

**PROYECTO MODIFICADO 2 DE LÍNEA DE M.T.  
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL  
PFV “ZON”  
EN LOS TT.MM. DE MONZÓN Y CASTEJÓN DEL  
PUENTE (HUESCA)  
*SEPARATA*  
**MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y  
AGENDA URBANA****

**PROMOTOR: ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L.**

**AUTOR: JESÚS JAVIER BONET SANZ**

**Ingeniero Técnico Industrial**

**FECHA: Mayo de 2.023**



Avda. María Moliner, 16  
22004 HUESCA  
Tel. 974 226 672  
Fax 974 230 815  
[www.inagrohuesca.com](http://www.inagrohuesca.com)



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS EN ENERGÍAS RENOVABLES DE ARAGÓN  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://cotilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES.....	2
2	OBJETO Y ALCANCE .....	4
3	DATOS DEL PROMOTOR.....	5
4	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN.....	6
5	DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA.....	8
6	CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS TRAMOS SUBTERRÁNEOS .....	10
6.1	CABLE AISLADO DE POTENCIA .....	10
6.2	TERMINACIONES.....	11
6.3	EMPALMES.....	12
6.4	CONVERSIONES DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA.....	12
6.5	PARARRAYOS.....	12
6.6	ZANJA SUBTERRÁNEA.....	13
6.7	CALAS.....	15
6.8	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA .....	15
6.9	HITOS DE SEÑALIZACIÓN.....	16
6.10	PROTECCIONES .....	16
6.11	CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....	16
7	CONCLUSIÓN.....	19
8	PLANOS.....	20



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

## 1 ANTECEDENTES

La sociedad ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L. es la promotora del Parque Fotovoltaico ZON, en el término municipal de Monzón (Huesca), que cuenta con punto de evacuación en la Red de Distribución en barra de 25 kV de la SET Monzón.

Con fecha 27 de febrero de 2020, se visó el PROYECTO DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "ZON" EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA), con número de visado VIHU200225, suscrito por D. Jesús Javier Bonet Sanz, colegiado Nº 6.564 del Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón.

Dicho proyecto contaba con un tramo en doble circuito en el que se compartía infraestructura de evacuación con el Parque Fotovoltaico La Serreta, concretamente entre los apoyos número 10 al número 28 (ambos incluidos). Además el trazado de la línea cruza el río Cinca, afectando por tanto al espacio de Red Natura 2000 LIC Ríos Cinca y Alcanadre.

Para minimizar dicha afección, ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L. ha llegado a un acuerdo con la sociedad DESARROLLOS EÓLICOS EL SALADAR, S.L., promotora del Parque Eólico Santa Cruz I, para compartir las infraestructuras de evacuación, en concreto el tramo aéreo de la línea de evacuación del PE Santa Cruz I que realiza el cruzamiento sobre el río Cinca. Estas infraestructuras cuentan con Declaración de Impacto Ambiental favorable mediante resolución del INAGA, emitida con fecha 14/05/21 y con número de expediente INAGA 20B/2020/09929.

Con fecha 29 de junio de 2022, se visó el PROYECTO MODIFICADO DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "ZON" EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA), con número de visado VIHU221411, suscrito por D. Jesús Javier Bonet Sanz, colegiado Nº 6.564 del Colegio Oficial de Graduados en Ingeniería de la rama industrial, Ingenieros Técnicos Industriales y Peritos Industriales de Aragón, donde se reflejaban las modificaciones propuestas con el fin de reducir afecciones ambientales, compartiendo infraestructuras con líneas eléctricas objeto de otros proyectos, así como facilitar la obtención de permisos de ocupación de terrenos y atender a los requerimientos urbanísticos en el entorno de la SET Monzón.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIHU231399  
<http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

Que, durante el procedimiento de Información Pública, la Comunidad de Regantes "La Campaña" presentó, ante el Servicio Provincial de Industria de Huesca, Alegación informando de las afecciones a infraestructuras de su titularidad, y solicitando la modificación de trazado de la línea de evacuación, pasando a ocupar caminos municipales.

Igualmente, se ha recibido Informe del Ayuntamiento de Castejón del Puente y, tras conversaciones mantenidas con ellos, se toma la decisión de modificar el trazado por caminos existentes de su titularidad.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIHU231399  
<http://coiitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
BONET SANZ, JESUS JAVIER

## PROYECTO MODIFICADO 2

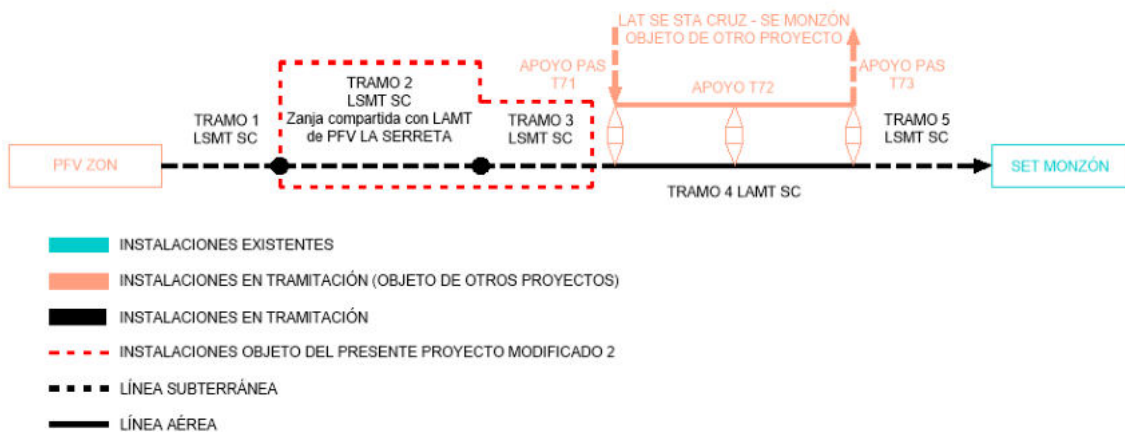
LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

## 2 OBJETO Y ALCANCE

El presente proyecto modificado 2 se elabora con el objeto de reflejar las modificaciones del trazado de la línea en sus tramos subterráneos, para dar atender a las alegaciones y condicionados referidos en el apartado anterior.

Es de señalar que línea de evacuación continúa compartiendo parte de su trazado con la línea de evacuación del Parque Fotovoltaico "La Serreta", discurriendo por caminos y viales de titularidad municipal. En el tramo donde ambas líneas de evacuación discurren compartiendo dicho trazado, se ejecutará una única canalización para ambas líneas. Así, la instalación quedará tal como se describe en la siguiente figura:



Con la presente separata, se pretende se pretende informar y describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a infraestructuras gestionadas por el Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana, verificando el cumplimiento de distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas Eléctricas de Alta Tensión.

Todas las obras que aquí se definen, se proyectan adaptándose a los Reglamentos Técnicