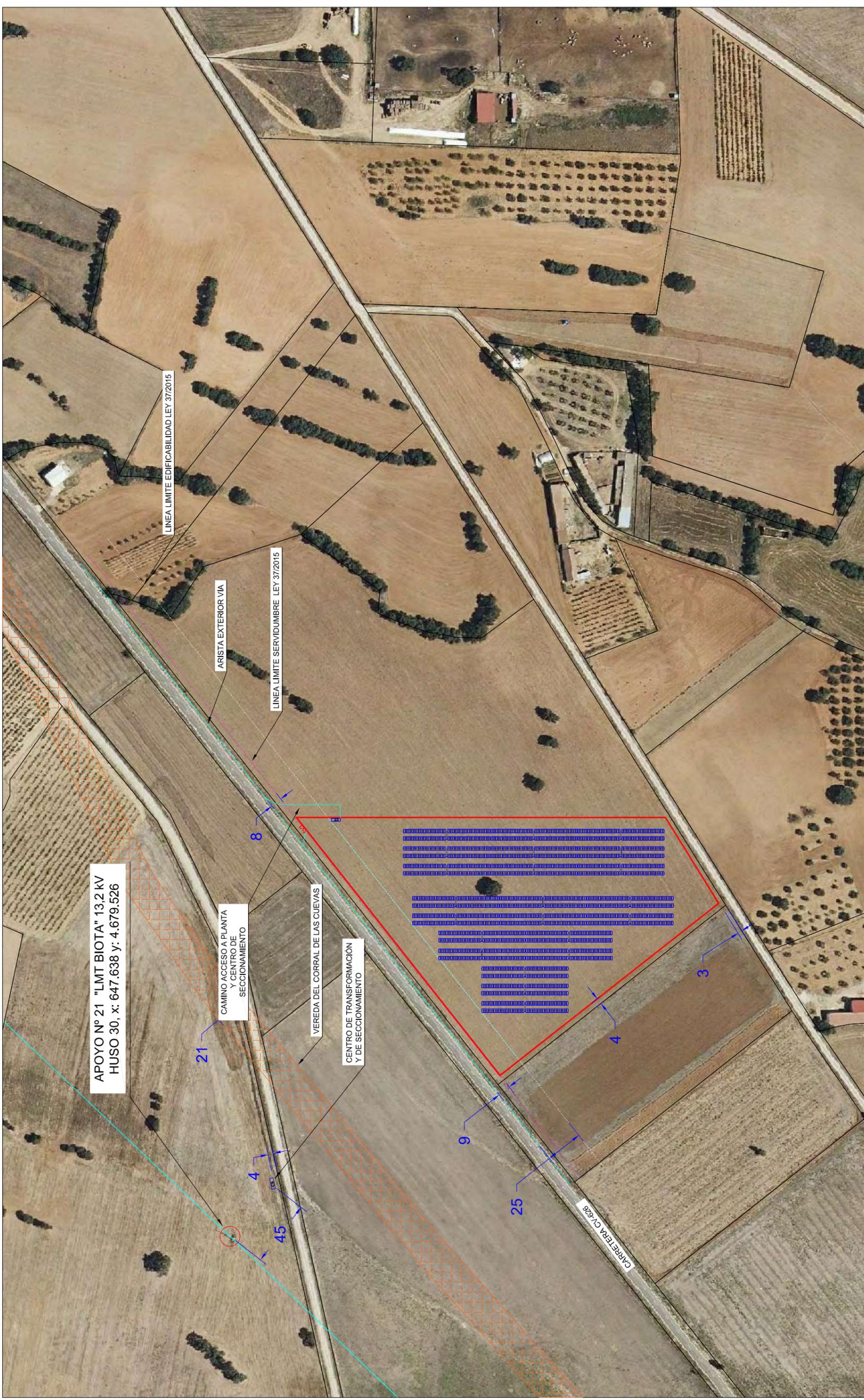


APOYO Nº 21 "LMT BIOTA" 13,2 KV
 HUSO 30, x: 647.638 y: 4.679.526

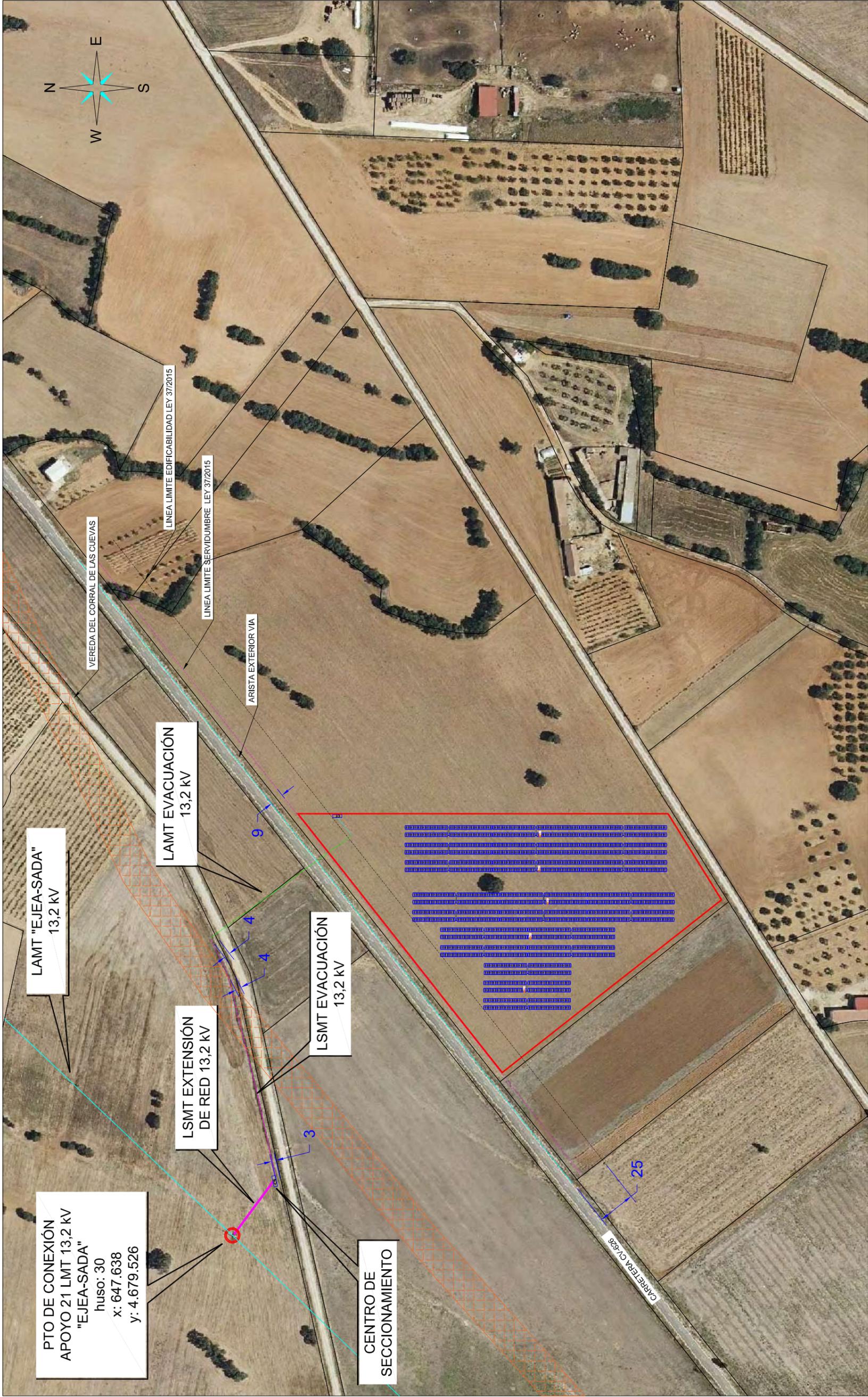
PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 01	ESCALA S/E
TÍTULO Situación y emplazamiento	COGITAR INGENIEROS DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	28/4 2022	Colegiación Coleg. 8887 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO
PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		ase Ingenieros Jesús Alberto Martín Lahoz	



ase Ingenieros 	PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		PROMOTOR RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022		Jesús Alberto Martín Lahoz  Colegio COGITIAR nº 8887
	TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO			PLANO N 02	ESCALA 1/1500	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO Nº 223788 LAYOUT GENERAL http://colliaragon.es/visado VISADO Nº 223788 LAYOUT GENERAL http://colliaragon.es/visado VISADO Nº 223788 LAYOUT GENERAL http://colliaragon.es/visado		COGITIAR  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO Nº 223788 LAYOUT GENERAL http://colliaragon.es/visado		28/4 2022	Habilitación Coleg. 8887	



ase Ingenieros 	PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
	PROMOTOR RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022
COGITIAR  COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN AFECCIONES DE FRANQUEOS www.afeccionesdefranqueos.com http://www.afeccionesdefranqueos.com/ptm	TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	PLANO N 03
	HABILITACIÓN Coleg. 8887	ESCALA 1/2500
PROFESIONAL MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO  Colegio COGITIAR nº 8887		



PTO DE CONEXIÓN
APOYO 21 LMT 13,2 KV
"EJEA-SADA"
huso: 30
x: 647.638
y: 4.679.526

LAMT "EJEA-SADA"
13,2 KV

LSMT EXTENSIÓN
DE RED 13,2 KV

LAMT EVACUACIÓN
13,2 KV

LSMT EVACUACIÓN
13,2 KV

CENTRO DE
SECCIONAMIENTO

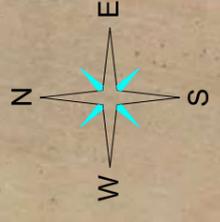
VEREDA DEL CORRAL DE LAS CUEVAS

LÍNEA LÍMITE EDIFICABILIDAD LEY 37/2015

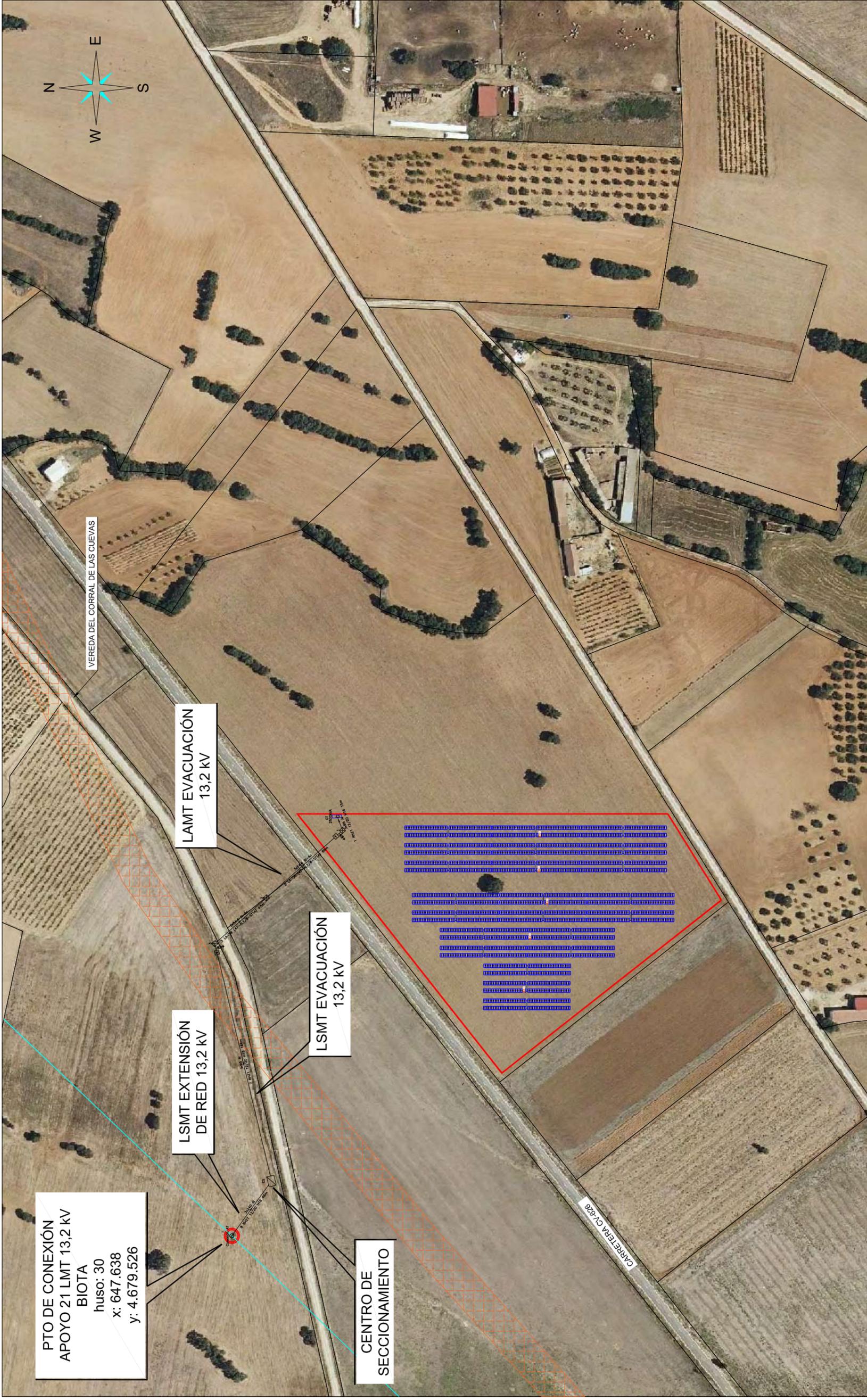
LÍNEA LÍMITE SERVIDUMBRE LEY 37/2015

ARISTA EXTERIOR VIA

CARRETERA CV-626



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 04	ESCALA 1/2500
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	HABILITACIÓN Coleg. 8887	RECORRIDO DE LA LÍNEA <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>http://colingenaragon.es/</small> <small>http://colingenaragon.es/</small>	
		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>http://colingenaragon.es/</small> <small>http://colingenaragon.es/</small>	
ase Ingenieros <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>http://colingenaragon.es/</small> <small>http://colingenaragon.es/</small>		Jesús Alberto Martín Lahoz <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN</small> <small>COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS</small> <small>http://colingenaragon.es/</small> <small>http://colingenaragon.es/</small>	



Linea	Canalización	Design. UNE	Polaridad I. Secc: In/Iter/Ifus	PdeCorte	Autov. In (kA)	Autov. Un (kV)
1	En. B. Tu. Desnudos	RHZ1 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
2	Dir. Ent.	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18
7	En. B. Tu. Desnudos	RHZ1 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
5		LA-56 (47-AL1/8-ST1A)				

ase Ingenieros 		PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
FECHA MARZO 2022		PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.	
PLANO N 05		ESCALA 1/2500	
TÍTULO 28/4 2022		PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
Habilitación Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO		TÍTULO 28/4 2022	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º D. DE ECONOMÍA, ENERGÍA Y TURISMO DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y TURISMO C/ ALFONSO X EL MAGNO, 15 50002 ZARAGOZA (AR)		COGITIAR 	
INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º D. DE ECONOMÍA, ENERGÍA Y TURISMO DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y TURISMO C/ ALFONSO X EL MAGNO, 15 50002 ZARAGOZA (AR)		INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º D. DE ECONOMÍA, ENERGÍA Y TURISMO DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y TURISMO C/ ALFONSO X EL MAGNO, 15 50002 ZARAGOZA (AR)	
Jesús Alberto Martín Lahoz 		Jesús Alberto Martín Lahoz 	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º D. DE ECONOMÍA, ENERGÍA Y TURISMO DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y TURISMO C/ ALFONSO X EL MAGNO, 15 50002 ZARAGOZA (AR)		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º D. DE ECONOMÍA, ENERGÍA Y TURISMO DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y TURISMO C/ ALFONSO X EL MAGNO, 15 50002 ZARAGOZA (AR)	

F. Línea-C-3000-12
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

Alinea.-C-1000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-6 C.Am.

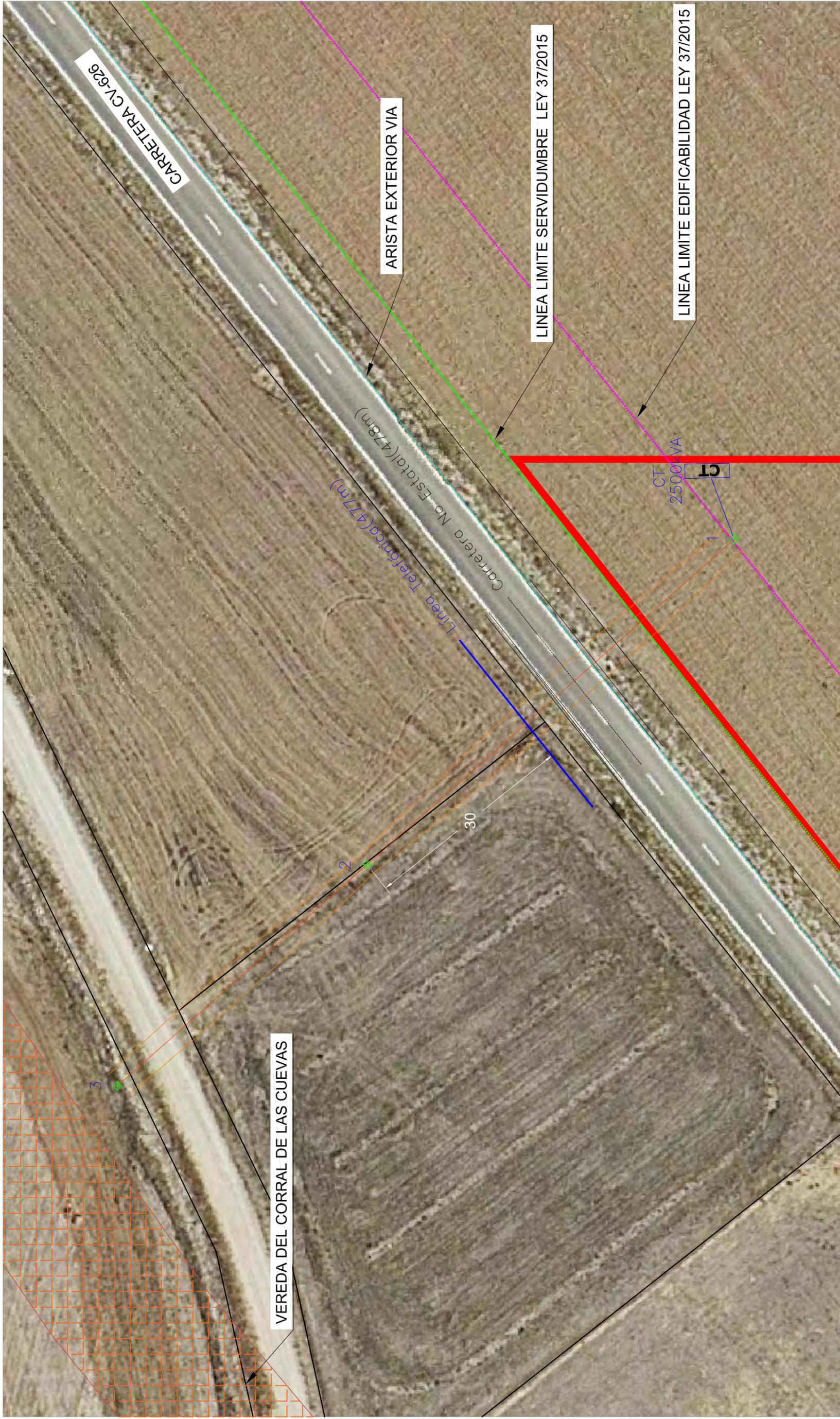
Carretera No Estatal
Línea Telefónica
3.14 m
9.12 m

PLANO COMPARACION = 472 m

APOYO	1	2
COTAS DEL TERRENO (m)	477	477
DESNIVEL (m)		0
DISTANCIAS PARCIALES (m)		69
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	69
LONGITUD VANO (m)		69
ZONA		B

PROYECTO	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		
	PROMOTOR	RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	
TÍTULO	28/4 2022	FECHA	
Habilitación Coleg. 8887	Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	PLANO N	07
		ESCALA	S/E
		 Jesús Alberto Martín Lahoz <small>COLEGIO COGITAR nº 8887</small>	

ALZADO DE DETALLE DE CRUZAMIENTO CON LA
 LINEA DE TELEFONICA
 INDUSTRIAL DE ARAGON
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS
 COLEGIO COGITAR nº 8887



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 08	ESCALA 1/500
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		HABILITACIÓN Coleg. 8887	
PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		PROYECTO RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	

ase Ingenieros
 Jesús Alberto Martín Lahoz
 Colegio COGITIAR nº 8887

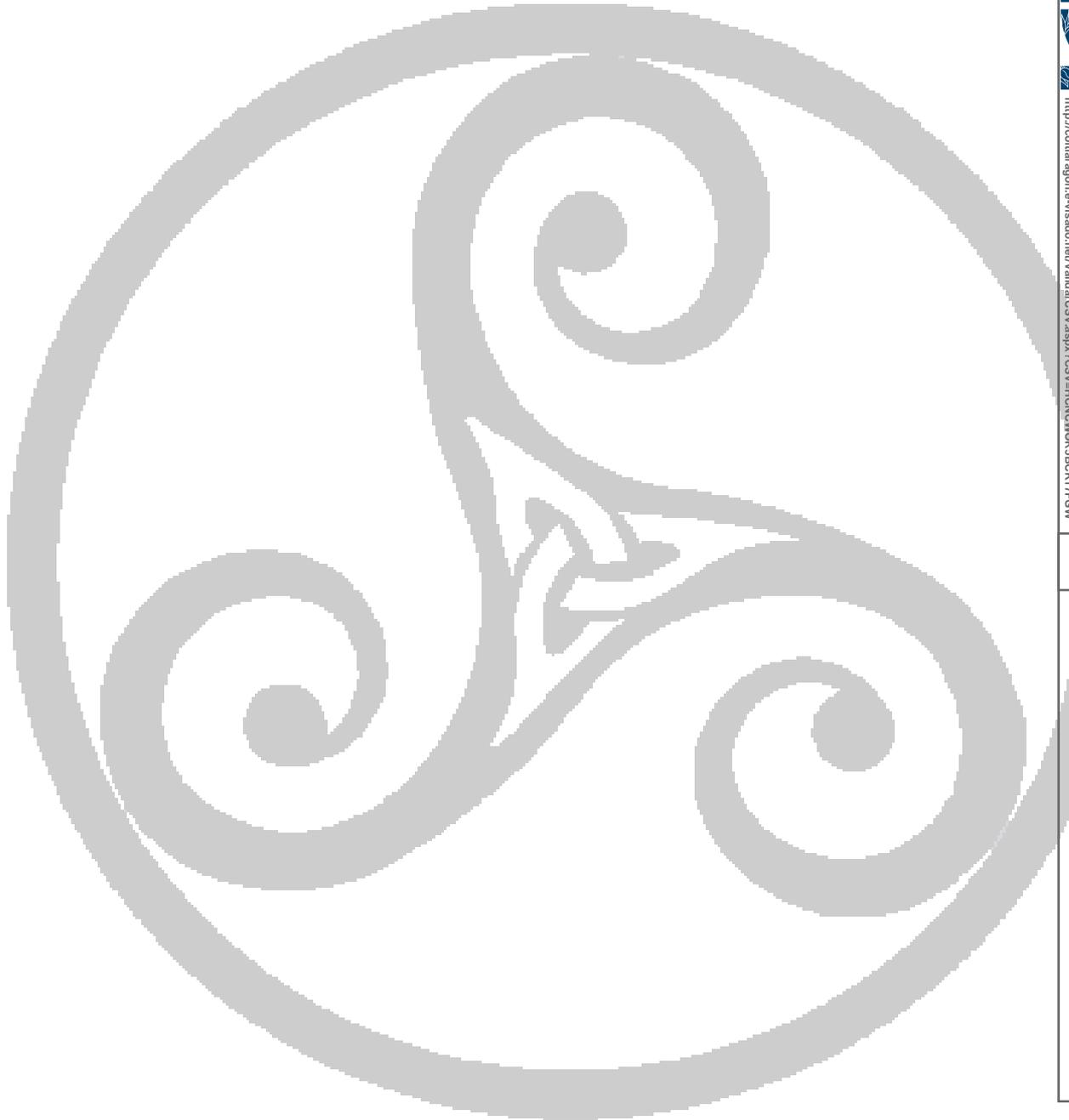
COGITIAR
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

DISTANCIAS CRUZAMIENTO CON LA LINEA DE TELEFONIA
 INDUSTRIALES DE PARAGUAY S.A.
 VIAL DE TELEFONIA

28/4 2022



3.4. Separata Servicio Provincial de infraestructuras urbanas y de Vías y Obras Diputación Provincial de Zaragoza



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0C17F0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



SEPARATA SERVICIO PROVINCIAL DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ZARAGOZA:

LINEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y
CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES
FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI"
CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500
kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022

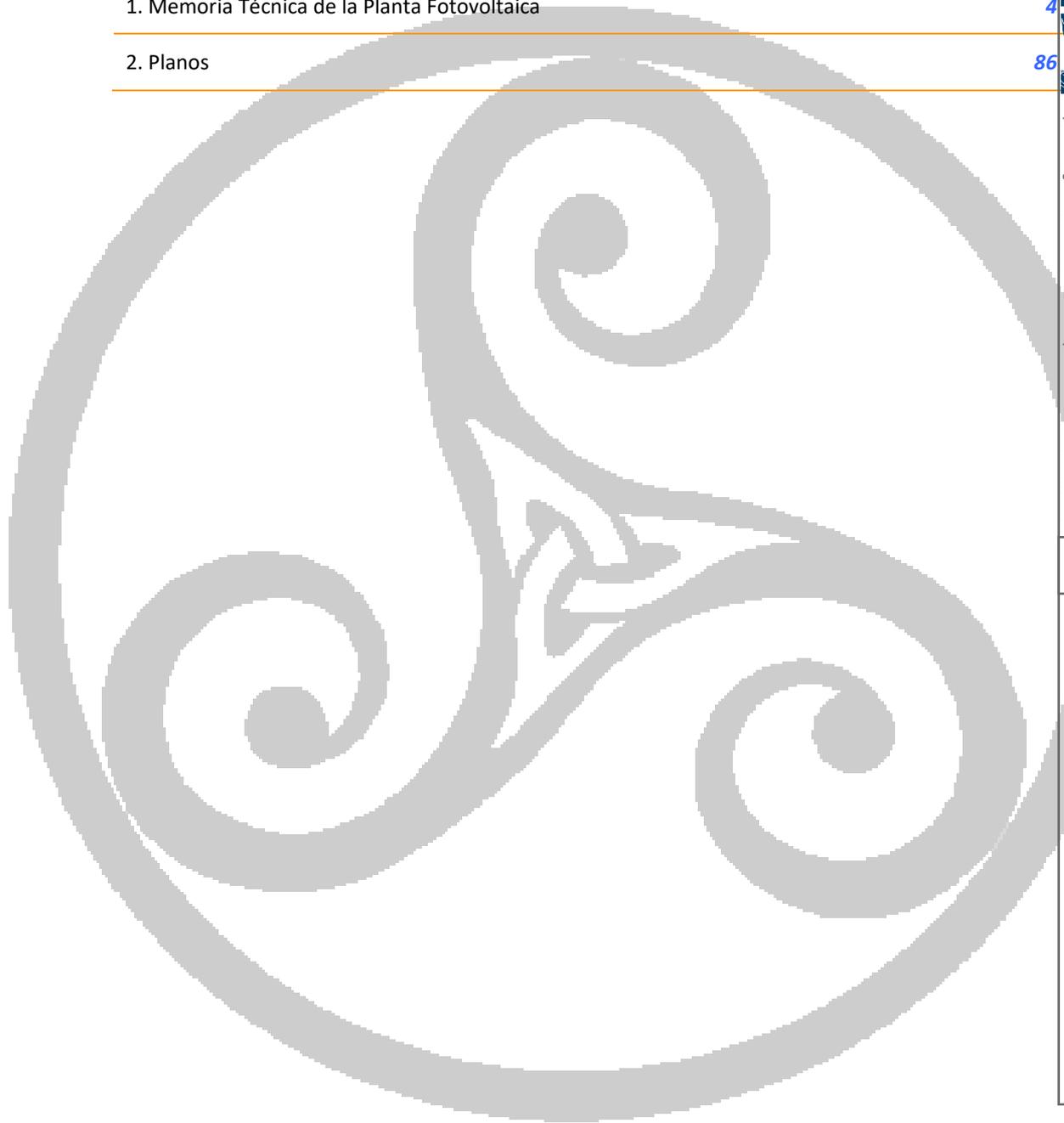


ase ingenieros



ÍNDICE

0. Datos Generales	3
1. Memoria Técnica de la Planta Fotovoltaica	4
2. Planos	86



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



0. DATOS GENERALES

Promotor del Proyecto

Siendo el promotor de la mencionada obra el RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, y domicilio en C/ Isabel La Católica, 18, 50.600 Ejea de Los Caballeros (Zaragoza).

Emplazamiento

La instalación se llevará a cabo en el término municipal de Biota (Zaragoza).

Generalidades

El objeto del presente proyecto es el definir las características, tanto técnicas como económicas, para la legalización ante los organismos correspondientes, de las infraestructuras eléctricas para evacuación de energía eléctrica de las instalaciones solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente

Autor del Proyecto

El autor del proyecto será el INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL, Jesús Alberto Martín Lahoz, con número de colegiado: 8887 del COLEGIO DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA y con D.N.I. 25.171.343-M, domicilio en C/ López de Luna 33, Local, 50.009 – Zaragoza, con teléfono móvil 636 765 728 y dirección de correo electrónico jmartin@aseingenieros.com.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



MEMORIA TÉCNICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA:

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 kV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

1.1 Introducción	7
1.2 Objeto de la Separata	7
1.3 Emplazamiento	8
1.4 Normativa de Aplicación	9
1.5 Evacuación de la Energía	12
1.5.1 Datos Generales	12
1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV	16
1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV	48
1.6 Centro de Seccionamiento y Medida	54
1.6.1 Descripción General	54
1.6.2 Características	55
1.6.3 Medida de la Energía	74
1.7 Extensión de Red	81
1.8 Descripción de la Afeción	82
1.9 Conclusiones	85



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validarICSV.aspx?ICSV=HCNOCWORSR5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.1 Introducción

Se redacta el presente proyecto de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI en el Término Municipal de Biota (Zaragoza) por encargo del promotor, RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, con fin a presentar el mismo en la Consejería de Trabajo e Industria, Delegación Provincial de Aragón y del Excmo. Ayuntamiento de Biota.

La sociedad mercantil RENOVABLES ONSELLA, S.L.U., con CIF B- 99546673, está interesado en la promoción de los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red en suelo no urbanizable, de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, en el término municipal de Biota (Zaragoza), cuyo punto de evacuación de la energía se realizará en nuevo Centro de Seccionamiento conectado en E/S al apoyo 21 de la LMT EJE-SADA 13,2 KV de SET Sádaba en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.650,3 y: 4.679.523,81, en el que se respetarán los condicionantes técnicos que exponga la Compañía Distribuidora ENDESA DISTRIBUCIÓN.

El objeto de este documento es definir las características técnicas y económicas de las instalaciones de evacuación del parque solar, con el objetivo de solicitar las autorizaciones administrativas correspondientes para la ejecución de la instalación, así como la autorización medioambiental conforme al Anejo V, Documentación Básica del Real Decreto 356/2010.

En el interior de los parques discurrirán líneas soterradas de 800 V que interconectarán los inversores distribuidos por las plantas con la Subestación Transformadora correspondiente con relación de tensiones 0,8/13,2 KV, a donde se evacuará la energía producida por las placas fotovoltaicas.

Cada una de las plantas contará con un edificio de Transformación, Protección y Medida, donde se ubicará la medida fiscal de las plantas, accesible desde la vía pública, y los equipos de transformación para elevar la tensión a 13,2 KV.

Desde el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV SEDUBAI partirá una línea de Media Tensión soterrada, cuya descripción y cálculo se realizará en el correspondiente proyecto de la planta PFV SEDUBAI, hasta una celda de línea en el Centro de Transformación, Protección y Medida de PFV LOS BAÑALES, que permitirá evacuar la energía de ambas plantas a través de la línea objeto de este proyecto.

Esta evacuación de la energía se realiza siguiendo las condiciones dadas por ENDESA DISTRIBUCIÓN.

En la construcción de la línea se tiene en cuenta el cumplimiento de las normas establecidas para la conservación del medio ambiente y la avifauna.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Este proyecto ha sido redactado de acuerdo a la reglamentación vigente y contiene el estudio técnico y económico de las obras, que más adelante se describen, a fin de conseguir de los Organismos Competentes, su autorización y posterior puesta en marcha, así como considerar las instalaciones indicadas en el presente proyecto de UTILIDAD PÚBLICA procediendo a la ocupación de los derechos y servicios afectados.

En particular se pretende:

1. Obtener la Aprobación del Proyecto de Ejecución, redactado de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09. (BOE 19.03.08).
2. Obtener la autorización administrativa de la construcción correspondiente a la instalación a realizar conforme a lo preceptuado en el Artículo 51 y concordantes de la ley 54/1997, de 27 de noviembre de 1997, del Sector Eléctrico, B.O.E. nº 285, del 28 de noviembre de 1997, cuya entrada en vigor se produjo el 29 de noviembre de 1997, así como obtener del Ayuntamiento la preceptiva Licencia de Obras.

1.2 Objeto de la Separata

El objeto de esta separata es la descripción de la afeción de INSTALACIÓN DE LINEA EVACUACIÓN DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE EVACUACIÓN DE PFV LOS BAÑALES Y PFV SEDUBAI, en el término municipal de Biota (Zaragoza), así como sus infraestructuras complementarias, con la carretera CV-626 dependiente del SERVICIO PROVINCIAL DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS, sita en Pza. España, 2, 50.071 - Zaragoza.

En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0CW0RS0BCKI7EGW>

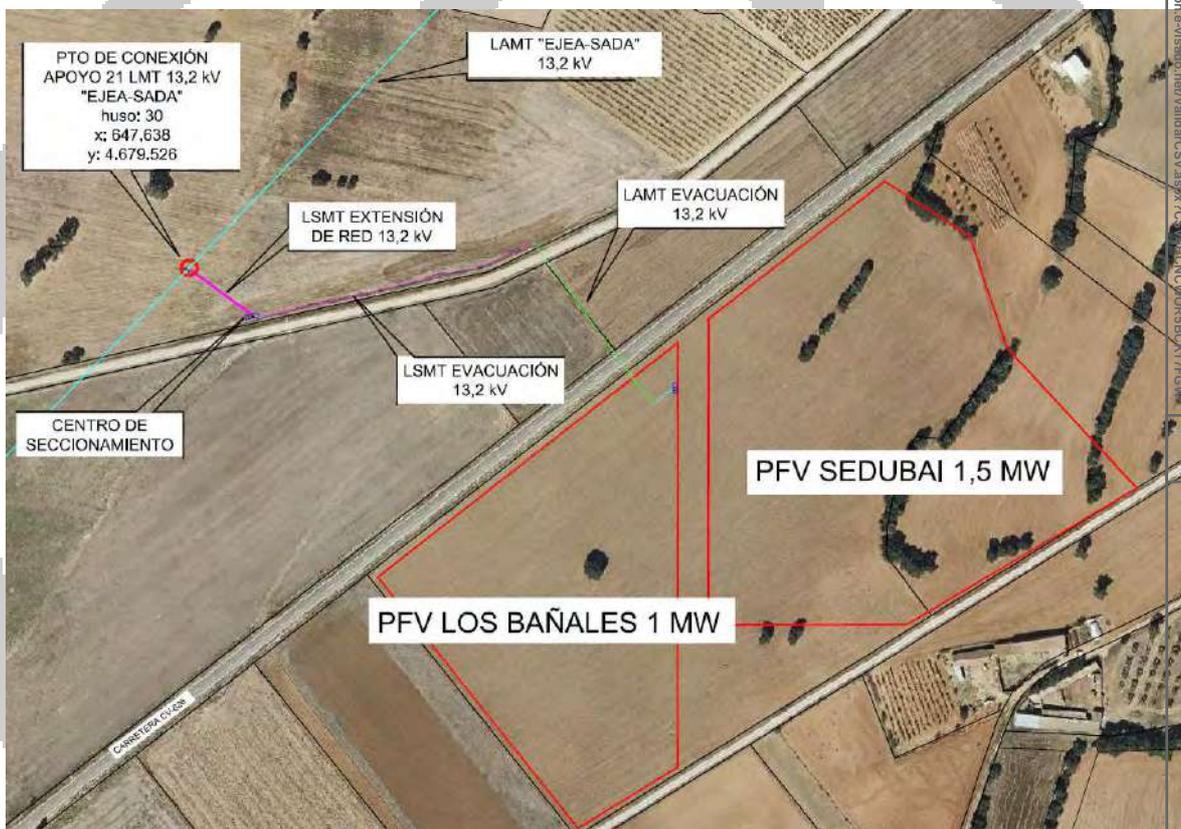
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.3 Emplazamiento

Las instalaciones denominadas PLANTA FOTOVOLTAICA LOS BAÑALES y PLANTA FOTOVOLTAICA, SEDUBAI se van a situar en suelo no urbanizable dentro del término municipal de BIOTA (Zaragoza), en las Parcelas 137 y 149 del Polígono 505 del citado término, con Referencias Catastrales 50051D505001370000MO y 50051D505001490000MZ, respectivamente. La línea de evacuación "PFV LOS BAÑALES" será de tipo aéreo-subterráneo, con dos tramos soterrados al principio y al final, y recorrerá el término municipal de Biota hasta la ubicación del Centro de Seccionamiento con la compañía.



SITUACIÓN PLANTA SOLAR Y LINEA DE EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES"

Los datos de localización de localización aproximados del Centro de Seccionamiento que será punto de conexión, dentro de la parcela 203 del polígono 503, con referencia catastral 50051D503002030000MA de Biota, expresados en el sistema UTM ETRS89:

- Huso 30N
- X= 647.675
- Y= 4.679.499



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La LMT de 13,2 kV discurrirá por las parcelas:

#	Referencia Catastral	Municipio	Poligono	Parcela	Superficie	observaciones
1	50051D505001370000	MO BIOTA		505 137	7,308 Ha	
2	50051D505090010000	MF BIOTA		505 9001	4,965 Ha	CV-626
3	50051D503002040000	MB BIOTA		503 204	0,542 Ha	
4	50051D503002070000	MQ BIOTA		503 207	0,896 Ha	
5	50051D503090110000	MQ BIOTA		503 9011	4,571 Ha	CAMINO
6	50051D503002030000	MA BIOTA		503 203	12,644 Ha	

1.4 Normativa de Aplicación

Tanto en la redacción de la presente memoria como durante la ejecución de los trabajos de instalación, se van a cumplir las normativas legales siguientes:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- UNE-HD 60364-7-712:2017 "Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 7-712: Requisitos para instalaciones o emplazamientos especiales. Sistemas de alimentación solar fotovoltaica (FV)."
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- UNE-EN 62446-1:2017/A1:2019 "Sistemas fotovoltaicos (FV). Requisitos para ensayos, documentación y mantenimiento. Parte 1: Sistemas conectados a la red. Documentación, ensayos de puesta en marcha e inspección."
- UNE-EN 62058-11:2011 "Equipos de medida de la energía eléctrica (c.a.). Inspección de aceptación. Parte 11: Métodos generales de inspección de aceptación".
- UNE 21310-3:1990 "Contadores de inducción de energía reactiva (varhorímetros)".
- Directiva 2014/30/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética (refundición).
- CEC 503, los módulos estarán aprobados y homologados para cumplir los requerimientos de la Comisión Europea en el Centro de Investigación Comunitaria, demostrando la idoneidad del producto para su uso en las condiciones más adversas y su perfecto funcionamiento en ambientes con humedad hasta el 100% y rangos de Tª entre -40°C y +90°C y con velocidades de viento de hasta 180 km/h.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- TÜV Además de la homologación IEC 1215 los módulos deberán ser aprobados por TÜV para su uso con equipos Clase II aprobando su idoneidad para plantas fotovoltaicas con un voltaje de operación de hasta 1500 Vcc.
- Especificaciones técnicas de la compañía distribuidora.
- Código técnico de la Edificación, Documento Básico de Seguridad Estructural del acero. SE-A.
- Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSE-02.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 1955/2000 Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica, así como sus actualizaciones posteriores.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Instrucción 21-01-04 Instrucciones de la Dirección General de Industria, Energía y Minas sobre el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones conectadas a la Red.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Directivas Europeas de seguridad y compatibilidad electromagnética.
- Ley 7/2006 de 22 de Junio de protección ambiental de Aragón.
- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-CREV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre, de retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de Mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de Junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0CW0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Orden de 25 de Junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de Noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de Noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Reglamento (UE) Nº 548/2014 de la comisión de 21 de mayo de 2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITCRAT 01 a 23.
- Reglamento 2016/631 de requisitos de conexión de generadores a la red, publicado en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 27 de abril de 2016 y la posterior corrección de errores del Reglamento (UE) 2016/631, publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea (DOUE) el pasado 16 de diciembre de 2016 y el resto de documentación asociada en España.
- Norma Técnica de Supervisión (NTS) de Red Eléctrica que permite evaluar la conformidad de los módulos de generación de electricidad a los que es de aplicación el Reglamento (UE) 2016/631 conforme a los requisitos técnicos que se establecen en la propuesta de Orden Ministerial para la Implementación de los Códigos de Red de Conexión (CRC).
- Real Decreto 23/2020, por el que se aprueban medidas para impulsar las energías renovables y favorecer la reactivación económica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitiar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0G0W0R5B0C0K17E0G0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

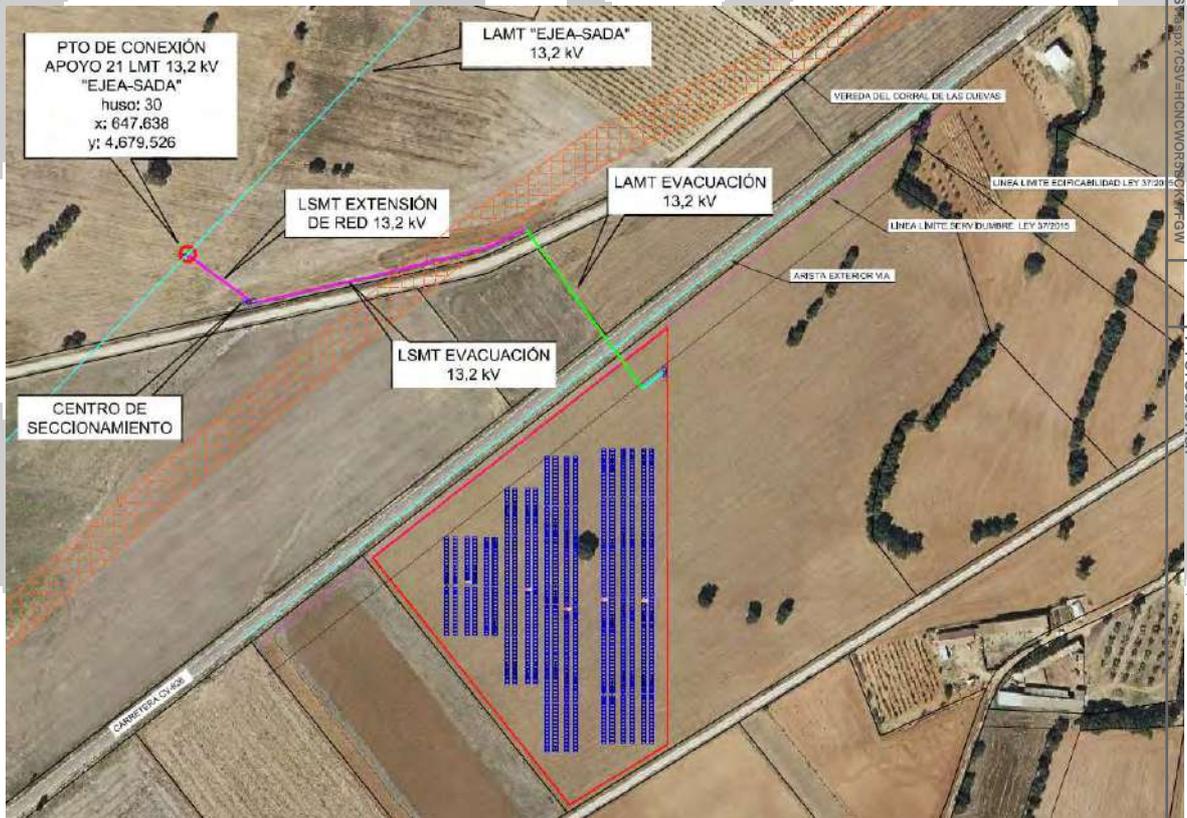


- Real Decreto 647/2020, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas.

1.5 Evacuación de la Energía

1.5.1 Descripción General

Según la ubicación de la instalación y estudiada la distribución de los elementos correspondientes a la Red de Distribución propiedad de E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, se propone a la citada compañía la conexión de la planta fotovoltaica "PFV LOS BAÑALES" mediante un Centro de Seccionamiento próximo al poste de conexión en coordenadas H30, 647.675, 4.679.499 de la LMT de 13,2 kV que acomete el municipio de Biota realizando una Entrada/Salida de la línea.



Se proyecta un Centro de Transformación 0,8/13,2 kV de 1.500 kVA para la elevación de la tensión generada en el parque "PFV LOS BAÑALES".

Desde este centro partirá una línea soterrada hasta el primer poste de la línea aérea de 13,2 kV, donde se realizará una conversión aero-subterránea y se continuará de forma aérea hasta el apoyo número 3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/validador.aspx?CSHONONWIOISRQCKRFGW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



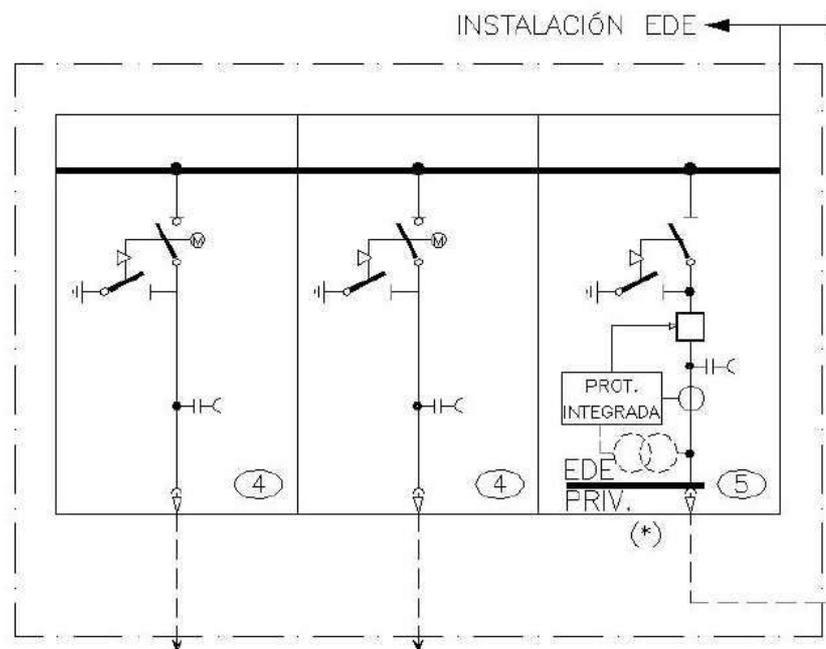
donde se volverá a realizar una conversión aero-subterránea para acometer el centro de Seccionamiento de la conexión con la Compañía Suministradora, siguiendo sus condicionantes.

La línea eléctrica, que es objeto de este proyecto, estará dimensionada para tensión nominal de 13,2 KV por lo que queda clasificado en el grupo de Tercera Categoría, de acuerdo con el artículo 3 del Reglamento, y se dimensionará para 2.500 kW, a fin de ser óptima para la evacuación conjunta de la "PFV LOS BAÑALES" y de "PFV SEDUBAI".

Para la evacuación de la energía producida por la "PFV LOS BAÑALES" es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón.

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la "PFV LOS BAÑALES".

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colliaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

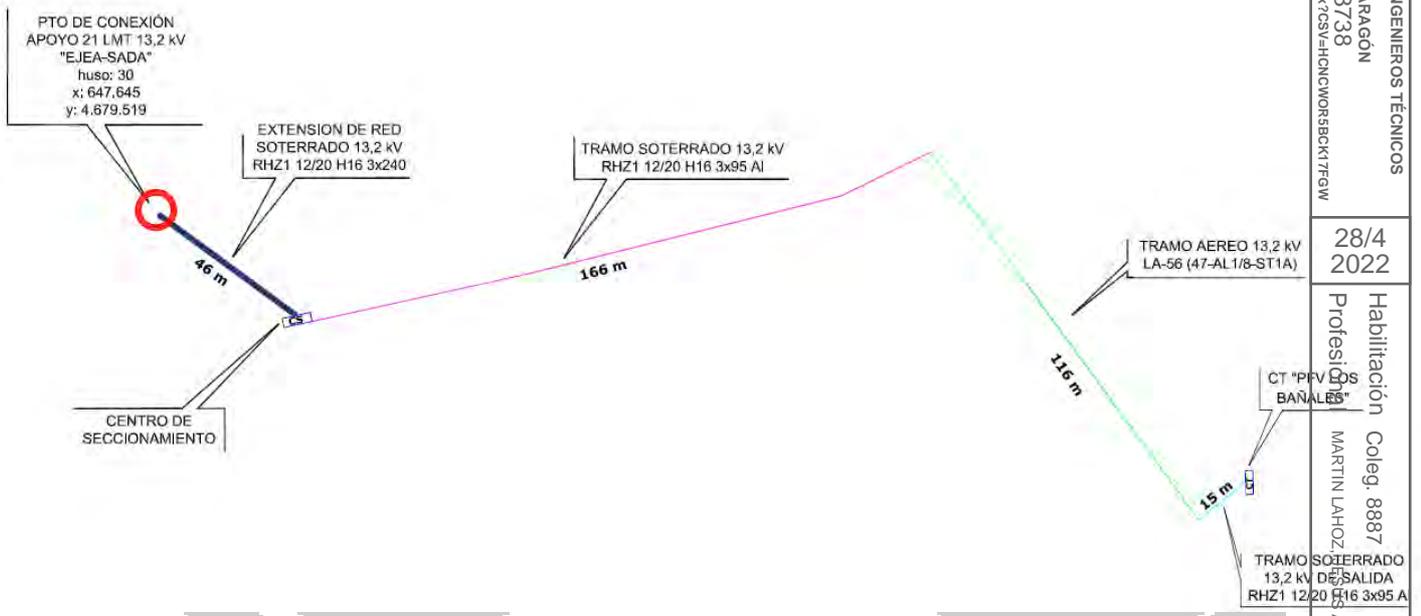
28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La instalación consiste en una LMT para la evacuación de la planta fotovoltaica "PFV LOS BAÑALES" (1.000 kWn) que parte en subterráneo del CT de la planta hasta que llega al apoyo 1 de la LMT aérea "LOS BAÑALES" de 116 metros de longitud a 13,2 kV, con conductor LA-56 (47-AL1/8-ST1A) y un total de 3 apoyos. Desde el apoyo 3, donde se realizará la conversión aéreo subterráneo, con una línea subterránea de 166 metros, con conductor RHZ1 12/20 H16, se llegará al Centro de Seccionamiento, que será el límite de la instalación. Esta línea de Media Tensión será objeto de un proyecto independiente y se dimensionará para poder evacuar de forma conjunta la energía de las de las plantas fotovoltaicas "PFV LOS BAÑALES" y "PFV SEDUBAI" de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente.

El esquema de conexión será el siguiente:



 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HONORARIO5BCKI7FGW	28/4 2022
	Habilitación Coleg: 8887
MARTIN LAHOZ	ALBERTO



En resumen, las características generales de la instalación son las siguientes:

Tipo:	Nueva Línea aérea de Alta Tensión.
Origen:	La línea parte del polígono 505, parcela 137 del término municipal Biota (Zaragoza) donde se asienta el primer apoyo.
Final:	La línea termina en una celda del Centro de Seccionamiento de Conexión con la Compañía Distribuidora. El último apoyo aéreo se asienta en el polígono 503, parcela 203 del término municipal Biota (Zaragoza).
Longitud:	297 mts
Tensión de servicio:	13,2 kV.
Nº Circuitos:	1
Potencia de Cálculo:	2.500 kW

A) TRAMO AÉREO

Origen	Apoyo Nº1 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Final	Apoyo Nº3 final de línea y Paso Aéreo-Subterráneo.
Nº Circuitos	1
tensión nominal	13,2 kV
Longitud de la línea	116 m
Zona de cálculo	A
Clase de conductor	Aluminio-Acero, LA-56
Número de apoyos	3
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía Norma UNE 207017
Aislamiento	6 aisladores U 70BS cadenas de amarre y 3 aisladores U 70BS cadenas de suspensión
Tipo de herrajes	Acero galvanizado
Puestas a tierra	Una por apoyo



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



B) TRAMOS SUBTERRÁNEOS

- Tramo 1: Entre CT "PFV LOS BAÑALES" y apoyo nº 1 LMT "LOS BAÑALES".

Origen: Celda de Salida del Centro de Transformación de "FV LOS BAÑALES".
Final: Apoyo nº 1 de la LMT "LOS BAÑALES".
Longitud: 15 m en horizontal aproximadamente. 75 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm²
Emplazamiento: En Parcela 137, polígono 505, T.M. de Biota (Zaragoza).

- Tramo 2: Entre apoyo nº 3 LMT "LOS BAÑALES" y Centro de Seccionamiento.

Origen: Apoyo nº 3 de LMT "LOS BAÑALES"
Final: Celda de línea del edificio de Centro de Seccionamiento para conexión.
Longitud: 166 mts en horizontal aproximadamente. 545 m de conductor (incluyendo entronque aéreo-subterráneo)
Conductor: RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm².
Emplazamiento: En Parcela 203, polígono 503, T.M. de Biota (Zaragoza).

1.5.2 Línea Aérea de 13,2 kV

1.5.2.1. Características

Los materiales para la red de 13,2 kV descrita en este apartado, tendrán las siguientes características generales:

- Clase de corriente: Alterna trifásica
- Frecuencia: 50 Hz
- Tensión nominal: 13,2 kV
- Tensión más elevada: 17,5 kV



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C1776W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo: 75 kV
- Longitud total: 116 m
- Categoría de la línea 3ª
- Zonas por las que discurre zona A
- Tipo de montaje Simple Circuito (SC)
- Número de conductores por fase 1
- Factor de potencia 0,95
- Velocidad Máxima considerada: 120 km/h
- Clase de Aislamiento: Cadena
- Tipo Aislador: U70BS
- Nº de aisladores en cadena de amarre: 6
- Nº de aisladores en cadena de suspensión: 3
- Material Herrajes: Acero Galvanizado

1.5.2.2. Apoyos

Características generales

Los conductores de la línea de evacuación se fijarán mediante aisladores a los apoyos metálicos.

Estos apoyos tendrán una resistencia elevada a la acción de los agentes atmosféricos, y en caso de no presentarla, deberán recibir los tratamientos protectores adecuados para tal fin.

No se permitirá el uso de tirantes para la sujeción de los apoyos, salvo en caso de avería, sustitución o desvío provisional.

Se utilizarán diferentes apoyos en función del trazado proyectado según las siguientes clasificaciones:

- Según el tipo de cadena de aislamiento y su función en línea:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWOR5BCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Apoyo de suspensión: Apoyo con cadenas de aislamiento de suspensión
- Apoyo de amarre: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre.
- Apoyo de anclaje: Apoyo con cadenas de aislamiento de amarre destinado a proporcionar un punto firme en la línea. Limitará, en este punto la propagación de esfuerzos longitudinales de carácter excepcional.
- Apoyo de principio o fin de línea: Son los apoyos primero y último de la línea, con cadenas de aislamiento de amarre, destinados a soportar, en sentido longitudinal, las solicitudes del haz completo de conductores en un solo sentido.
- Apoyos especiales: Tienen una función diferente a las anteriores.
- Según su posición relativa respecto al trazado de la línea:
 - Apoyo de alineación: Que serán de suspensión, amarre o anclaje usado en un tramo rectilíneo.
 - Apoyo de ángulo: Serán de suspensión, amarre o anclaje colocados en un ángulo del trazado.

Todos los apoyos de la línea serán metálicos y las características técnicas de sus componentes (perfiles, chapas, tornillería, galvanizado, etc.), responderán a lo indicado en la norma UNE 207017 (celosía) y UNE 207018 (chapa), o en su defecto, en otras normas o especificaciones técnicas reconocidas.

En los apoyos de acero, así como en los elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza, no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a 4 mm. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a 3 mm. Análogamente, en construcción atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos de diámetro inferior a 12 mm. La utilización de perfiles cerrados se hará siempre de forma que se evite la acumulación de agua en su interior. En estas condiciones, el espesor mínimo de la pared no será inferior a 3 mm, límite que podrá reducirse a 2,5 mm cuando estuvieran galvanizados por inmersión en caliente.

Se recomienda la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

Los apoyos situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica sea frecuente, dispondrán de las medidas oportunas para dificultar su escalamiento hasta una altura mínima de 2,5 m.

Señalización de los apoyos



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Todos los apoyos llevarán instalada una placa de señalización de riesgo eléctrico tipo CE 14.

Estas indicaciones cumplirán la normativa existente sobre señalizaciones de seguridad.

Numeración de los apoyos

Todos los apoyos se numerarán, ajustándose dicha numeración a la dada en el Anteproyecto de Ejecución.

Cada apoyo se identificará individualmente mediante un número, código o marca alternativa (como por ejemplo coordenadas geográficas), de tal manera que la identificación sea legible desde el suelo.

En todos los apoyos, cualquiera que sea su naturaleza, deberán estar claramente identificados el fabricante y tipo.

Los apoyos a instalar, del tipo metálico de celosía, con cimentación monobloque y están construidos con perfiles angulares totalmente atornillados. Tienen el cuerpo troncopiramidal cuadrado, con celosía unida a los montantes con tornillos y cabezas prismáticas de sección cuadrada, con la misma disposición de celosía, siendo iguales las cuatro caras del apoyo. La cruceta va unida a la cabeza mediante tornillos. Se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 207017.

Los apoyos calculados según las hipótesis serán los siguientes:

DATOS TOPOGRAFICOS

Nº	APOYOS FUNCIÓN	L. VANO (m)		TENSE MÁX (Kg)		COTA DEL TERRENO (m)	ANGULO INT (Cent.)	Altura útil crus. inf. replanteo (m)	ZONA	TIPO TERRENO	SEGURIDAD REFORZADA
		ANTERIOR	POSTERIOR	ANTERIOR	POSTERIOR						
1	FL	0	68.94	0	496	477		11	A	Normal	SI
2	AL-AM	68.94	46.83	496	451	477		9	A	Normal	SI
3	FL	46.83	0	451	0	478		9	A	Normal	NO

Número apoyo	Función apoyo	Tipo torre	Tipo cruceta	Torre seleccionada	Armados N y S				Armados T y B		Ahorcam h real	Comprob. Est. Vertical	Denominación Torre	Codigo armado	Peso torre (Kg)
					Cabeza (m) "b"	Cruceta (m) "a"	Cruceta (m) "c"	Cúpula (m) "h"	Cruceta (m) "a"- "d"	Cruceta (m) "b"					
1	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-12	B2	785
2	AL-AM	R.U.	B	C-1000					1.5	0.7	OK	OK	C-1000-10	B1	403
3	FL	R.U.	B	C-3000					2	1	OK	OK	C-3000-10	B2	679



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=HfNCNcW0R5BcK17EgW

28/4
2022

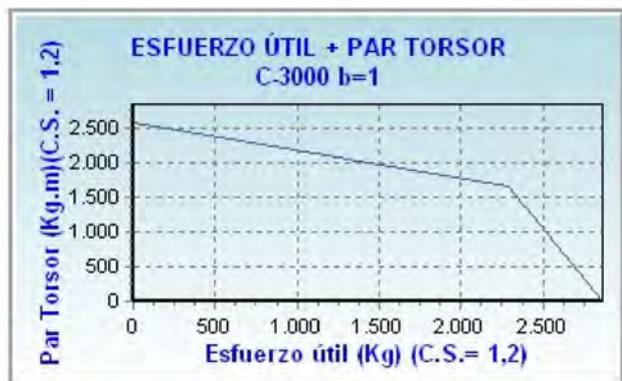
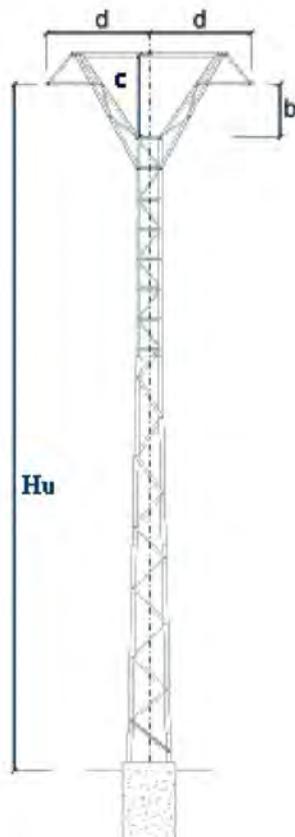
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 1

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
11,04					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validerCSV.aspx?CSV=H0NCW0RS5BCK17EGW>

28/4
2022

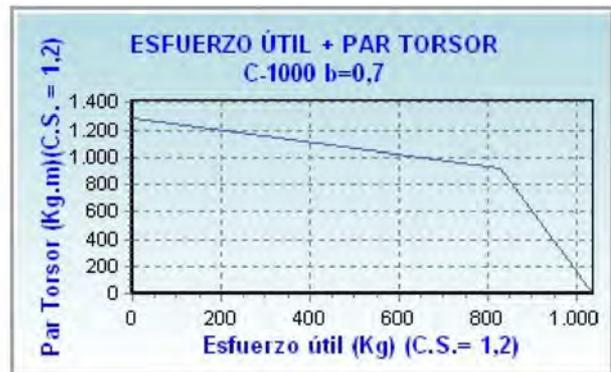
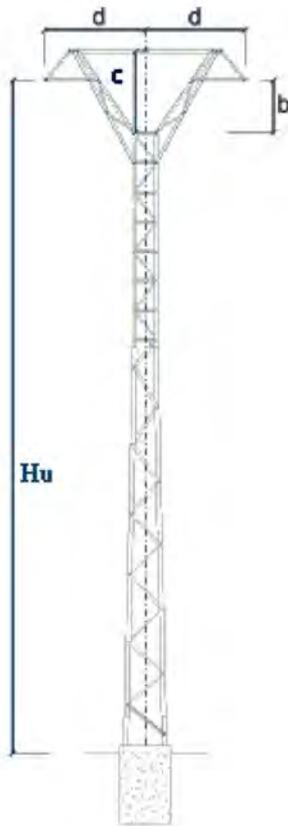
Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 2

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,07					1,5	0,7	1,15

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
795	900	795	1128	715	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONONWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

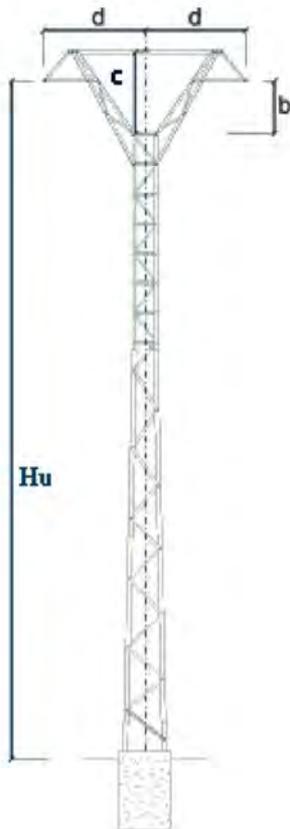
Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Apoyo 3

ALTURA ÚTIL (m)	ARMADOS S y N				ARMADOS T y B		
	Cabeza (m)	Crucetas (m)		Cúpula (m)	Crucetas (m)		
	"b"	"a"	"c"		"a"- "d"	"b"	"c"
9,1					2	1	1,6

ESFUERZOS ÚTILES EQUIVALENTES CON ARMADO SIN CARGA EN CÚPULA (Kg)					
1ª Hip. V=120 Km/h C.S. = 1.5	2ª Hip. Hielo C.S. = 1.5	2ª Hip. H+V=60 Km/h C.S. = 1.5	3ª Hip. Desequilibrio C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Fase C.S. = 1.2	4ª Hip. Rot. de Prot. C.S. = 1.2
2220	2328	2220	2913	1110	
CARGA VERTICAL POR FASE / CÚPULA (Kg)					
300	375	375	375	375	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://colitariagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCOWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La denominación de los apoyos a instalar, sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como su función en la línea en proyecto, se indican en la siguiente tabla:

APOYO	X _{UTM}	Y _{UTM}	Tipo	Constitución	Coef. Seguridad	Altura (m)
1	647.913,85	4.679.452,07	Fin Línea	Celosía recto	Reforzado	12
2	647.868,10	4.679.503,65	Alin. Am.	Celosía recto	Reforzado	10
3	647.837,02	4.679.538,68	Fin Línea	Celosía recto	Normal	10

1.5.2.3. Conductor

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-56 de las siguientes características:

- Denominación: LA-56 (47-AL1/8-ST1A)
- Composición (Al-Ac): (6 + 1) de \varnothing 3,15 mm
- Sección total: 54,6 mm²
- Peso del cable: 0,189 daN/m
- Módulo de elasticidad: 7.900 daN/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 1.640 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C: 0,6129 Ω /km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**1.5.2.4. Crucetas**Generalidades

Las crucetas a utilizar serán metálicas galvanizadas por inmersión en caliente, capaces de soportar los esfuerzos a que estén sometidas, y con las distancias adecuadas a los vanos contiguos.

Las crucetas a utilizar serán metálicas tipo RC para apoyos metálicos, según la norma NI 52.31.02; permitiendo que el paso de la fase central sea realizado a cota inferior a la propia cruceta y por supuesto manteniendo la distancia de 700 mm. Su diseño responde a las nuevas exigencias de distancias entre conductores y accesorios en tensión a apoyos y elementos metálicos.

Tipo de Crucetas

Apoyo	Tipo	Constitución	Montaje	D.Cond. Cruceta (m)	a Brazo Superior (m)	b Brazo Medio (m)	c Brazo Inferior (m)	d D.Vert. Brazos (m)	e D.eje jabalcón (m)	f D.ref. jabalcón (m)	g Altura Tirante (m)	Peso (daN)
1	Fin Línea	Celosia recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195
2	Alin. Am	Celosia recto	Bóveda Plana	1,5	1,5			1,5	1,1	0,6		180
3	Fin Línea	Celosiã recto	Bóveda Plana	2	2			1,5	1,1	0,6		195

1.5.2.5. Distancias de SeguridadDistancia de los conductores al terreno

De acuerdo con el apartado 5.5 de la ITC07 del R.L.A.T., En todo momento la distancia de los conductores al terreno deberá ser superior a:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + D_{el} \text{ (con un mínimo de 6 m.)}$$

Siendo:

D_{add} = Distancia de aislamiento adicional, para asegurar el valor D_{el} con el terreno.

D_{el} = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido.

Al nivel de tensión de 13,2 kV le corresponde una D_{el} de 0,16 m.



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Por tanto, obtenemos una distancia mínima de:

Dadd + Del = 5,46 metros. Por tanto 6 m

- Dadd + Del: Distancia del conductor inferior al terreno, en metros.

La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno o superficies de agua no navegables a una altura mínima de 6 metros.

Distancia entre conductores

La distancia mínima de los conductores entre sí viene marcada por el artículo 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T., esto es:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Siendo:

- D: Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos en metros.
- K: Coeficiente que depende de la oscilación de los conductores con el viento, que se tomará de la tabla 16 del apartado 5.4.1 de la ITC07 del R.L.A.T.
- F: Flecha máxima en metros, para las hipótesis según el apartado 3.2.3 de la ITC07 del R.L.A.T. (m).
- L: Longitud en metros de la cadena de suspensión. En el caso de conductores fijados al apoyo por cadenas de amarre o aisladores rígidos L=0.
- Dpp: Distancia mínima aérea especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase durante sobretensiones de frente lento o rápido. Los valores de Dpp se indican en el apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., en función de la tensión más elevada de la línea.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Aplicando las fórmulas detalladas, se obtiene:

APOYO	D _{des}
1	0,95
2	0,95
3	0,77

Distancia a masa

Según el artículo 5.4.2 de la ITC07 del R.L.A.T. la separación mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y los apoyos, no será inferior a Del.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U _s (kV)	D _{el} (m)	D _{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

Siendo:

- Del: Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra en sobretensiones de frente lento o rápido. Del puede ser tanto interna, cuando se consideran distancias del conductor a la estructura de la torre, como externa, cuando se considera una distancia del conductor a un



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



obstáculo. Los valores de este parámetro están en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

Si esta distancia es menor que la mínima que establece el reglamento, 0,2 metros, se cogerá esta distancia mínima. Dado que, en este caso, la distancia calculada es de 0,16 metros, se respetará la distancia mínima reglamentaria de 0,2 metros.

Desviación de la cadena de suspensión

Se calcula el ángulo de desviación de la cadena de aisladores en los apoyos de alineación, con presión de viento mitad de lo establecido con carácter general, según la ecuación:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{K_v * d * \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + \frac{E_c}{2}}{P \left(\frac{a_1 + a_2}{2}\right) + T_{t+\frac{v}{2}} * \left(\frac{h_1}{a_1} + \frac{h_2}{a_2}\right) + \frac{P_c}{2}}$$

Siendo:

- γ : Ángulo de desviación.
- E_c : Esfuerzo del viento sobre la cadena de aisladores (kg).
- P_c : Peso de cada cadena (kg).
- a_1 y a_2 : Longitud proyectada del vano anterior y posterior (m).
- h_1 y h_2 : Desnivel de vano anterior y posterior (m).
- $T_{t+v/2}$: Componente horizontal de la tensión según Zona con sobrecarga 1/2 de viento a 120 km/h.
- d : Diámetro del conductor (m).
- P : Peso unitario del conductor (kg/m).
- K_v : Presión mitad del viento (kg/m²).

1.5.2.6. Cruzamientos y Paralelismos

Cuando las circunstancias lo requieran y se necesiten efectuar Cruzamientos o Paralelismos, éstos se ajustarán a lo especificado en el apartado 5 de la ITC-LAT 07 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitiar.org.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.1 Generalidades

En ciertas situaciones especiales, como cruzamientos y paralelismos con otras líneas o con vías de comunicación o sobre zonas urbanas, deberán cumplirse las prescripciones especiales que se detallan en este capítulo.

En aquellos tramos de línea en que, debido a sus características especiales, haya que reforzar su condición de seguridad, será preceptiva la aplicación de las siguientes prescripciones:

A. Ningún conductor tendrá una carga de rotura inferior a 1.200 daN en líneas de tensión nominal superior a 30 kV, ni inferior a 1.000 daN en líneas de tensión nominal igual o inferior a 30 kV. Los conductores no presentarán ningún empalme en el vano de cruce.

B. Se prohíbe la utilización de apoyos de madera.

C. Los coeficientes de seguridad en cimentaciones, apoyos y crucetas, en el caso de hipótesis normales, deberán ser un 25% superiores a los establecidos para la línea.

D. La fijación de los conductores al apoyo podrá ser efectuada con dos cadenas horizontales de amarre por conductor, con una cadena sencilla de suspensión, en la que los coeficientes de seguridad mecánica de herrajes y aisladores sean un 25% superiores a los establecidos, o con una cadena de suspensión doble.

A efectos de aplicación en las distancias siguientes, D_{el} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, y D_{pp} es la distancia de aislamiento para prevenir una descarga entre conductores de fase. Sus valores están indicados en la tabla 15 de la ITC-LAT 07.

1.5.2.6.2 Distancias a otras líneas eléctricas aéreas o de telecomunicación.

1.5.2.6.2.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales señaladas. En cualquier caso, en líneas de tensión nominal superior a 30 kV podrá admitirse la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce. También podrán emplearse apoyos de madera siempre que su fijación al terreno se realice mediante zancas metálicas o de hormigón. La condición c) no es de aplicación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En los cruces de líneas eléctricas se situará a mayor altura la de tensión más elevada, y en el caso de igual tensión la que se instale con posterioridad.

Se procurará que el cruce se efectúe en la proximidad de uno de los apoyos de la línea más elevada, pero la distancia entre los conductores de la línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la superior no será menor de:

$$1,5 + D_{el} \text{ (m)} \quad (\text{hipótesis viento})$$

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, en las condiciones más desfavorables, no deberá ser inferior a:

$$D_{add} + D_{pp} \text{ (m)}$$

Siendo:

Tabla 17. Distancias de aislamiento adicional D_{add} a otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	D_{add} (m)	
	Para distancias del apoyo de la línea superior al punto de cruce ≤ 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 o 66		2,5
110, 132, 150		3
220		3,5
400		4

1.5.2.6.2.2 Paralelismo entre líneas aéreas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Siempre que sea posible, se evitará la construcción de líneas paralelas de transporte o distribución a distancias inferiores a 1,5 veces la altura del apoyo más alto, entre las trazas de los conductores más próximos.

Se evitará siempre que sea factible el paralelismo de las líneas eléctricas de alta tensión con líneas de telecomunicación y, cuando no sea posible, se mantendrá entre las trazas de los conductores más próximos de una y otra línea una distancia de 1,5 veces la altura del apoyo más alto.





1.5.2.6.3 Distancias a carreteras.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para la Red de Carreteras del Estado, la instalación se realizará preferentemente detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura. La línea límite de edificación es la situada a 50 m en autopistas, autovías y vías rápidas, y a 25 m en el resto de carreteras estatales.
- Para carreteras no estatales, la instalación deberá cumplir la normativa de cada CCAA.

1.5.2.6.3.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas. No obstante, en lo que se refiere al cruce con carreteras locales y vecinales, se admite la existencia de un empalme por conductor en el vano de cruce para las líneas de tensión nominal superior a 30 kV.

La distancia mínima de los conductores sobre la rasante de la carretera será de:

$$6,3 + Del \text{ (m) (mínimo 7 m)}$$

1.5.2.6.3.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.4 Distancias a ferrocarriles sin electrificar.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.

1.5.2.6.4.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima de los conductores sobre las cabezas de los carriles será de:

6,3 + Del (m) (mínimo 7 m)

1.5.2.6.4.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.5 Distancias a ferrocarriles electrificados, tranvías y trolebuses.

Para la instalación de apoyos se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- A ambos lados de las líneas ferroviarias que formen parte de la red ferroviaria de interés general se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la línea ferroviaria queda prohibido cualquier tipo de obra de edificación, reconstrucción o ampliación.
- La línea límite de edificación es la situada a 50 m de la arista exterior de la explanación. No se autorizará la instalación de apoyos dentro de la superficie afectada por dicha línea límite.
- En los cruzamientos no se podrán instalar los apoyos a una distancia de la arista exterior de la explanación inferior a 1,5 veces la altura del apoyo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0R5B0K17E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.5.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica sobre el conductor más alto del ferrocarril será de:

3,5 + Del (m) (mínimo 4 m)

1.5.2.6.5.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.6 Distancias a teleféricos y cables transportadores.

1.5.2.6.6.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

El cruce de una línea eléctrica con teleféricos o cables transportadores deberá efectuarse siempre superiormente.

La distancia mínima vertical de los conductores de la línea eléctrica y la parte más elevada del teleférico será de:

4,5 + Del (m) (mínimo 5 m)

1.5.2.6.6.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.7 Distancias a ríos y canales, navegables o flotables.

La instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 m y, como mínimo, a 1,5 veces la altura de los apoyos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/OSV.aspx?OSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.6.7.1 Cruzamientos.

Son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

En los cruzamientos con ríos y canales, navegables o flotables, la distancia mínima vertical de los conductores sobre la superficie del agua para el máximo nivel que pueda alcanzar ésta será de:

$$G + 2,3 + \text{Del (m)}$$

G: galibo. Si no está definido se considerará un valor de 4,7 m.

1.5.2.6.7.2 Paralelismos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

1.5.2.6.8 Paso por zonas.

1.5.2.6.8.1 Bosques, árboles y masas de arbolado.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Para evitar las interrupciones del servicio y los posibles incendios producidos por el contacto de ramas o troncos de árboles con los conductores de una línea eléctrica aérea, deberá establecerse una zona de protección de la línea definida por la zona de servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia a ambos lados de dicha proyección:

$$1,5 + \text{Del (m) (mínimo 2 m)}$$

Además, deberán ser cortados todos aquellos árboles que constituyen un peligro para la conservación de la línea.

1.5.2.6.8.2 Edificios, construcciones y zonas urbanas.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Se evitará el tendido de líneas eléctricas aéreas de alta tensión con conductores desnudos en terrenos que estén clasificados como suelo urbano.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



No se construirán edificios e instalaciones industriales en la servidumbre de vuelo, incrementada por la siguiente distancia mínima de seguridad a ambos lados:

3,3 + Del (m) (mínimo 5 m)

Análogamente, no se construirán líneas por encima de edificios e instalaciones industriales en la franja definida anteriormente.

1.5.2.6.8.3 Proximidad de aeropuertos.

No son de aplicación las prescripciones especiales definidas.

Las líneas eléctricas aéreas de AT con conductores desnudos que hayan de construirse en la proximidad de los aeropuertos, aeródromos, helipuertos e instalaciones de ayuda a la navegación aérea, deberán ajustarse a lo especificado en la legislación y disposiciones vigentes en la materia que correspondan.

1.5.2.6.9 Cruzamientos existentes en línea 13,2 kV

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores, la línea aérea se verá afectada en su recorrido aéreo por dos cruzamientos:

APOYOS Nº	AFECCIÓN	ORGANISMO	DIRECCIÓN
01-02	Cruzamiento con Carretera CV-626, en su p.k. 3+400	Servicio Provincial de Infraestructuras urbanas y de Vías y Obras Diputación Provincial de Zaragoza	Pza España, 2 5.0071 – Zaragoza
01-02	Cruzamiento con línea telefónica	TELEFÓNICA, S.A.	Gran Vía 28, 28.013 - Madrid

Cruzamiento con la Carretera CV-626

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con la Carretera CV-626, a la altura del P.K. 3+400, que da acceso al municipio de Biota desde la carretera A-127, en un ángulo de 87º.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las coordenadas ETRS89 del punto de cruce son:

Huso 30

X: 647.893,93

Y: 4.679.474,52

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.7 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical a la carretera NA-6801 vendrá determinada por la fórmula:

$$D_{\min} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 6,30 + 0,16 = 6,46 \text{ m}$$

Dado que en este apartado de la ITC se establece una distancia mínima de 7 metros, al resultar el cálculo inferior a este valor, se respetará esta distancia mínima en el cruzamiento en cuestión.

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, la distancia mínima vertical sobre la carretera del vano entre los apoyos 1 y 2 es de 8,33 metros, y, en consecuencia, superior a la mínima exigida en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:

Anchura de la vía:

8 m.

Distancia vertical:

Mínima: 7 m.

Calculada: 8,33 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 26 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 34,93 m.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HCN0CW0R5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la carretera CV-626 tiene lugar a 26 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical que existe entre la rasante de la carretera y el conductor de la nueva línea, en las condiciones más desfavorables es de 8,33 metros con lo que se comprueba que se cumple la restricción impuesta por el apartado 5.7.1 de la ITC07 del R.L.A.T. sobre distancias verticales.

La carretera CV-626, con la que se produce el cruzamiento, tiene una anchura total aproximada de 8 metros, con una zona de servidumbre a cada lado de 18 metros.

La distancia del margen derecho de la carretera al origen de la línea es de 26 metros, y desde el margen izquierdo hasta el apoyo nº 2 es de 34,93 metros.

El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 69 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 69 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Para los apoyos que cubren un vano con cruzamiento, los coeficientes de seguridad de cimentaciones, apoyos y crucetas, en los casos de hipótesis normales, deberán ser un 25 por 100 superiores a lo establecido por la norma para el caso de apoyos sin refuerzo especial. Esta prescripción no se aplica a las líneas de categoría especial, ya que la resistencia mecánica de los apoyos se determina considerando una velocidad mínima de viento de 140 km/h y una hipótesis con cargas combinadas de hielo y viento. Se cumplirán así mismo las demás prescripciones del apartado 5.3 de la ITC07 del R.L.A.T.

Cruzamiento con la línea de Telefónica

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con una línea telefónica en las coordenadas ETRS89:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Huso 30

X: 647.481,92

Y: 4.679.481,29

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.6 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, las líneas de telecomunicación son consideradas como líneas de baja tensión. Es por ello que en el cruce se situará a mayor altura la de tensión más elevada.

La distancia mínima horizontal entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$D_{add} + D_{el} = 1,5 + D_{el} \text{ (m)}$$

Con un mínimo de 2 metros para líneas de tensión hasta 45 kV.

Los valores de D_{el} se indican en la tabla 15 del reglamento en función de la tensión más elevada de la línea de inferior tensión.

Tabla 15. Distancias de aislamiento eléctrico para evitar descargas

Tensión más elevada de la red U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
3,6	0,08	0,10
7,2	0,09	0,10
12	0,12	0,15
17,5	0,16	0,20
24	0,22	0,25
30	0,27	0,33
36	0,35	0,40
52	0,60	0,70
72,5	0,70	0,80
123	1,00	1,15
145	1,20	1,40
170	1,30	1,50
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Se comprueba que la distancia mínima horizontal proyectada entre el cruzamiento y las partes más próximas de los apoyos de la línea proyectada, que como se dijo anteriormente es de 38,6 metros, es mayor que la establecida por la norma

La distancia vertical mínima entre los conductores de ambas líneas en las condiciones más desfavorables no será inferior al valor dado por la fórmula:

$$Dadd + Dpp \text{ (m)}$$

Tomando el valor de Dadd que corresponda para la tensión nominal de la línea según la tabla siguiente:

Tensión nominal de la red (kV)	Dadd (m)	
	Para distancias del apoto de la línea superior al punto de cruce < 25 m	Para distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce > 25 m
De 3 a 30kV	1,8	2,5
66		2,5
132		3
220		3,5
400		4

Por lo tanto, para la línea de 13,2 kV, la distancia mínima vertical entre los conductores de fase de la línea eléctrica superior y los cables de la línea inferior, no deberá ser inferior a:

$$Dadd + Dpp = 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ m}$$

Dadd: valores de la tabla 17 del apartado 5.6.1 de la ITC07 del R.L.A.T. (función de tensión nominal y de la distancia del apoyo de la línea superior al punto de cruce), medida en metros.

Dpp: valores que se indican en la tabla 15 del apartado 5.2 de la ITC07 del R.L.A.T., medida en metros.

Se comprueba que la mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

Las características del cruzamiento son:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.palvaldadictv.aspx?CSV=AHONONWORSRCKI7ZGJW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Altura del conductor Telefónico: 6 m.

Distancia vertical:

Calculada: 3,14 m.

Distancia horizontal al apoyo 1:

Calculada: 39,06 m.

Distancia horizontal al apoyo 2:

Calculada: 29,88 m.

El cruzamiento de la nueva línea proyectada con la línea telefónica tiene lugar a 39,06 metros del origen de la nueva línea, y se efectúa bajo el 1º vano de la línea, de tensión 13,2 kV; entre un apoyo de FL (apoyo número 1) y otro de AL-AM (apoyo número 2). El ángulo que forma la nueva línea proyectada con la carretera existente es de 87 g. (grados centesimales).

La mínima distancia vertical entre los conductores de fase de ambas líneas, que como se dijo anteriormente es de 3,14 metros, en consecuencia, superior a la mínima exigida en la norma en el cruzamiento.

1.5.2.7. Cimentaciones

La cimentación de los apoyos será de hormigón en masa de una resistencia mecánica de 200 kg/cm² (HM-20), del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, calculado según todo lo que al respecto se especifica en el apartado 3.6 de la ITC-07 del R.L.A.T., por la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

El bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando un zócalo, con el objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dicho zócalo terminará en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante para un terreno con coeficiente de compresibilidad $K=12$ kg/cm². En el caso de coeficientes de compresibilidad menores, deberá procederse a recalcular estas cimentaciones.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RS8BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



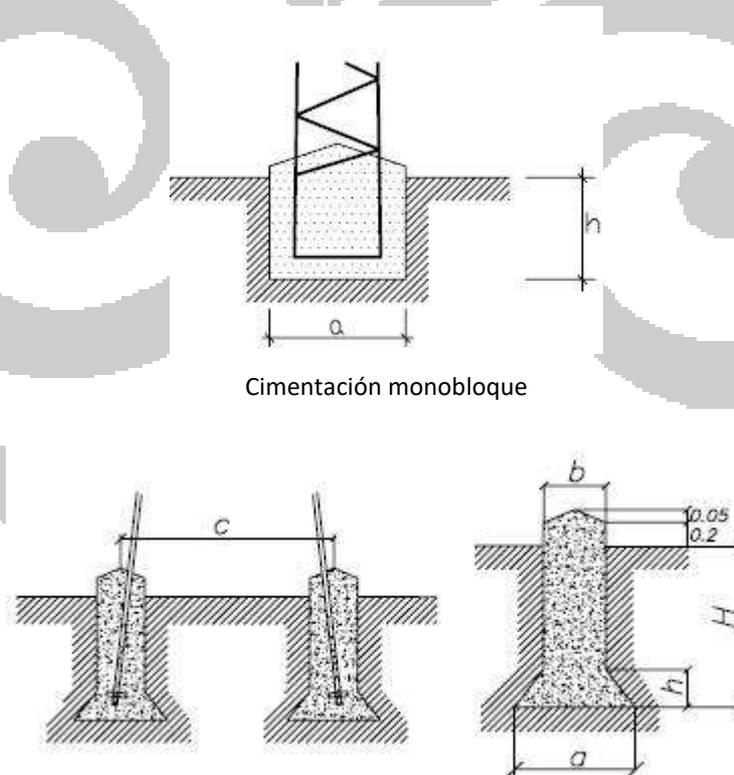
Previo a la ejecución de las obras y dada las características del terreno en el que se prevé la existencia de agua, se realizará un estudio geotécnico en el emplazamiento de los apoyos, calculándose las cimentaciones para los datos obtenidos en el estudio y en caso necesario se dimensionarán las mismas para el cumplimiento del R.L.A.T.

Las cimentaciones serán tetrabloque o monobloque y el dimensionamiento de las cimentaciones requerirá las siguientes condiciones:

- La geometría será prismática y de sección cuadrada
- El ángulo máximo de giro del cimiento será aquel cuya tangente es igual 0,01 ($\text{tg } \alpha = 0,01$)
- Sobre el macizo se construirá una peana que en su parte superior será de forma piramidal, para hacer la función de vierteaguas, con una pendiente aproximada del 5% y con una altura igual o superior a 10 cm desde la línea de tierra hasta el vértice. El volumen de hormigón correspondiente a esta peana está incluido en el volumen total del macizo de hormigón.

Se cuidará la protección especial de la cimentación en el caso de suelos agresivos para el mismo.

Las características de las cimentaciones de cada uno de los apoyos será la siguiente:



Cimentación monobloque

Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

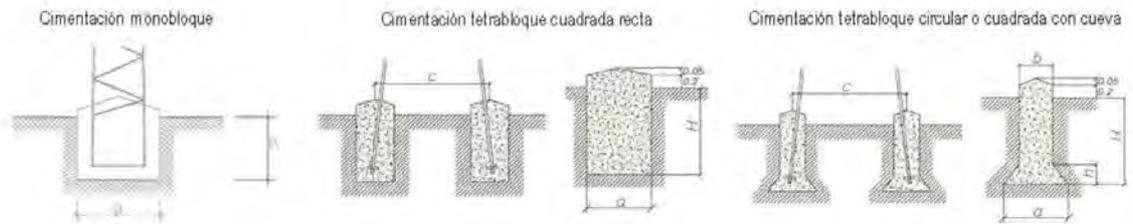
Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



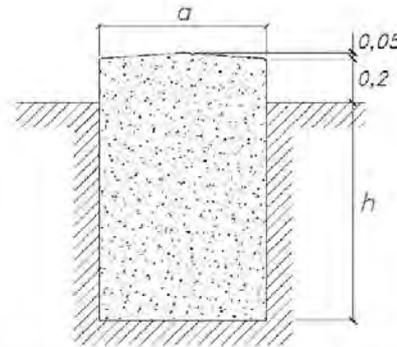
Cimentaciones previstas

Apoyo	Tipo	Esf.Util Punta (daN)	Alt.Libre Apoyo (m)	Mom.Producido por el conduc. (daN.m)	Esf.Vie. Apoyos (daN)	Alt. Vie. Apoyos (m)	Mom.Producido Viento Apoyos (daN.m)	Momento Total Fuerzas externas (daN.m)
1	Fin Línea	3.000	9,95	29.850	370,3	4,5	1.667,5	31.517,5
2	Alin. Am	1.000	8,5	8.500	242,1	3,94	953,3	9.453,3
3	Fin Línea	3.000	8	24.000	288,2	3,72	1.071,8	25.071,8

Nº APOYO	TORRE	TERRENO	TIPO	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	c (m)	V (Exc) (m3)	V (Hom.) (m3)
1	C-3000-12	Normal	Monobloque	0,98	2,16				2,07	2,27
2	C-1000-10	Normal	Monobloque	0,85	1,63				1,18	1,32
3	C-3000-10	Normal	Monobloque	0,91	2,1				1,74	1,9



Apoyo 1:



	CIMENTACIÓN MONOBLOQUE		
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 18 Kg/cm ³
a (m)	0,98	0,98	0,98
H (m)	2,39	2,16	2,02
V ex Total (m3)	2,3	2,07	1,94



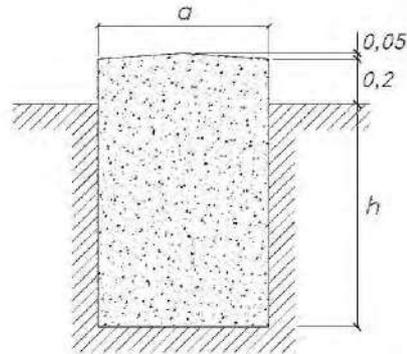
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://colofitarragona.com/validador.asp?CSV=HNCW0RSBCKI7EGW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO

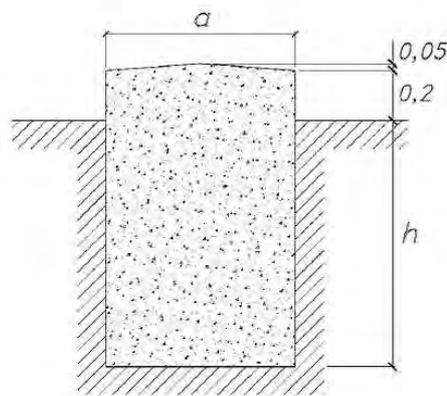


Apoyo 2:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,85	0,85	0,85
H (m)	1,8	1,53	1,52
V ex Total (m ³)	1,3	1,18	1,1

Apoyo 3:



CIMENTACIÓN MONOBLOQUE			
	TERRENO BLANDO K= 8 Kg/cm ³	TERRENO NORMAL K = 12 Kg/cm ³	TERRENO DURO K = 16 Kg/cm ³
a (m)	0,86	0,86	0,86
H (m)	1,55	1,4	1,31
V ex Total (m ³)	1,15	1,04	0,97



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.5.2.8. Conversiones Aéreo-Subterráneas

GENERALIDADES

Se entiende por conversión aéreosubterránea a aquel conjunto formado por apoyo, amarre, pararrayos, terminales, puesta a tierra, cerramiento y obra civil correspondiente que permite la continuidad de la línea eléctrica cuando ésta pasa de un tramo aéreo a otro subterráneo

La función del apoyo será siempre de fin de línea, por lo que deberán soportar las sollicitaciones de todos los conductores aéreos y cables de tierra en un solo sentido.

Se considerará siempre, a todos los efectos y especialmente por el diseño del sistema de puesta tierra, como apoyo frecuentado según definición de la ITC LAT 07.

Será necesaria la adaptación de las crucetas para albergar sobre ellas los terminales y pararrayos.

El conductor aéreo se fijará al apoyo mediante cadenas de amarre.

CONVERSIÓN AÉREO SUBTERRÁNEA EN LÍNEA DE EVACUACIÓN

En los apoyos 1 y 3 de tipo fin de línea, se realizan conversiones aéreo-subterráneo, para ello se tendrán en cuenta los siguientes detalles constructivos:

- Las tres fases del cable subterráneo en el tramo aéreo de subida hasta la línea aérea irán protegidas con bandeja que se sujetará al apoyo mediante estribos atornillados a ésta. El interior de la bandeja será liso para facilitar la instalación o sustitución del cable averiado.
- La bandeja se obturará por la parte superior para evitar la entrada de agua, y se empotrá en la cimentación del apoyo.
- En los apoyos de conversión aéreo-subterráneo, se dispondrá de un sistema antiescalada cuyas características están descritas en el apartado anterior correspondiente.
- Todas las conversiones a subterráneo, deberán llevar una protección contra sobretensiones mediante pararrayos autoválvulas, siendo la conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.



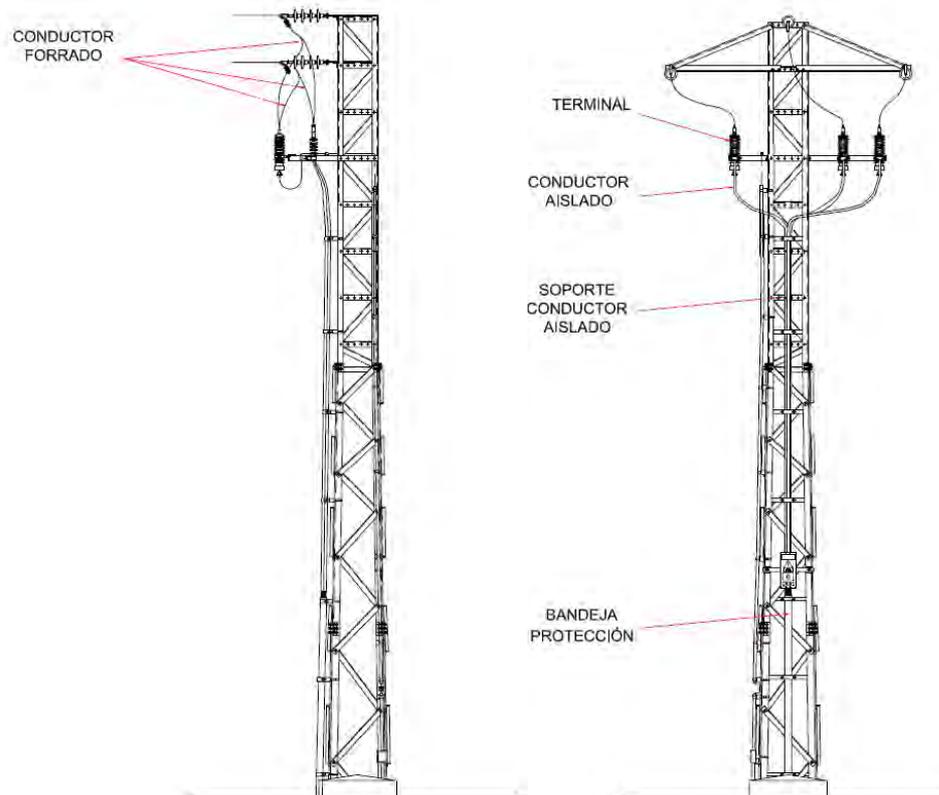
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- El cable subterráneo en el tramo aéreo de subida por el apoyo hasta la Línea Aérea, irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de hierro galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. El tubo o bandeja se obturará por su parte superior para evitar la entrada de agua y se empotrará en la cimentación del apoyo. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno.
- Una vez que los cables abandonen la canaleta para ser dirigidos a la posición en la que se conectarán a la línea aérea, serán fijados a las celosías, crucetas, etc. del apoyo mediante piezas especiales, abrazadera y tornillería (todo ello en acero inoxidable), de forma que se impida la mecanización o soldadura sobre cualquier celosía o pieza del apoyo.
- Los soportes de los terminales de los cables y pararrayos estarán a una altura mínima del suelo de 6 m, no obstante, en zonas de difícil acceso podrá reducirse la distancia anterior en 1 m.



28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PROTECCIÓN AVIFAUNA EN CONVERSIONES

El diseño del apoyo deberá tener en cuenta los siguientes condicionantes para evitar la electrocución

de aves:

- No se permite el uso de aisladores rígidos.
- Los elementos en tensión no pueden sobrepasar las semicrucetas y las cabeceras, por ello se requerirá el uso de una semicruceta auxiliar (cuarta cruceta) desde la que facilitar la llegada del conductor aéreo al conjunto de pararrayos y terminal instalados en la semicruceta inferior consecutiva. La semicruceta inferior última puede simplificarse al ser únicamente una plataforma para terminal y pararrayos.
- Entre la parte en tensión de pararrayos o terminal y la cruceta superior habrá una distancia mínima de 1,5m.
- La cadena de amarre tendrá una longitud superior a 1m.

1.5.2.9. Protección de la Avifauna (Aislamiento en conductores y señalización, cumplimiento del R.D. 1432/2008, de 29 de agosto de protección de la avifauna)

En los tramos de la línea que vayan por Zonas de Protección, se adoptarán medidas antielectrocución y anticolidión, con el fin de proteger a la avifauna, según el R.D. 1432/2008 de 29 de agosto:

Medidas de prevención contra la electrocución

Tales medidas serán de obligado cumplimiento en líneas con conductores desnudos se aplicarán las siguientes prescripciones:

- a) Las líneas se han de construir con cadenas de aisladores, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.
- b) Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución, de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos en tensión.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cotitarragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) En el caso del armado canadiense y tresbolillo (atirantado o plano), la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,5 m.
- d) Para crucetas o armados tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m a cada lado del punto de enganche.
- e) Los diferentes armados han de cumplir unas distancias mínimas de seguridad "d" (entre conductor y armado), tal y como se establece a continuación. Las alargaderas en las cadenas de amarre deberán diseñarse para evitar que se posen las aves.

<u>Tipo cruceta</u>	<u>Distancias mínimas de seguridad en las zonas de protección</u>
Canadiense	Cadena en suspensión, d = 478 mm
	Cadena de amarre, d = 600 mm
Tresbolillo	Cadena en suspensión, d = 600 mm
	Cadena de amarre, d = 1000 mm
Bóveda	Cadena en suspensión, d = 600 mm y cable central aislado 1 m a cada lado del punto de enganche.
	Cadena de amarre, d = 1000 mm y puente central aislado.

En el caso de crucetas distintas a las especificadas, la distancia mínima de seguridad aplicable será la que corresponda a la cruceta más aproximada.

Medidas de prevención de la colisión

Se instalarán salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

Los salvapájaros o señalizadores visuales se colocarán en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 m (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 m (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- Espirales: Con 30 cm de diámetro x 1 m. de longitud.
- De 2 tiras en X: De 5 x 35 cm.

Las características de la protección, para la prevención de la colisión de la avifauna con líneas eléctricas de alta tensión según el R.D. 1432/2008, elegida es la siguiente:

- Peso de la espiral (kg): 0,6
- Distancia entre espirales (m): 10
- Peso del manguito de hielo en zona B (m): 1,25
- Peso del manguito de hielo en zona C (m): 2,5
- Área de exposición al viento (m²): 0,018

Se podrán utilizar otro tipo de señalizadores, siempre que eviten eficazmente la colisión de aves, a juicio del órgano competente de la comunidad autónoma.

Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

Las zonas definidas como de protección serán las siguientes:

- a) Territorios designados como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), de acuerdo con los artículos 43 y 44 de la ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- b) Ámbitos de aplicación de los planes de recuperación y conservación elaborados por las comunidades autónomas para las especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los catálogos autonómicos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- c) Áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de aquellas especies de aves incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, o en los catálogos autonómicos, cuando dichas áreas no estén ya comprendidas en los apartados a) o b).

1.5.3 Línea Subterránea de Media Tensión de 13,2 kV

1.5.3.1. Generalidades

La LAT proyectada recorrerá dos tramos en subterráneo:

El primer tramo de línea subterránea de Alta Tensión tiene su origen en el centro de transformación del parque FV LOS BAÑALES, situado en el polígono 505, parcela 137 del término de Biota (Zaragoza) y termina en el apoyo 1 de la línea aérea donde se realiza la conversión subterráneo - aéreo.

La longitud de este tramo será de 15 Metros en horizontal aproximadamente y 45 mts. de conductor en total.

El segundo tramo de la línea subterránea de alta tensión tiene su origen en el apoyo 3 de la línea aérea "FV LOS BAÑALES", situado en la parcela 203 del polígono 503 con referencia catastral 50051D503002030000MA del término de Biota (Zaragoza), donde se realiza una conversión aéreo - subterráneo de la línea, y termina en una posición en las celdas de línea de del centro de seccionamiento "CS LOS BAÑALES" conectado en E/S a la LMT "EJEA-SADA" 13,2 kV de SET SADABA en coordenadas UTM ETRS89: HUSO 30 x: 647.675, y: 4.679.499.

La longitud de este tramo será de 166 Metros en horizontal aproximadamente y 545 mts. de conductor en total.

El conductor empleado es normalizado tipo RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm² Al y transcurre bajo canalización entubada realizada a 1,2 m de profundidad desde la parte alta del tubo más elevado hasta la acera o terreno acabado, y protegida con hormigón, y a 2 metros de profundidad cuando sea necesario una mayor profundidad para evitar cruzamientos con canalizaciones ya existentes.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



En cada uno de los dos tramos de línea subterránea, existe un tramo de subida y bajada de apoyo, en el cual, el conductor se coloca en el interior de una canaleta, o tubo, expuesto a los rayos solares y a temperatura ambiente, considerado esta un valor de 50º C, por este motivo se aplica un coeficiente de 0,9, sobre la intensidad máxima.

$$I_{\text{max enterrado}} = 190 * 3 = 570 \text{ A}$$

Así la intensidad máxima de diseño adoptada será: $I_{\text{max}} = 570 \times 0,9 = 513 \text{ A}$, superior a la máxima necesaria para transportar la potencia requerida.

La potencia máxima de la línea, atendiendo a la capacidad térmica de los distintos conductores empleados, para una tensión de 13,2 kV, será la siguiente:

Conductor	Potencia máxima
LA-56	4.102 kVA
RHZ-1 12/20 Kv 3x1x95 mm ² Al	10.556 kVA

Superior a los 2.500 kW, considerados como máximo a transportar.

1.5.3.2. Cable de Alimentación

El conductor a emplear tendrá las siguientes características:

- Denominación RHZ-1 12/20 Kv
- Tensión nominal U0/U 12/20 kV
- Tensión máxima entre fases (Um) 24 kV
- Tensión a impulsos (Up) 125 kV
- Ensayo tensión alterna 5 min. (tensión conductor-pantalla) 42 kV
- Temperatura de Servicio de - 25 ºC hasta 90 ºC
- Nº y sección 3x (3 x 95) mm² Al



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiar.ragon.es/visado/new/validarOSV.aspx?OSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



• Aislamiento	Polietileno Reticulado (XLPE)
• Cubierta exterior	Polioléfina termoplástica, Z1 Vemex.
• Resistencia del conductor a 20 °C	0,320 Ω/km
• Resistencia del conductor a 90 °C	0,410 Ω/km
• Capacidad	0,217 μF/km.
• Reactancia Inductiva	0,123 Ω/km
• Diámetro exterior	31 mm
• Peso	1.020 kg/km
• Intensidad Máx. bajo tubo y enterrado*	190 A
• Intensidad Máx. directamente enterrado*	205 A
• Intensidad Máx. al aire a 40 °C (a la sombra)	255 A
• Fabricación según UNE HD 620-10E	

* **Condiciones de instalación:** una terna de cables enterrado a 1 m de profundidad, temperatura de terreno 25 °C y resistividad térmica 1,5 K-m/W

La potencia máxima a 13,2 kV de tensión que puede transportar el cable en condiciones normales de instalación régimen permanente será de 10.556 kVA.

1.5.3.3. Canalizaciones

Estarán constituidos por 1 tubo plástico de 150 mm de diámetro, dispuesto sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de este tubo serán las establecidas en la ITC-LAT 06.

En el tubo se instalará un solo circuito, con un tubo de maniobra adicional. Se evitarán en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación. La zanja tendrá una anchura que permita la colocación del tubo de 150 mm de diámetro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=HCN0CW0RS5BCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La zanja tendrá la anchura necesaria para la colocación de 4 tubos de 315 mm Ø y sus paredes de las zanjas serán verticales hasta la profundidad indicada, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga necesario.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente con una cinta de polietileno de 15 cm de ancho

Para advertir la existencia del cable eléctrico se colocará una cinta de señalización de las características indicadas en la RU 0205, como mínimo a 40 cm por encima de la protección mecánica.

Se colocarán hitos de señalización de circuito subterráneo tipo TELLURA tipo 30/800, colocados de tal forma que, según las condiciones del terreno, desde cada hito se observe el siguiente y el anterior; además, se señalarán los cambios de dirección de la red.

Por último, se hace el relleno de la zanja, considerando que la primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 20 cm de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Las zanjas se rellenarán mediante compactación mecánica con tierra procedente de la excavación o zavorra normal, según el terreno por donde discurra la instalación, en capas de 0,20 m. La primera capa de tierra encima de los elementos de protección será de unos 0,20 m. de profundidad utilizándose tierra cernida, de manera que no contenga piedras ni cascotes.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón de HM-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

1.5.3.4. Arquetas de Registro

Se procurará evitar su colocación, haciéndolo solamente cuando sea estrictamente necesario en los casos de empalme, derivación, cruzamiento, etc.

Las arquetas de registro serán normalizadas prefabricadas troncopiramidales sin fondo de 100x100x100 cm, con módulo de ampliación de 1 metro para los tramos en que la línea se lleve a 2 metros de



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



profundidad debido a los cruzamientos, sobre la que se colocará un marco circular de 850 mm de diámetro y tapa de 645mm de diámetro, para para cruces y calzadas, según imágenes adjuntas.

A continuación, se muestran gráficamente los modelos a utilizar:

Arquetas

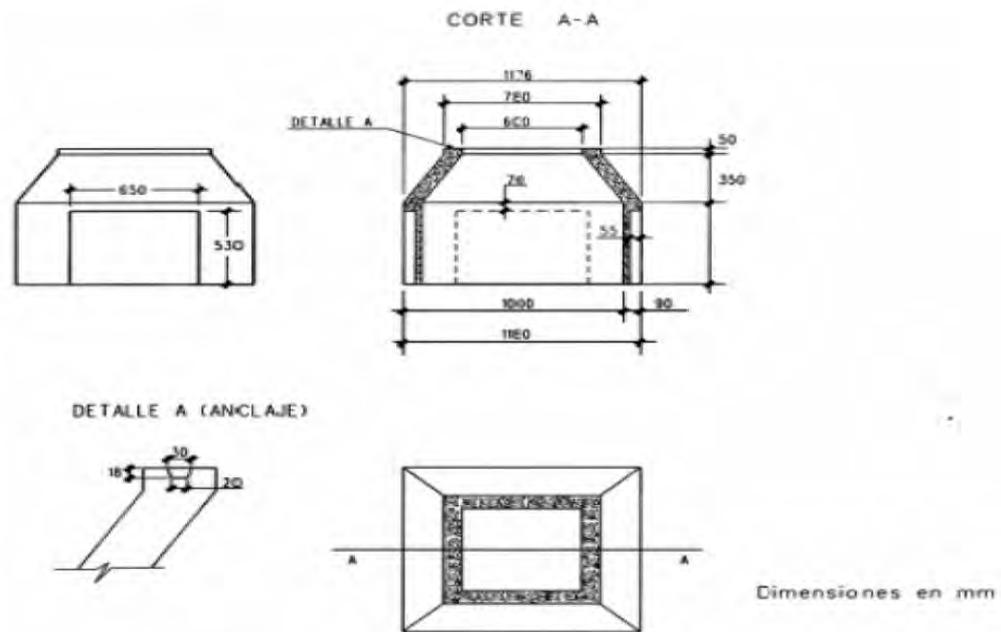


Figura 2. Detalle de AG-1000x1000.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/ValidarOSV.aspx?CSV=HNCNCGWORSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



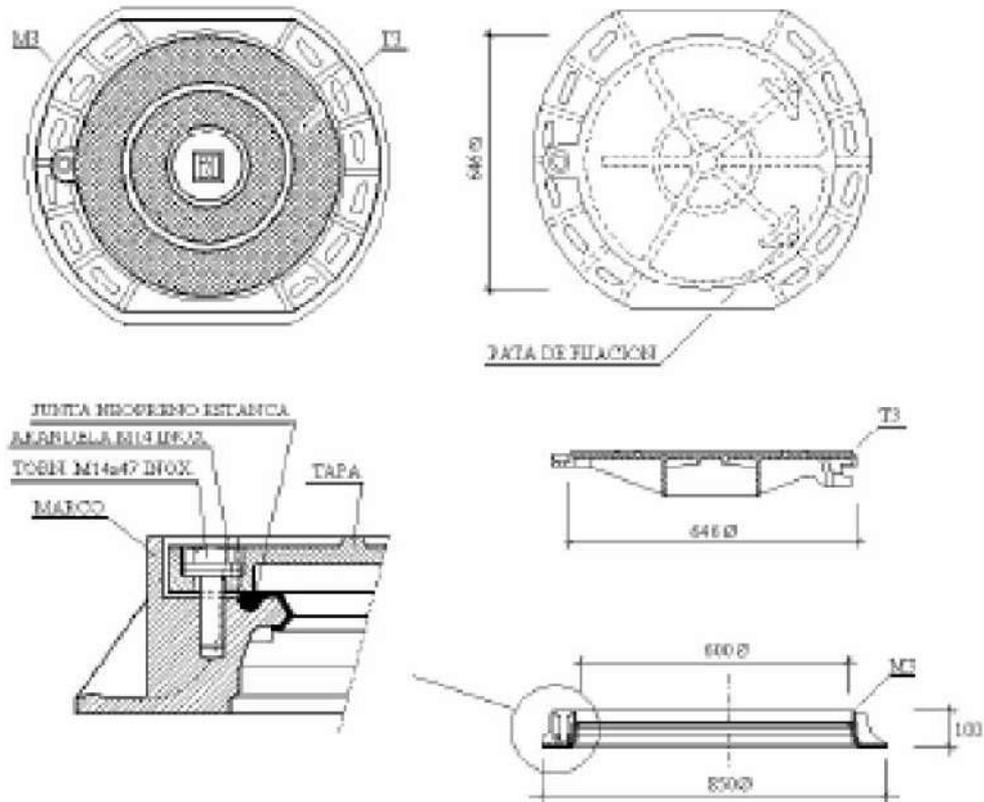
Arquetas Normalizadas

Arquetas normalizadas: características esenciales y código de arqueta AG 1000x1000

Designación	Altura (mm)	Espesor pared mínimo (mm)	Espesor pared en paso tubos mínimo (mm)	Masa aprox (kg)	Código
AG-1000x1000	1000	180	55	850	50 20 440

Marcos y Tapas

**MARCOS - TAPAS FUNDICIÓN
(M3-T3)
(CALZADAS)**



Marcos y tapas normalizadas: características esenciales y códigos de Marco M3 y Tapa T3



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cohitar.agon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Designación	Medidas min (mm)	Masa max. (kg)	UNE EN 124			Código
			Grupo	Clase	Fuerza del control daN	
Marco-M3	Diámetro 850	30	4	D400	400	50 20 419
Tapa-T3	Diámetro 645	40	4	D400	400	50 20 411

1.6 Centro de Seccionamiento y Medida

1.6.1 Descripción General

Para la evacuación de la energía producida por las plantas "PFV LOS BAÑALES" y "PFV SEDUBAI" de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, es preciso instalar un Centro de Seccionamiento alojado en edificio prefabricado de hormigón, que es objeto de un proyecto independiente junto con la línea de Evacuación "LOS BAÑALES" de 13,2 kV y se se ubica en el paraje El Alero, en el TM de Biota, en la parcela 203 del polígono 503, junto a la línea "EJEA-SADA" de 13,2 kV de SET SADABA, titularidad de E-DISTRIBUCIÓN.

Las coordenadas UTM ETRS 89 30N del Centro de Seccionamiento son:

Vértice	x	y
1	647.670,88	4.679.500,75
2	647.678,78	4.679.502,44
3	647.679,70	4.679.498,16
4	647.671,80	4.679.496,47

La alimentación del Centro de Seccionamiento se efectuará a través de una línea aérea de 13,2 KV que parte del centro de transformación de la "PFV LOS BAÑALES".

La instalación de este Centro de Seccionamiento tipo caseta, se realizarán en un conjunto prefabricado de hormigón que llevará en su interior los elementos precisos de maniobra y protección. Se tendrá acceso desde el exterior mediante llave normalizada. Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión



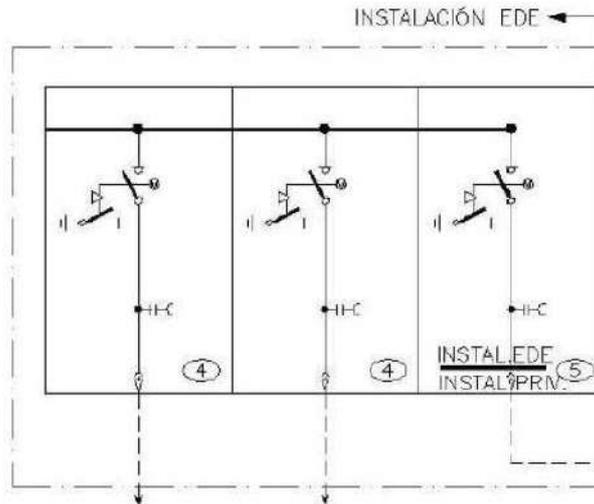
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cofitearagon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



estarán constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección y seguirán el siguiente esquema especificado por la Compañía Distribuidora:



EDE	1-2	Interruptores-seccionadores		
		- Intensidad asignada	A	-
	3	Pararrayos		X
		- Intensidad asignada	kA	10
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	20
	4-5	Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X
	- Intensidad asignada	A	630	
	- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)	

1.6.2 Características

1.6.2.1. Edificio PFU-5

Los Centros de Transformación pf, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la apartamentada de MT hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso gracias a su estructura modular.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0NC0W0R5B0CK17E0W

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



La fabricación seriada de todos los elementos empleados en la construcción y el Sistema de Calidad de ORMAZABAL garantizan una calidad uniforme en todos los Centros de Transformación.

La puerta de acceso dispondrá de una cerradura puesta a disposición únicamente del personal autorizado de la planta fotovoltaica y de la Compañía.

Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kΩ respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de AT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

Suelo

Sobre la placa base, y a una altura de unos 400 mm, se sitúa la placa piso, que se apoya en un resalte interior de las paredes, permitiendo este espacio el paso de cables de AT y BT, a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

Puertas

Están constituidas en chapa de acero galvanizado recubiertas con pintura epoxi poliéster. Esta doble protección la hace muy resistente a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Las puertas están abisagradas para que se pueda abatir 180º hacia el exterior, pudiendo mantenerlas en la posición de 90º con un retenedor metálico.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=FHCNOCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Su luz de acceso es de 1.100 x 2.100 mm

Las puertas de acceso de peatón disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que ancla la puerta en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la inferior.

Rejillas

Las rejillas de ventilación están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación, e interiormente se complementa con una rejilla con malla mosquitera.

Acabados

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura de color blanco en las paredes, y marrón en el perímetro de las cubiertas o techo, puertas y rejillas de ventilación. Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

Dimensiones

Las Dimensiones exteriores del edificio PFU-5 son:

- Frente 6.080 mm.
- Ancho: 2.380 mm.
- Altura: 3.045 mm
- Altura vista: 2.585 mm

1.6.2.2. Cimentación

Para este caso no será necesario efectuar ninguna cimentación, únicamente será preciso realizar una excavación en el terreno, en el fondo de la cual se dispondrá un lecho de arena lavada y nivelada de unos 10 cm de espesor.

Para su ubicación es necesario un foso con un lecho de arena de 100 mm. de las siguientes dimensiones:

- Frente: 6.880 mm.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Ancho: 3.180 mm.
- Profundidad: 560 mm.

1.6.2.3. Condiciones generales y otras Prescripciones

Cuadros y pupitres de control

Los cuadros y pupitres de control de las instalaciones de media tensión estarán situados en lugares de amplitud e iluminación adecuados, y sus características constructivas cumplirán con los parámetros de señalización, conexionado, tipo de bornes, etc. que recoge la instrucción MIE-RAT-10.

Celdas

El dieléctrico a emplear es el gas SF₆, cuyas características no inflamables e incombustibles de modo que no será preciso crear tabiques de separación entre las celdas para cortar la propagación de una posible explosión o incendio.

Ventilación

Dado que se trata de un centro, donde únicamente existirán celdas de línea, seccionamiento, protección y medida, no se generarán efectos de calentamiento a reseñar por lo que no será preciso disponer de una ventilación especial, siendo suficiente con la natural existente a través de la rejilla frontal del edificio.

Paso de líneas y canalización eléctricas a través de paredes, muros y tabiques de construcción

La entrada de la línea de media tensión de entrega, así como la línea de salida al centro de transformación proyectado, se llevará a cabo de forma subterránea, pasando los conductores al interior a través de los huecos existentes en la base y suelo del edificio, incorporándose en la parte inferior de cada una de las celdas correspondientes.

Estos pasos de las canalizaciones subterráneas tienen la suficiente holgura para contener y proteger los conductores, y una vez pasados los conductores serán obturados con material elástico de forma que se evite la entrada de insectos, roedores y humedad al interior de la sala.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=HONCOWOR5BC6KI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Señalización

La puerta de acceso al centro dispondrá un cartel de señalización que indique la existencia de peligro eléctrico por existencia de media tensión.

Las celdas, paneles de cuadros y circuitos estarán diferenciadas entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiada para su fácil lectura y comprensión.

Se identificarán claramente las posiciones de apertura y cierre, salvo que tal situación pueda ser claramente contemplada a simple vista.

Todos los puntos cuyas características y equipos lo requieran dispondrán de advertencia de peligro.

Instalación de protección contra incendios

Teniendo en cuenta que en el centro únicamente se instalarán celdas cuyo dieléctrico es el gas SF6, con características incombustibles, no será precisa la colocación de un sistema fijo de extinción de incendios, a lo que se suma la imposibilidad de que el calor generado en su funcionamiento sea posible causa de incendio para los materiales próximos.

No obstante., se colocará en el interior del centro, junto a la puerta de acceso, un extintor manual de CO2 de 5 Kgrs con una eficacia 89B.

Instalación de alumbrado de emergencia

De acuerdo a lo indicado en el MIE-RAT-14, el edificio dispondrá de un alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en las actividades de maniobra de los equipos, permitiendo la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros posibles ocupantes del local.

Para asegurar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, se instalará un equipo de alumbrado de emergencia sobre la puerta de acceso, marca Legrand o similar de 315 lum provisto de batería autónoma con capacidad de funcionamiento durante 1 hora, que se pondrá en funcionamiento en caso de producirse el fallo de la alimentación normal.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Elementos y dispositivos de maniobra

Para la realización de las maniobras en el centro, y de acuerdo con sus características, se emplearán los elementos que sean necesarios para la seguridad del personal, bien provistos en la propia instalación (aislamientos, protecciones colectivas, detección, etc.) o bien para poner a disposición del personal actuante (EPIS).

Todos estos elementos deberán estar siempre en perfecto estado de uso, lo que se comprobará periódicamente.

Instrucciones y elementos para prestación de primeros auxilios

Se colocará una placa con instrucciones sobre primeros auxilios que deben prestarse a los accidentados por contactos con elementos en tensión y dado que no se requerirá presencia permanente de personal en la sala, no será necesario disponer elementos para practicar dichos primeros auxilios.

1.6.2.4. Pasillos y zonas de protección

Pasillos de servicio

Se garantizarán los espacios suficientes para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de mismos.

La forma de ubicación de los equipos en la pared frontal trasera, generará un pasillo de maniobra con elementos en tensión a un solo lado, quedando una anchura libre en el caso más desfavorable > 1 m.

No existirá ningún elemento en tensión no protegido sobre el pasillo de servicio.

El pasillo y el resto del local, contará con una altura libre de 2,535 m más que suficiente para el uso al que se destina $> 2,3$ m.

Zonas y medidas de protección contra contactos accidentales

Las celdas proyectadas son de envolvente metálica con aislamiento dieléctrico de gas SF₆, que protegen con sus cierres de cualquier contacto accidental en todas sus direcciones, por lo que no deben disponerse



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NCN0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



otros sistemas para protección contra e contacto accidental de las personas que circulen por el pasillo de servicio. Las maniobras de cada una de las celdas quedarán aseguradas por enclavamiento mediante cerradura, a modo de evitar cambios accidentales en los mismos.

Las canalizaciones de conductores de entrada y salida de las celdas quedan protegidas en todo su recorrido contra contactos accidentales al estar por debajo del suelo en la cámara existente entre éste y la base del edificio, además de por el propio aislamiento de los cables.

La cuba metálica de las celdas de seccionamiento, será de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor. En la parte inferior de éstas existirá una claveta de seguridad ubicada fuera del acceso del personal. En el caso de producirse un arco interno en la cuba, esta claveta se desprenderá por el incremento de presión en el interior, canalizando todos los gases por la parte posterior de la celda garantizando la seguridad de las personas que se encuentren en el centro de transformación.

1.6.2.5 Instalación Eléctrica

En el edificio prefabricado se dispondrán todos los elementos necesarios para que se reciba la energía generada por la planta solar fotovoltaica y, tras las correspondientes medidas y protecciones, evacuarla al punto de conexión.

Con el fin de garantizar una conexión adecuada de las instalaciones fotovoltaicas a la red de distribución que garantice unas condiciones óptimas de seguridad, funcionamiento y explotación de la red, es preciso dotar a las instalaciones fotovoltaicas de sistemas y equipos específicos de maniobra y protección que no se instalan en otro tipo de instalaciones conectadas a red. Siguiendo los criterios establecidos en las condiciones técnicas de la Compañía EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES.

Los elementos de maniobra y protección en Alta Tensión están constituidos por celdas metálicas, prefabricadas tipo modular, con dieléctrico de hexafluoruro de azufre, con su correspondiente ruptor como elemento de maniobra y los Fusibles como elemento de protección.

Este edificio prefabricado de hormigón de superficie y maniobra interior, con acceso directo desde la vía pública, estará constituido por celdas metálicas CGM COSMOS, conteniendo la aparamenta. Los tipos generales de equipos de MT empleados en este proyecto son CGMcosmos: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas y estará dividido en dos zonas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitararagon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0M0R5B0CK17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



CENTRO DE SECCIONAMIENTO (E-DE)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para frontera con la instalación del cliente.
- 2 Celdas de línea con interruptor-seccionador para entrada y salida de línea.
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares
- 1 Cuadro de baja tensión
- 1 Armario de telemando
- 1 Armario de telecontrol.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, PROTECCIÓN Y MEDIDA (PROMOTOR)

- 1 Celda de línea con interruptor-seccionador para llegada de línea de cliente.
- 1 Celda de medida.
- 1 Armario de medida.
- 1 Celda de protección con interruptor automático y protecciones.
- 1 Celda de remonte
- 1 Celda de protección con fusibles y transformador de tensión para servicios auxiliares

Características de la red de alimentación.

La red de la cual se alimenta el Centro de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 13,2 kV, nivel de aislamiento según la MIE-RAT 12, y una frecuencia de 50 Hz.

Características de la Aparamenta de Alta tensión.

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalación.

Sistema de celdas de Alta tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF₆ de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 °C según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- Construcción:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Bridas de sujeción de cables de Alta tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm² y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

- Seguridad:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Alta tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:
 - cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010
 - cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables:

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos.

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- o No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- o No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas.

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	a tierra y entre fases 50 kV
	a la distancia de seccionamiento 60 kV
Impulso tipo rayo	a tierra y entre fases 125 kV
	a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

1.6.2.6 Celdas de Media del C.S.

EDE	Categoría	Descripción	Unidad	Valor	
1-2		Interruptores-seccionadores		-	
		- Intensidad asignada	A		
3		Pararrayos		X	
		- Intensidad asignada	kA	10	
		- Tensiones asignada Ur/continua Uc	kV	12	
4-5		Celda Interruptor Seccionador (telemandadas)		X	
		- Intensidad asignada	A	630	
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20 (3 CELDAS)	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0CW0R5B0CKI7EGW>

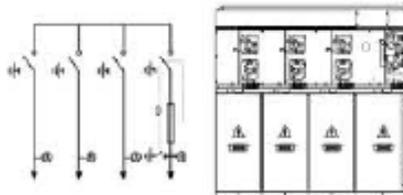
28/4 2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Unidad 3IS+1CIS

Unidad compacta 3IS+1CIS
Unidad compacta con 3 funciones línea (IS) y 1 función protección transformador por fusibles (CIS).



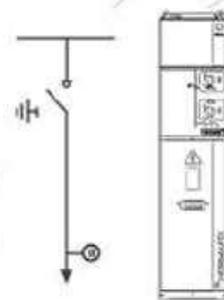
CELDA DE LÍNEA CON INTERRUPTOR-SECCIONADOR

Estará provista de un interruptor-seccionador de corte en carga y un seccionador de puesta a tierra, ambos con dispositivos de señalización de posición que garantizan la ejecución de la maniobra. Asimismo, dispondrá de pasatapas y de detectores de tensión que sirvan para comprobar la correspondencia entre fases y la presencia de tensión.

La celda estará motorizada, de modo que posteriormente sea posible instalar el sistema de telemando con tensión de servicio y sin modificar la posición abierto/cerrado del interruptor.

Celda IS

Celda de Línea (IS)
Celda para llegada / salida de cables equipada con interruptor seccionador ISF (con mando CI1).



Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	630 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA

Nivel de aislamiento

-	Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
---	---	-------



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0CNCW0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

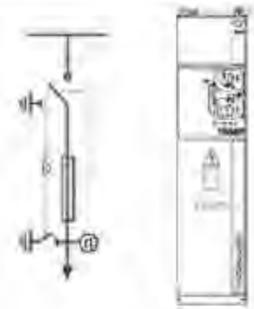
CELDA PROTECCIÓN PARA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones: 437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

- 13.200: $\sqrt{3}$ / 230: $\sqrt{3}$ V de 0,6 kVA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**1.6.2.7 Celdas de Media del C.P.M. (Particular)**

APARAMENTA GENERADOR	6	Celda de remonte		X
		- Intensidad asignada	A	630
		- Intensidad de cortocircuito (2)	kA	20
	7	Celda de protección con interruptor automático		X
		- Intensidad asignada	A	400
		- Poder de corte mínimo (2)	kA	20
		Protecciones sobreintensidad	(4)	50/51 50N/51N
		3 Transformadores de intensidad 10 VA 5P30		SND004 ó SND003
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A (*)	Inp/5
	3 Transformadores de tensión 15 VA 3P(estrella) 10 VA 6P(triángulo)	(5)	X	
Relación de transformación: Unp/ Uns	V	13.200 / 3 / 110 / 3 - 110 / 3		



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
http://cogitiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCNWCWORSBCKI7EGW

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

CELDA DE REMONTE

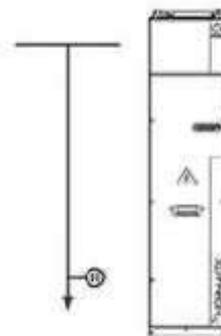
Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de interruptor pasante con puesta a tierra a la derecha, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra (derecha) del embarrado. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra.

Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Celda CD**Celda de Remonte (CD)**

Celda que permite hacer una llegada, o una salida, directa con cables.

(opcionalmente con señalización de presencia de tensión o con seccionador de tierra)





Dimensiones:	365 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	630 A	
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	20 kA	
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	50 kA	
Nivel de aislamiento		
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV	
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV	
Capacidad de cierre:	20 kA	

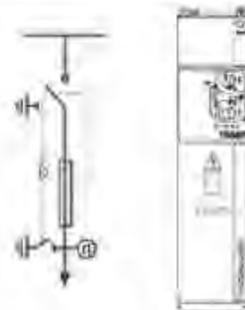
CELDA SERVICIOS AUXILIARES

La celda de protección con ruptofusible, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un ruptofusible enclavado con el seccionador. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión.

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CIZ).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 735 mm de fondo.	
Tensión asignada:	24 kV	
Intensidad asignada:	400 A	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 KV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 KV

Capacidad de cierre: 20 kA

Además, contará con un transformador de tensión para suministro de servicios auxiliares en baja tensión.

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

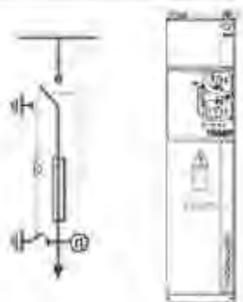
- 13.200: $\sqrt{3}$ / 230: $\sqrt{3}$ V de 5 kVA

CELDA PROTECCIÓN TRANSFORMADOR

Celda CIS

Celda Ruptofusible (CIS)

Celda para protección de transformador equipada con portafusibles y interruptor seccionador ISF (con mando CI2).



CELDA DE INTERRUPTOR GENERAL CPM

La celda de protección con interruptor automático y protecciones, está constituida por un módulo metálico con aislamiento en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un seccionador rotativo de tres posiciones, y en serie con él, un interruptor automático de corte en vacío, enclavado con el seccionador. La puesta a tierra de los cables de acometida se realiza a través del interruptor automático. La conexión de cables es inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

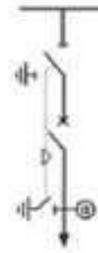


Celda DC

Celda Interruptor Automático (DC)

Celda para protección de cables equipada con interruptor automático y con seccionador SF (con mando CS1)

El interruptor automático puede ser de vacío DIVAC (con mando CDV) o de SF6 (con mando CLR).



Dimensiones:	437 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 845 mm de fondo.
Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada:	400 A
Nivel de aislamiento	
- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases:	50 kV
- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta):	125 kV
Capacidad de cierre:	20 kA

Esta celda dispondrá de mecanismos motorizados para su telemando.

CELDA DE MEDIDA

MEDIDA MT	8	3 Transformadores de intensidad		X
		Relación de transformación: Inp/ Ins	A	60/5-5
		3 Transformadores de tensión		X
		Relación de transformación: Unp/Uns	V	13.200/3 / 110/3 - 110/3
		Contador	(6)	X
		- Energía activa	kVA	X
		- Energía reactiva	kVAr	X
		- Discriminación horaria	h	X
		- Maximetro	S/N	S
		Equipo comprobante	S/N	S

Celda con envolvente metálica, formada por un módulo con las siguientes características: La celda de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0NC0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



interior de los transformadores de tensión e intensidad que se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía. Esta celda incorpora los transformadores de tensión e intensidad. La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones

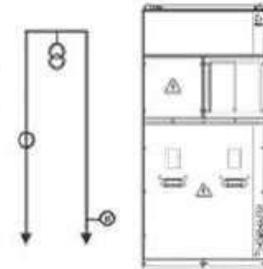
Celda M

Celda de Medida (M)

Celda para medida de tensión y corriente (opcionalmente con señalización de presencia de tensión)

Están disponibles diversas versiones:

- Llegada y salidas laterales
- Llegada y salida por cable
- Llegada por cable y salida lateral



Dimensiones: 800 mm de ancho x 1.740 mm de alto x 1.025 mm de fondo.

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 400 A

Estos transformadores son de aislamiento seco y construidos atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

Transformadores de medida y Protección: 3 Transformadores de Tensión (TT) y 3 Transformadores de Intensidad (TI):

- 3 TT's 13.200: $\sqrt{3}$ / 110: $\sqrt{3}$ -110: $\sqrt{3}$ V,
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 0,5
 - 15 VA cl 3P
- 3 TI's: 100-200 /5-5-5 A,
 - 15 VA cl 0,5s
 - 15 VA cl 5P30
 - 15 VA cl 0,5s



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colgiaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Los transformadores de intensidad estarán preparados para soportar la intensidad máxima de falta, en función de la potencia de cortocircuito indicada por EDistribución, sin llegar a saturación.

Esta celda dispondrá de cuadro para telemedida.

1.6.2.8 Puesta a Tierra

Puesta a Tierra de Protección

Se conectarán a tierra los elementos metálicos de la instalación que no estén en tensión normalmente, pero que puedan estarlo a causa de averías o circunstancias externas. Las celdas dispondrán de una pletina de tierra que las interconectará, constituyendo el colector de tierras de protección.

Para que no aparezcan tensiones de contacto exteriores ni interiores, se adoptan las medidas de seguridad, siendo el centro a proyectar un centro de seccionamiento interior en local prefabricado.

Las puertas y rejillas metálicas que dan al exterior del centro no tendrán contacto eléctrico con las masas conductoras susceptibles de quedar sometidas a tensión debido a defectos o averías.

En el piso del centro de transformación se instalará un mallazo cubierto por una capa de hormigón de 10 cm conectado a la puesta a tierra de protección.

Puesta a Tierra de Servicio

No existirá neutro en esta instalación ya que las líneas que llegan de la PFV LOS BAÑALES son trifásicas sin neutro.

Tierras Interiores

Las tierras interiores del CS tendrán la misión de poner en continuidad eléctrica todos los elementos que deban de estar conectados a tierra con sus correspondientes tierras exteriores. La tierra interior de protección se realizará en ambos casos con cable de cobre aislado de 50 mm² formando un anillo.

Este cable conectará a tierra los elementos indicados en el apartado correspondiente e irá sujeto a las paredes mediante bridas de sujeción y conexión, conectando el anillo al final a una caja de seccionamiento con un grado de protección IP54.

1.6.2.9 Medidas de seguridad

Las celdas disponen de una serie de enclavamientos funcionales que responden a los definidos por la Norma UNE 20.099, y que son los siguientes:

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA223738 http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C0K17EGW
28/4 2022
Habilitación Coleg: 8887 Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Sólo es posible cerrar el interruptor con el seccionador de tierra abierto y con el panel de acceso cerrado.
- El cierre del seccionador de puesta a tierra sólo es posible con el interruptor abierto.
- La apertura del panel de acceso al compartimento de cables sólo es posible con el seccionador de puesta a tierra cerrado.
- La celda de entrada y la de medida están cerradas a base de tornillos los cuales serán precintados.

1.6.2.10 Elementos de seguridad

Como elementos de protección y seguridad dentro del centro de transformación se contará con los siguientes medios:

- Armario de primeros auxilios con placa indicadora.
- Par de guantes aislantes, 30 KV con funda y armario metálico.
- Pértiga de 1,5 m y 30 KV
- Banquillo aislante de 30 KV
- Extintor portátil eficacia 113-B
- Punto de alumbrado de emergencia 12 W
- Placas de peligro de muerte.

1.6.2.11 Límites de ruido ambiental

Con objeto de limitar el ruido originado por las instalaciones de alta tensión, éstas se dimensionarán y diseñarán de forma que los índices de ruido medidos en el exterior de las instalaciones se ajusten a los niveles de calidad acústica establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

En este caso, al no disponer de instalación de transformador, no existirá posibilidad de transmisión de ruidos al exterior.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://coltiaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.6.3 Medida de la Energía

Los equipos de medida estarán constituidos por los siguientes elementos:

- 3 Transformadores de intensidad.
- 3 Transformadores de tensión.
- 1 contador/registrador.
- 1 módem externo. Se aceptará interno si su sustitución, en caso de avería, no supone rotura de precintos ni afecta a la medida.
- 1 regleta de verificación que permita la verificación y/o sustitución del contador, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 armario de medida o módulos de doble aislamiento.
- 1 base Schuko, un interruptor magnetotérmico y un relé diferencial para la conexión de comunicaciones remotas.
- Conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de medida y el contador.

Las características técnicas de los elementos que constituyen estos equipos son las siguientes:

TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD:

La carga total a la que se somete el secundario de contaje no deberá exceder del 75% de la potencia de precisión nominal ni estar por debajo del 25%.

Los transformadores de intensidad para medida serán de las siguientes características:

Características comunes:

Potencia (VA): 10 VA

Intensidad secundaria (Is): 5 A.

Clase (Cl) 0,2S o 0,5S según tipo del punto de medida

Gama extendida 150 % (Para U > 36 kV la gama extendida será 120%)

Factor de Seguridad (Fs) ≤ 5



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarICSV.aspx?CSV=HCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Intensidad térmica de cortocircuito (I_{ter}) hasta 36 kV:

- para $I_{pn} \leq 25$ A: $I_{ter} = 200 I_{pn}$
- para $I_{pn} > 25$ A: $I_{ter} = 80 I_{pn}$ (mínimo 5000 A)

Intensidad dinámica de cortocircuito (I_{din}) hasta 36 kV: $2,5 I_{ter}$

Conforme a lo indicado en la ITC-RAT 08 para transformadores de clase 0,2S ó 0,5S, la relación de transformación de los transformadores de intensidad será tal que, para la potencia de diseño prevista, la intensidad secundaria se encuentre dentro del rango del 20% de la intensidad asignada y el 100% de la intensidad térmica permanente asignada (150 % de la intensidad asignada, gama extendida).

Características dependientes de la tensión nominal de la red:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I), serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.

TRANSFORMADORES DE TENSIÓN:

Si la suma de los consumos de las bobinas de tensión de los aparatos conectados, incluidos los consumos propios de los conductores de unión, sobrepasase las potencias de precisión adoptadas para los transformadores de tensión, se adoptaría el correspondiente valor superior normalizado. Los transformadores de tensión serán de las siguientes características:

Características comunes:

- Potencia: 10 VA
- Tensión secundaria: 110: $\sqrt{3}$ V
- Clase: 0,2 o 0,5 según tipo del punto de medida

Características dependientes de la tensión primaria nominal de los transformadores de tensión:

Los valores de tensión más elevada para el material (U_m), tensión soportada a frecuencia industrial (U_f) y tensión soportada a impulsos tipo rayo (U_I) serán los indicados a continuación: U_m (KV): 24; U_f (KV): 50; U_I (KV): 125.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.ragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=HNCWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PRECINTO Y PLACA DE CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE MEDIDA:

El compartimento que contenga los bornes del secundario de contaje, tanto en los transformadores de intensidad como en los de tensión, deberá poderse cerrar y precintar en MT. En AT deberán llevarse a una caja concentradora que cumplirá con dicha función.

Este precinto, al igual que la placa de características de los transformadores de tensión e intensidad, estarán incorporados en el cuerpo del transformador y nunca en elementos separables como pueda ser la base.

La manipulación de los secundarios de otras funciones no debe suponer la rotura de los precintos de la tapa del compartimento de bornes del secundario de contaje.

CONTADOR COMBINADO ESTÁTICO MULTIFUNCIÓN:

El calibre de los contadores será según lo marcado en la legislación vigente.

La clase de precisión para el contador multifunción será como mínimo la marcada en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

El contador a colocar será de marca CIRCUTOR y de tipo CONTADOR TRIFÁSICO MULTIFUNCIÓN CIRWATT B 502. Se tratará de un contador estático trifásico para la medida de energía activa de clase 0,2 S o Clase C (Clase 0,5S), según IEC 62052-11 y IEC 62053-22, y medida de energía reactiva de clase 0,5, 1 o 2 (IEC 62053-23) con posibilidad de comunicaciones GSM/GPRS, Ethernet, RS232 y RS485. Puede colocarse otra marca pero con similares características técnicas:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0CKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

**Características**

Alimentación	
Tensión nominal	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V
Tolerancia	80 % ... 115 % U_n
Consumo	< 2 W; < 10 V·A
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Medida de tensión	
Conexión	Asimétrico
Tensión de referencia	3 x 230 (400) V - 3 x 127 (230) V - 3 x 63,5 (110) V *
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Consumo circuito tensión	< 2 W; 10 V·A
Medida de corriente	
Corriente nominal de referencia $I_{ref} (I_{max})$	1 (2) A ó 1 (6) A ó 2,5 (10) A ó 5 (10) A *
Corriente de arranque I_{st}	< 0,001 x I_{ref}
Corriente mínima I_{min}	< 0,01 x I_{ref}
Consumo circuito corriente	< 0,1 V·A
Clase de precisión	
Precisión medida de energía activa	IEC 62053-22 (Clase 0,2S)
Precisión medida de energía reactiva	IEC 62053-23 (Clase 0,5 ó 1 ó 2)
Memoria	
Datos	Memoria no-volátil
Setup y eventos	Serial flash
Batería	
Tipo	Litio
Vida	> 20 años a 30 °C
Reloj	
Tipo	Calendario Gregoriano
Fuente	Oscilador compensado en temperatura
Precisión (EN 61038)	< 0,5 s/día a 23 °C
Influencias del entorno	
Rango de temperatura de trabajo	-40 ... +70 °C
Rango de temperatura de almacenamiento	-40 ... +85 °C
Coefficiente de temperatura	< 15 ppm/K
Humedad	95 % máx.
Aislamiento	
Tensión aislamiento	4 kV a 50 Hz durante 1 min
Tensión de impulso 1,2/50µs - IEC 62052-11	6 kV
Índice de protección (IEC 62052-11)	II
Display	
Tipo	LCD
Número de dígitos de datos	Hasta 8
Tamaño dígitos de datos	8 mm
Lectura del display en ausencia de tensión	Sí



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarOSV.aspx?OSV=H0N0W0R5B0CK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Características	
Interfaz de comunicación óptico	
Tipo	Serie; bi-direccional
Hardware	IEC 62056-21
Protocolo	REE, basado en IEC 870-5-102
Detector de intrusismo	
Detección	Apertura tapa cubrebombes
Tipo	Micro interruptor
Función	Detecta intrusismo en ausencia de tensión
Características mecánicas	
Conexión	Asimétrica
Dimensiones externas	DIN 43857
Características envolvente	DIN 43859
Grado IP (IEC 60529)	IP 51
Programación tarifas	
Número de jornadas	12
Tipos de días	10
Contratos	3
Número de tarifas	9
Discriminación	1 hora
Días festivos	30
Días especiales	12
Curva de carga	
Numero de curvas de carga	2
Tiempo de integración	Programable: 1 ... 253 min
Profundidad de registro	4000
Eventos	
Número de eventos	200
Cierres de facturación	
Número de cierres	12 por contrato
Tipo	Deshabilitado / Fecha y hora programable



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0C0K17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
 Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO

REGLETA DE VERIFICACIÓN:

Cumplirán lo estipulado en la norma UNE 201011, serán de alta seguridad y sus funciones son las siguientes:

- Realizar tomas adecuadas para los aparatos de comprobación, con el fin de verificar el contaje de la energía consumida y otros parámetros (intensidad, tensión, etc.).
- Abrir los circuitos de tensión y cortocircuitar los circuitos de intensidad para poder intervenir sin peligro, (montar, desmontar, etc., los contadores y demás elementos de control del equipo de medida).
- Impedir que se puedan cortocircuitar las intensidades del lado contador. Para ello debe incorporar separadores que sólo dejen poner los puentes del lado transformador. Todas las regletas deben disponer de 3 puentes originales del fabricante para llevar a cabo correctamente dicha operación.

La regleta de verificación estará alojada en la misma envolvente que contenga al contador y protegida por una tapa precintable que impida la manipulación de sus bornas y que sea IP20; dicha tapa será de material transparente, no propagador de la llama ni del incendio, libre de halógenos y baja emisión de humos. La formación de la regleta será según la normativa de la compañía distribuidora y cumpliendo lo siguiente:



- Las bornas serán seccionables, con capacidad para la conexión de conductores de Cu de hasta 10 mm² de sección y fijadas de tal manera que se impida el giro o desplazamiento durante la intervención sobre las mismas.
- Cuando las regletas dispongan de puentes para el cortocircuitado de los circuitos secundarios de intensidad, éstas estarán diseñadas de forma que se impida la conexión del puente en las bornas de la regleta lado contador.
- El paso de las bornas será de 10 mm, como mínimo.
- La tensión nominal de aislamiento será ≥ 2 kV.
- La regleta irá acompañada de su esquema de composición e instrucciones de uso, indicando claramente los bornes correspondientes a la tensión, entradas y salidas de intensidad y rotulación de fases.

MEDICIÓN INDIRECTA CLIENTE:

Los componentes del equipo de medida indirecto se montarán sobre una placa y se cablearán de acuerdo al plano de montaje y al esquema eléctrico normalizado por la Compañía Distribuidora.

Dicha placa tendrá unas dimensiones mínimas de 700 x 450 mm y se alojará en el interior de un armario de doble aislamiento.

El armario donde se aloja dicha placa dispondrá de una pantalla separadora, transparente y precintable, cuya sujeción no incorporará soportes metálicos. Esta placa estará dotada de una o varias ventanas transparentes abisagradas practicables y precintables mediante las cuales se permitirá el acceso manual al contador multifunción para la visualización de las diferentes funciones de medida. Incorporará un elemento retenedor de la abertura de la tapa mirilla a efectos de poder realizar las correspondientes manipulaciones disponiendo de las dos manos. Los elementos que proporcionen este acceso no podrán reducir el grado de protección establecido.

Las características técnicas del armario son las siguientes:

- Con carácter general, los armarios serán de poliéster reforzado con fibra de vidrio.
- En casos especiales se utilizarán armarios de acero protegidos contra la corrosión.
- Las dimensiones mínimas serán: 750 x 500 x 300 mm.
- Protección contra choques eléctricos: Clase II según UNE-EN 61140



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0N0W0R5B0C17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Para la conexión del módem o del concentrador de comunicaciones, se instalará una base Schuko, un interruptor magnetotérmico de 10 A. y un relé diferencial sobre un carril DIN de tal forma que quede espacio suficiente para la colocación del módem, alimentado a 220 V.

Materiales constitutivos de los armarios:

- La caja y la tapa serán de material aislante, como mínimo de clase térmica A según UNEEN 60085 y autoextinguible según UNE-EN 60695-2-10, UNE-EN 60695-2-11, UNE-EN 60695-2-12, UNE-EN 60695-2-13.
- El color será gris o blanco en cualquiera de sus tonalidades.
- La puerta será opaca y los cierres del armario serán de triple acción, con maneta escamoteable y precintable y estará equipada con cerradura normalizada por la Compañía Distribuidora. Cuando se solicite, la puerta se suministrará con mirilla.
- Las partes interiores serán accesibles, para su manipulación y entretenimiento por la cara frontal.
- La envolvente deberá disponer de ventilación interna, para evitar condensaciones. Los elementos que proporcionan esta ventilación no podrán reducir el grado de protección establecido.
- Cuando el equipo esté instalado en zonas donde pueda estar sometido a condiciones climáticas extremas, el armario intemperie estará dotado de elementos de caldeo y/o de ventilación.
- La envolvente llevará en su parte interior los resaltes necesarios destinados a la fijación de la placa de montaje que soportará los aparatos de medida.
- El eje de las bisagras no será accesible desde el exterior.
- Toda la tornillería de las conexiones eléctricas será de acero inoxidable.

El armario incorporará, además:

- Una placa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, clase térmica B, autoextinguible de 5 mm de espesor, y reforzada por su cara posterior. Estará desplazada en profundidad y mecanizada para la colocación de los aparatos de medida y regleta de comprobación y dispondrá de fijación precintable.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.e-visado.net/validarICSV.aspx?CSV=HCNCGWORSBCKI7EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



- Canaletas de material termoestable o termoplástico, no propagador de la llama ni del incendio, de baja emisión de humos y libre de halógenos para el cableado de los circuitos de contaje desde la regleta al contador.
- Los circuitos auxiliares serán realizados con conductores de cobre unipolares y semiflexibles.

1.7 Extensión de Red

Para el vertido de la energía generada por los parques solares fotovoltaicas PFV LOS BAÑALES y PFV SEDUBAI con conexión a red de 1.000 kWn y 1500 kWn de potencia respectivamente, desde las celdas del Centro de seccionamiento y Medida "PFV LOS BANALES" partirá una Red Subterránea de Media Tensión hasta el apoyo 21 de la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA" de RH5Z1 3x1x240 mm² AL 12/20 kV en doble circuito desde el punto de conexión hasta el centro de seccionamiento particular del solicitante. Ambas infraestructuras se cederán a la Compañía Distribuidora con anterioridad de su puesta en marcha.

La longitud de cable a instalar entre la zona de empalmes con el Centro de Seccionamiento será de 70 metros en doble terna RH5Z1 12/20 kV 3x1x240 mm² Al, enterrado a lo largo de 50 metros de zanja. La zanja se realizará bajo tubo hormigonado en toda su traza.

Se dejarán 15 metros de cable por terna y fase al objeto de la conexión por parte de E-Distribución redes Digitales en el empalme con la Línea aérea de media tensión 13,2 kV "EJEA-SADA".

Los conductores que conforman el cable subterráneo serán unipolares de aluminio, con sección de 24 mm² en el tramo de entrada y salida en el centro de seccionamiento (a ceder a E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, S.L.U.), y tensión nominal 12/20 kV con aislamiento seco de polietileno reticulado, pantalla semiconductora sobre el conductor y sobre el aislamiento y con pantalla metálica asociada. Se ajustarán a lo indicado en las Normas UNE-HD 620-10E y UNE 211620:2010 y/o ITC-LAT-06.

Estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalen o la producida por corrientes vagabundas, y tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos durante el tendido. El aislamiento está constituido por un diámetro seco extruido, de polietileno reticulado químicamente (XLPE), de espesor radial adecuado a la tensión nominal del cable, de excelentes características dieléctricas, térmicas, y de gran resistencia a la humedad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://colgiar.ragon.es/visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0N0W0R5B0K17E0W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Las características térmicas del polietileno reticulado permiten que el conductor trabaje permanentemente a 90°C, temperatura máxima admisible para este conductor y este tipo de aislamiento.

Las características de los conductores serán:

Tipo de cable	RH5Z1
Tensión	12/20 kV
Conductor.....	Aluminio
Aislamiento	Polietileno reticulado XLPE
Pantalla metálica	Pantalla de Cables de Cobre

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos.

Para realizar la extensión de Red, el apoyo 21 será sustituido por E-DISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES por otro tipo C-16-2000 con doble conversión aéreo subterránea.

1.8 Descripción de la Afección

Para la implantación de la planta fotovoltaica y su línea de evacuación se han tenido en cuenta las afecciones a los diferentes organismos afectados, cumpliendo en todo momento con las restricciones impuestas por los mismos, en este caso, con la carretera CV-626 dependiente del SERVICIO PROVINCIAL DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS, sita en Pza. España, 2, 50.071 - Zaragoza.

En la línea proyectada se realiza un cruce entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con la Carretera CV-626, a la altura del P.K. 3+400, que da acceso al municipio de Biota desde la carretera A-127, en un ángulo de 87°.

Cruzamiento	Coordenadas ETRS89 huso 30	
	X	Y
Carretera CV-626	647.893,93	4.679.474,52



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validar/CSV.aspx?CSV=H0N0W0RS0BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 69 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 69 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Las características del cruzamiento son:

Anchura de la vía:	8 m.
Distancia vertical:	Mínima: 7 m. Calculada: 8,33 m.
Distancia horizontal al apoyo 1:	Calculada: 26 m.
Distancia horizontal al apoyo 2:	Calculada: 34,93 m.

En relación a este cruzamiento, las prescripciones a seguir con relación al organismo afectado serán las siguientes:

Cruzamiento

En la línea proyectada se realiza un cruzamiento entre el apoyo nº 1 y el apoyo nº 2 con la Carretera CV-626, que da acceso al municipio de Biota, en un ángulo de 87º.

De acuerdo a lo establecido en el apartado 5.7 de la ITC-LAT-07 del R.D. 223/2008, la distancia mínima vertical a la carretera NA-6801 vendrá determinada por la fórmula:

$$D_{\min} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 6,3 + 0,16 = 6,46 \text{ m}$$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validarCSV.aspx?CSV=HHCNCGWORSBCKI7FGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



Dado que en este apartado de la ITC se establece una distancia mínima de 7 metros, al resultar el cálculo inferior a este valor, se respetará esta distancia mínima en el cruzamiento en cuestión.

Tal y como se puede apreciar en los planos adjuntos, la distancia mínima vertical sobre la carretera del vano entre los apoyos 1 y 2 es de 8,33 metros, y, en consecuencia, superior a la mínima exigida en el cruzamiento.

Proximidad

La carretera carretera CV-626, con la que se produce el cruzamiento, tiene una anchura total aproximada de 8 metros, con una zona de servidumbre a cada lado de 18 metros.

La distancia del margen derecho de la carretera al origen de la línea es de 26 metros, y desde el margen izquierdo hasta el apoyo nº 2 es de 34,93 metros.

El vano afectado por el cruzamiento (1º vano) tiene una longitud de 69 m. Y los apoyos que delimitan este vano son:

- Primer apoyo; situado a 0 metros del origen de la línea proyectada. Se trata de un apoyo C-3000-12, de 11,04 metros de altura.
- Segundo apoyo; situado a 69 metros del origen de la línea proyectada. Este apoyo es del tipo C-1000-10, con una altura de 9,07 metros.

Tal y como se puede apreciar en el plano 8 adjunto, se han respetado 18 metros medidos horizontalmente desde la arista exterior de la calzada, hasta la línea de edificación.

Con respecto al vallado de planta fotovoltaica "PFV LOS BAÑALES", se puede apreciar que se han respetado en todo momento los 18 metros de la línea límite de edificación para la instalación de los paneles solares en todo el recinto.

Adicionalmente, se cumple la instalación de apoyos detrás de la línea límite de edificación y a una distancia a la arista exterior de la calzada superior a vez y media su altura, tal y como se expone en la ITC-LAT 07 del R.D. 223/2008, encontrándose el apoyo nº 1 a 27 metros de la arista exterior derecha de la carretera CV-626 y el apoyo nº 2 a 35 metros respecto de la arista exterior izquierda, con lo que se puede determinar que se cumplen todos los preceptos técnicos y legales de la planta PFV LOS BAÑALES y de su línea de evacuación con respecto a la carretera CV-626.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/new/validar/CSV.aspx?CSV=H0NCW0RSBCKI7E6W>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



1.9 Conclusiones

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por SERVICIO PROVINCIAL DE INFRAESTRUCTURAS URBANAS Y DE VÍAS Y OBRAS y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

ZARAGOZA, A 16 DE MARZO DE 2022

EL AUTOR DEL PROYECTO

El Ingeniero Técnico Industrial

Jesús Alberto Martín Lahoz

Colegiado C.O.G.I.T.I.A.R. nº 8.887



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitar.aragon.es/visado/ver/validar/CSV.aspx?CSV=H0NC0W0RS0BCK17EGW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO



PLANOS

LÍNEA EVACUACIÓN "PFV LOS BAÑALES" DE 13,2 KV Y CENTRO DE SECCIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS "PFV LOS BAÑALES" Y "PFV SEDUBAI" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIAS 1.000 kWn Y 1.500 kWn

EMPLAZAMIENTO:

TT.MM. BIOTA (ZARAGOZA)

PROPIEDAD:

RENOVABLES ONSSELLA, S.L.U.

Zaragoza, a 04 de Marzo de 2022



ase ingenieros



ÍNDICE

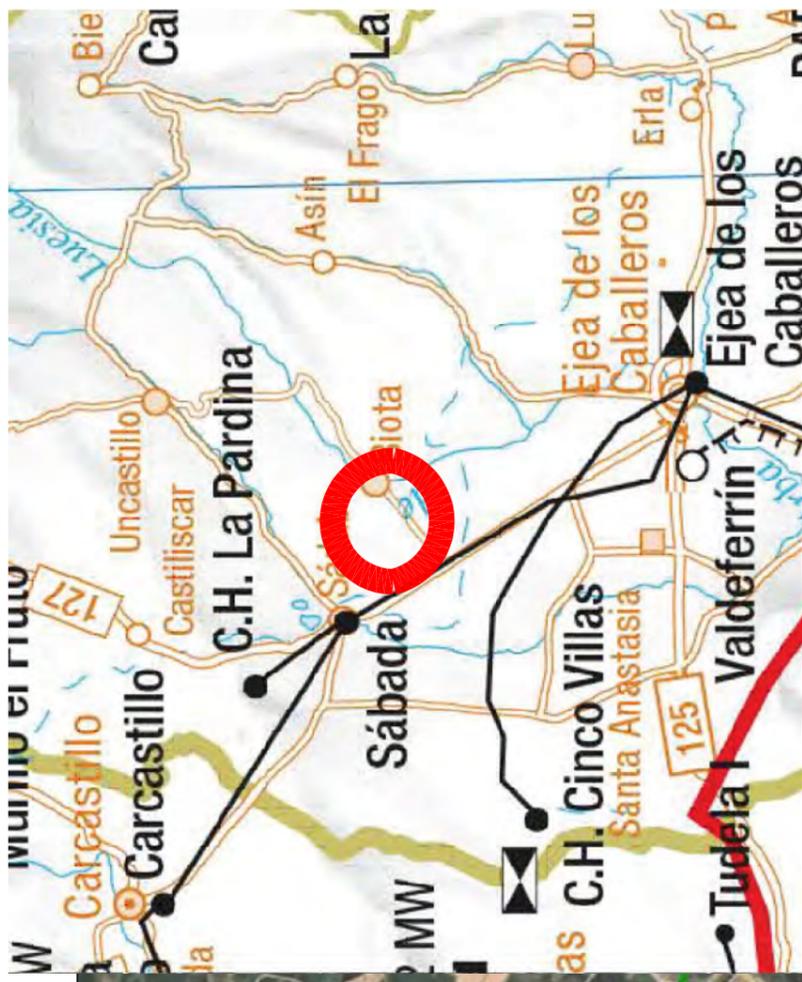
1. Situación y Emplazamiento
2. Layout General
3. Afecciones y Retranqueos con la carretera CV-626
4. Recorrido de la Línea
5. Detalles del Cableado de la Línea
6. Perfil Tramo Aéreo de la Línea
7. Alzado Detalle Cruzamiento con la Carretera CV-626
8. Distancias de Cruzamiento con la Carretera CV-626



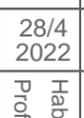
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA223738
<http://cogitaragon.e-visado.net/validarCSV.aspx?CSV=H0CNGW0R5BcK17EgW>

28/4
2022

Habilitación Coleg: 8887
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESUS ALBERTO

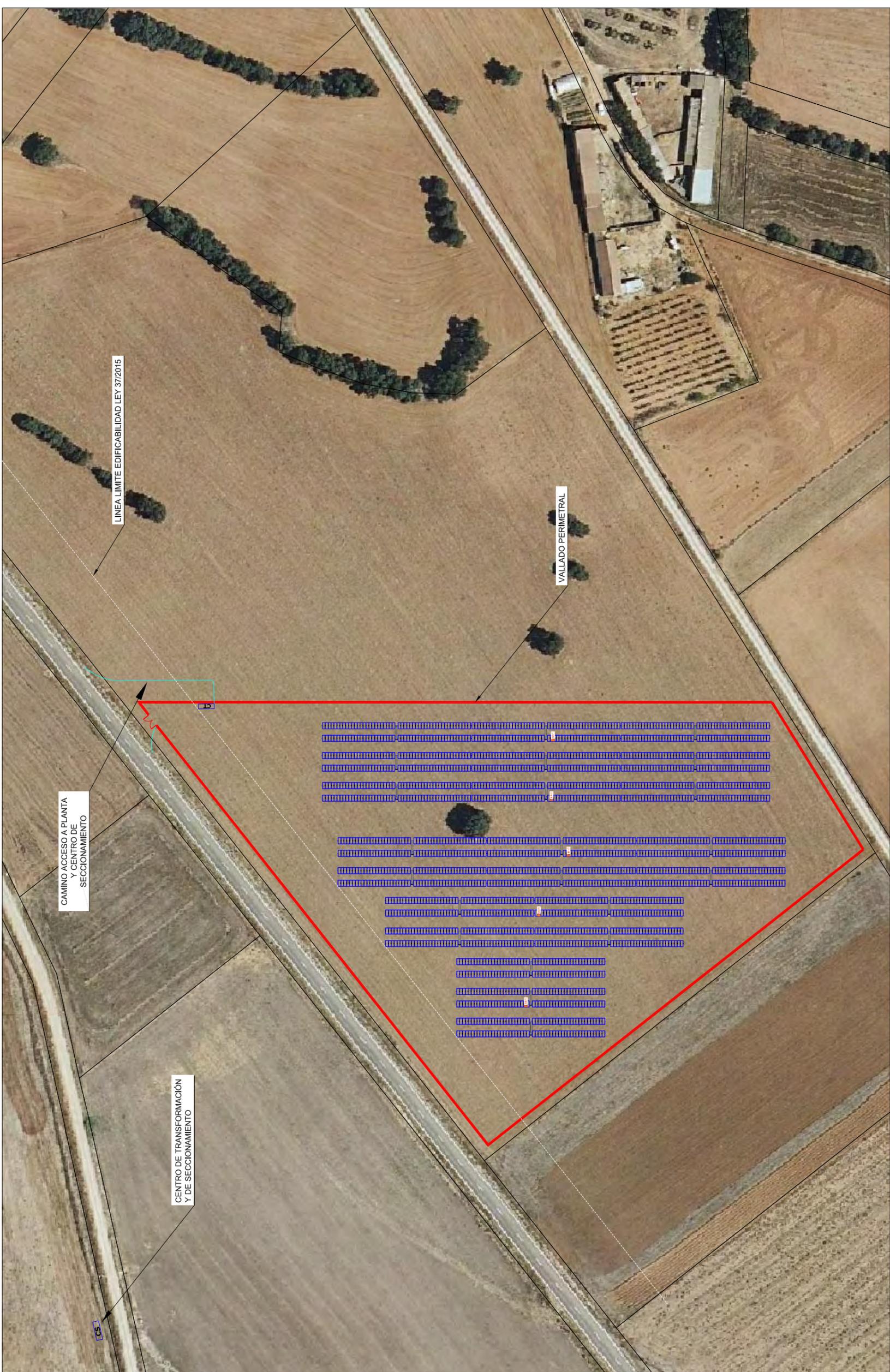


APOYO Nº 21 "LMT BIOTA" 13,2 KV
 HUSO 30, x: 647.638 y: 4.679.526

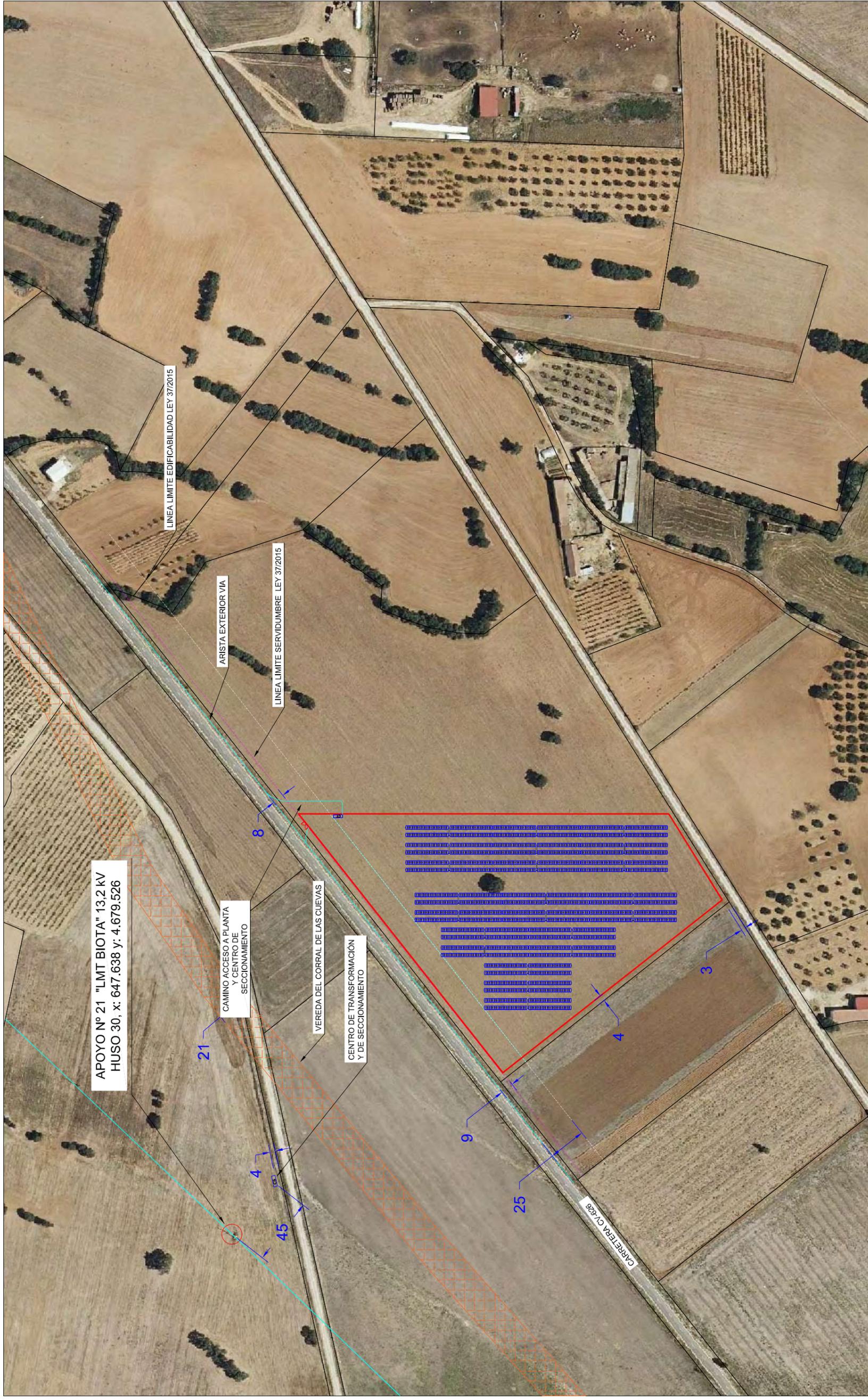
PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 01	ESCALA S/E
TÍTULO Habilitación Coleg. 8887		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO	
Profesional MARTIN LAHOZ, JESUS ALBERTO		28/4 2022	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN SITUACIÓN Y EMPLEAZAMIENTO			

ase Ingenieros

Jesús Alberto Martín Lahoz



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022			Jesús Alberto Martín Lahoz  <small>COLEGIO COGITIAR n° 8887</small>
		PLANO N 02	ESCALA 1/1500		
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		28/4 2022		Habilitación Coleg. 8887	
VISADO GENERAL LAYOUT GENERAL <small>INDUSTRIALES DE ARAGÓN VIA ARAGÓN 223788 http://colliaragon.es/visado/visado.html http://colliaragon.es/visado/visado.html</small>		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN			



PROYECTO
INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)

PROMOTOR
**RENOVABLES
 ONSELLA, S.L.U.**

FECHA
MARZO 2022



TÍTULO
 Profesional **MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO**

PLANO N
03

ESCALA
1/2500

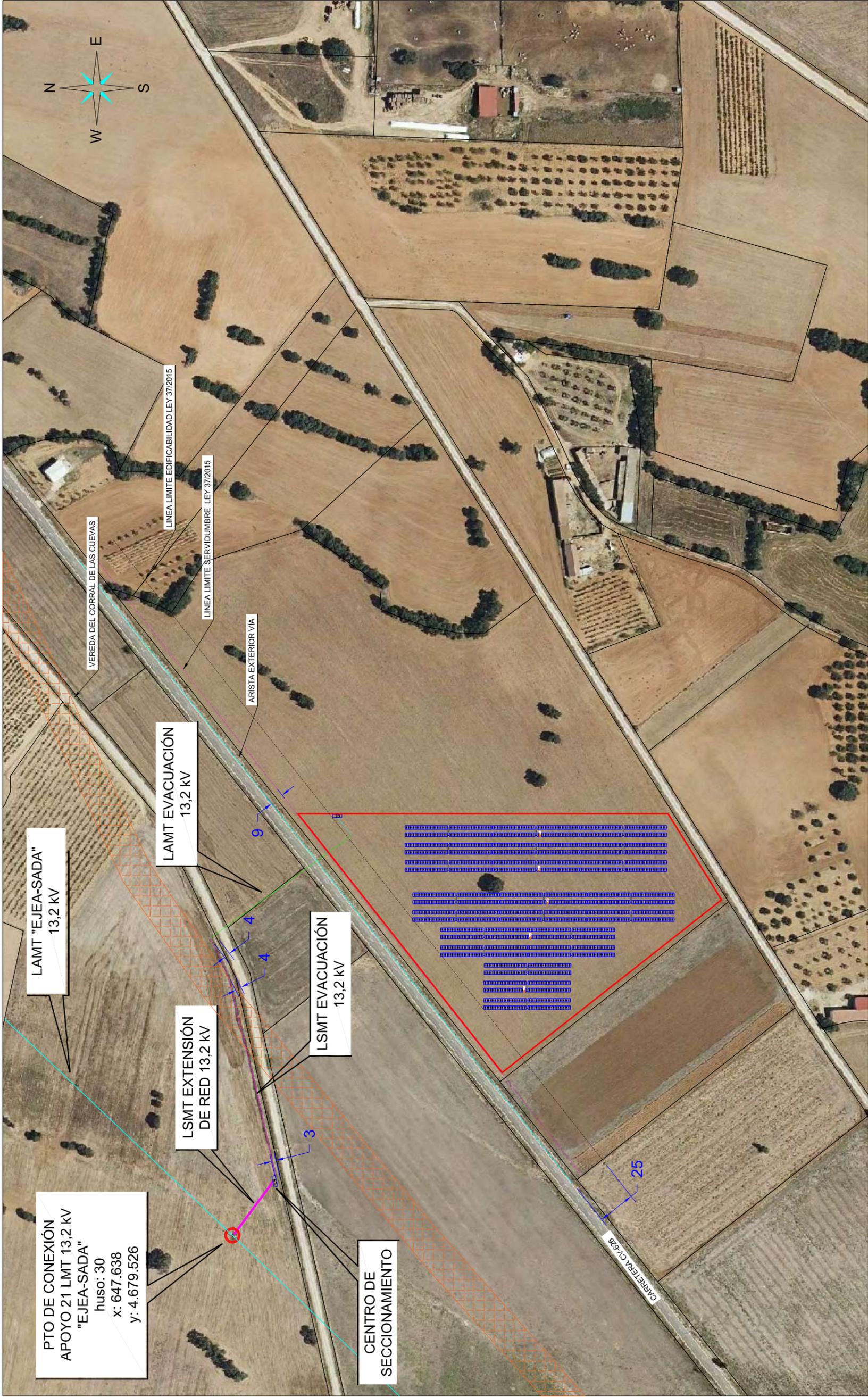
Jesús Alberto Martín Lahoz

Habilitación Coleg. 8887
 Profesional **MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO**

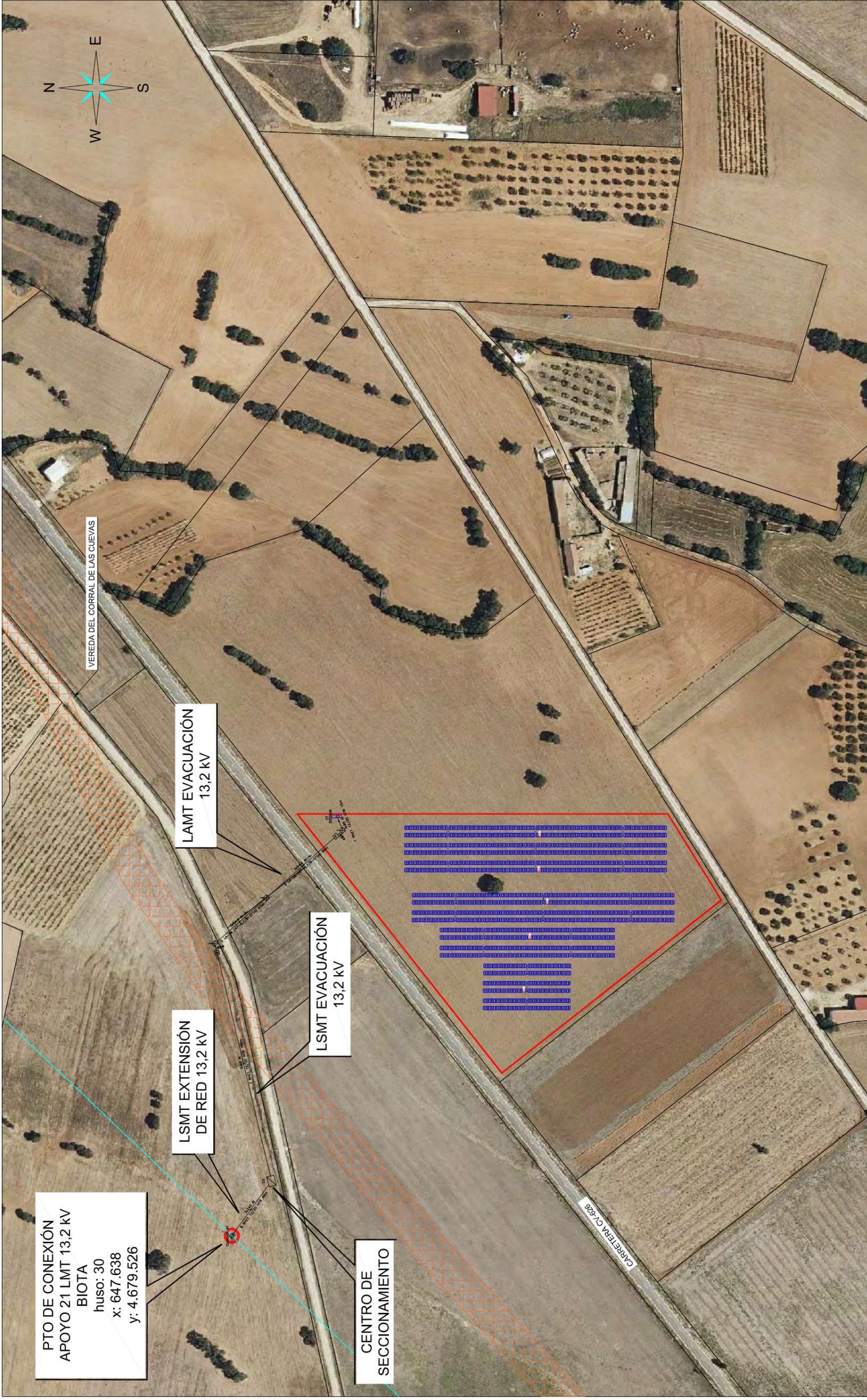
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
COGITIAR
 INDUSTRIALES DE ARAGON
 CARRERA CV-626 VIA
 NOVA
 CARRERA CV-426

INDUSTRIALES DE ARAGON
 CARRERA CV-626 VIA
 NOVA
 CARRERA CV-426

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
COGITIAR



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 04	ESCALA 1/2500
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	HABILITACIÓN Coleg. 8887	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN http://colitearagon.com	
		RECORRIDO DE LA LÍNEA http://colitearagon.com	
ase Ingenieros		Jesús Alberto Martín Lahoz <small>COLEGIO COGITAR nº 8887</small>	



Linea	Canalización	Design. UNE	Polaridad I. Secc: In/Iter/IFus	PdeCorte	Autov. In (kA)	Autov. Un (kV)
1	En. B. Tu.	RHZ1 12/20 H16				
2	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)	200/125/125	16	10	18
8	Dir. Ent.	RHZ1 12/20 H16				
7	En. B. Tu.	RHZ1 12/20 H16	200/125/125	16	10	18
5	Desnudos	LA-56 (47-AL1/8-ST1A)				

PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)		PROMOTOR RENOVABLES ONSHELLA, S.L.U.		FECHA MARZO 2022	
TÍTULO DETALLE DE CABLEADO LINEA		PLANO N 05		ESCALA 1/2500	
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y TURISMO		COGITIAR		JESÚS ALBERTO MARTÍN LAHOZ	
28/4 2022		28/4 2022		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y TURISMO	
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		Habilitación Coleg. 8887		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN M.º DE ECONOMÍA Y EMPLEO M.º DE ENERGÍA Y TURISMO	

F.Línea-C-3000-12
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

F.Línea-C-3000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

Alinea.-C-1000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-6 C.Am.

69.04 m
Línea Télec.
3.14 m

46.78 m

Carretera No Estatal

8.33 m

8.9 m

9.12 m

118°

PLANO COMPARACION = 472 m

APOYO	1	2	3
COTAS DEL TERRENO (m)	477	477	478
DESNIVEL (m)	0		1
DISTANCIAS PARCIALES (m)		69	46.77
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	69	115.78
LONGITUD VANO (m)	69		46.77
ZONA	B		B

PROYECTO	INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	
	PROMOTOR	RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.
FECHA	MARZO 2022	
	PLANO N	06
ESCALA	S/E	
	Jesús Alberto Martín Lahoz	
		
		



PERFIL TRAMO AEREO

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

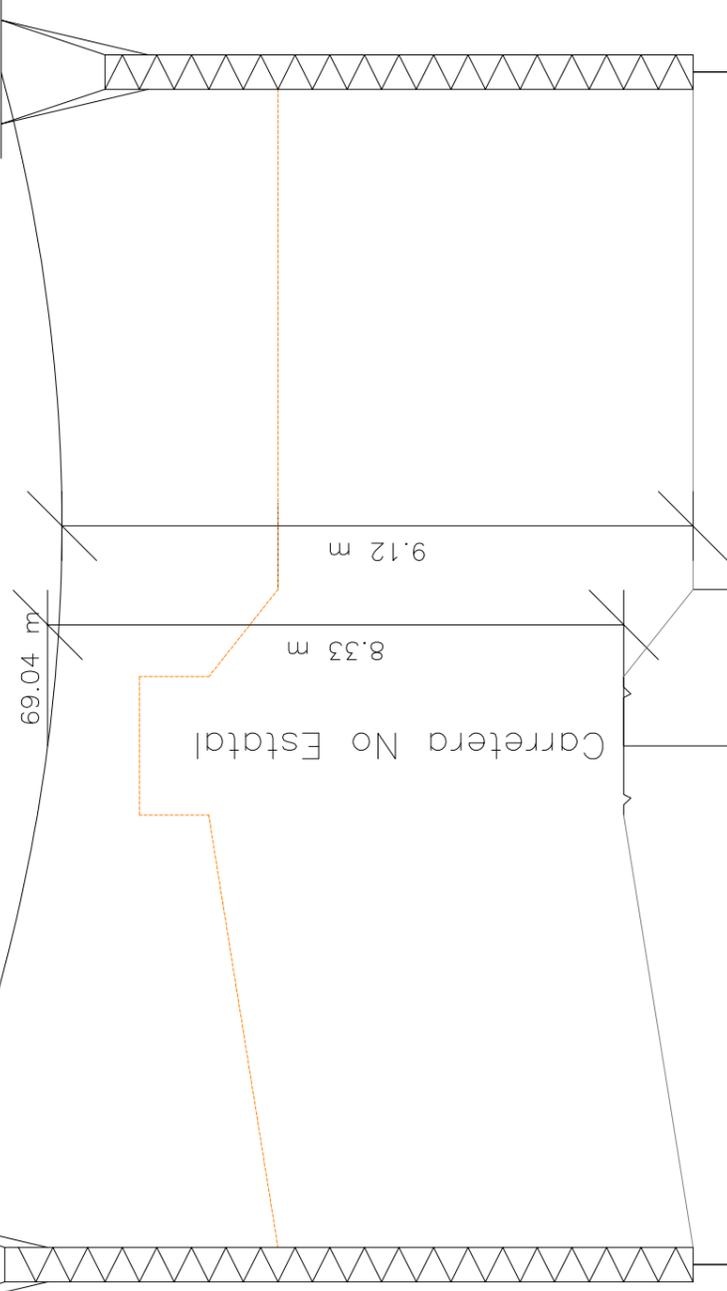
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

http://www.cogitiar.com

Habilitación Coleg. 8887	28/4
Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO	2022

F.Línea-C-3000-12
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-3 C.Am.

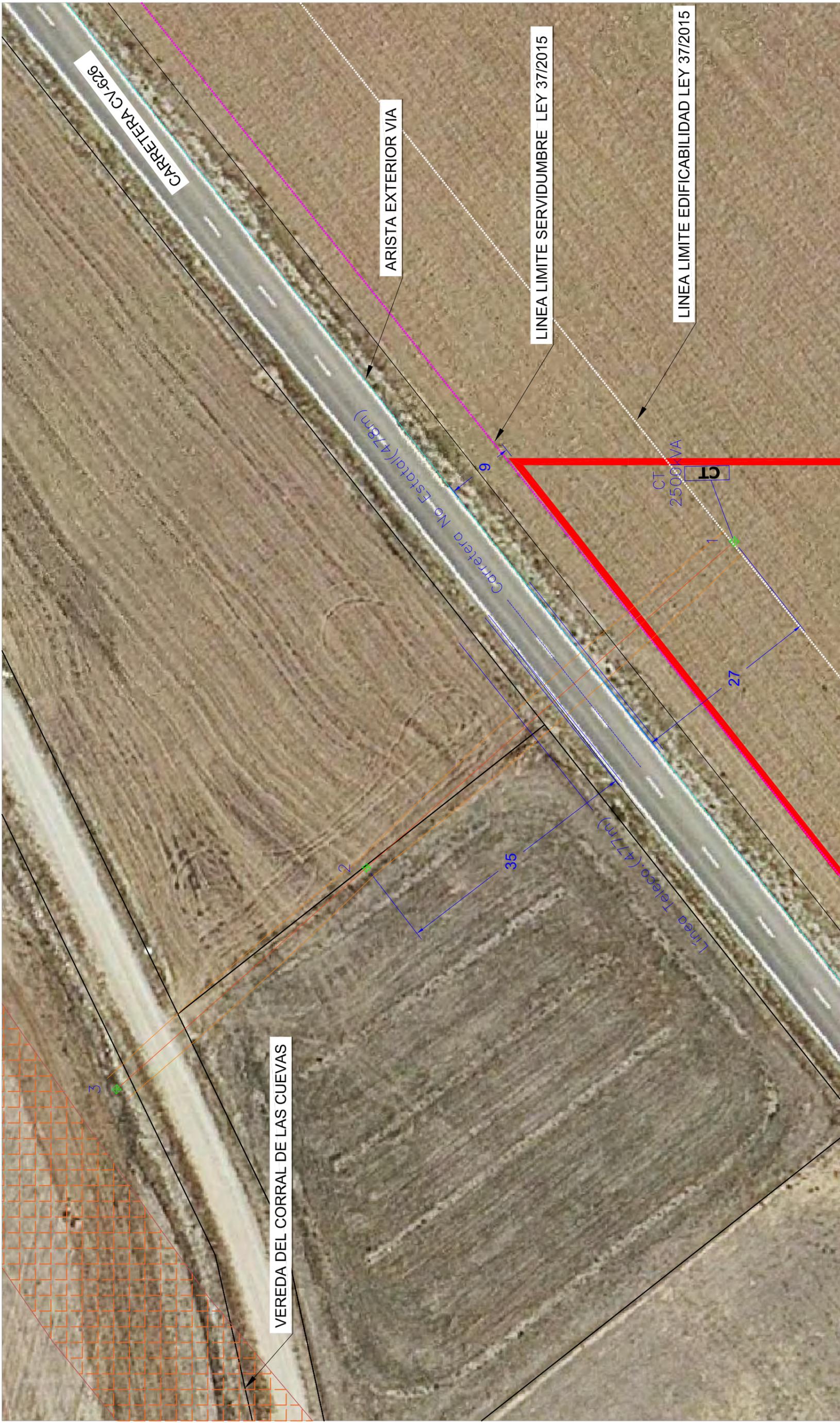
Alinea.-C-1000-10
BOP-Sc = 1.5 m
U70BS-2 El.-6 C.Am.



PLANO COMPARACION = 472 m

APOYO	1	2
COTAS DEL TERRENO (m)	477	477
DESNIVEL (m)		0
DISTANCIAS PARCIALES (m)		69
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0	69
LONGITUD VANO (m)		69
ZONA		B

PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 07	ESCALA S/E
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ JESÚS ALBERTO	28/4 2022	ALZADO DE VALLE DE CRUZAMIENTO CON LA CARRETERA CV-626 VIA INDUSTRIALES DE ARAGÓN	
Habilitación Coleg. 8887	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS		
COLEGIO DE INGENIEROS		Jesús Alberto Martín Lahoz	



PROYECTO INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA "PFV LOS BAÑALES" CON CONEXIÓN A RED DE POTENCIA 1.000 kWh EN EL T.M. DE BIOTA (ZARAGOZA)	PROMOTOR RENOVABLES ONSELLA, S.L.U.	FECHA MARZO 2022	
		PLANO N 08	ESCALA 1/500
TÍTULO Profesional MARTÍN LAHOZ, JESÚS ALBERTO		HABILITACIÓN Coleg. 8887	
INDUSTRIALES DE ARAGÓN CARRETERA CV-626 S/L		COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS	
DISTANCIAS CRUZAMIENTO CON LA CARRETERA CV-626 S/L		COGITIAR	
28/4 2022		Colegio COGITIAR nº 8887	
Jesús Alberto Martín Lahoz			

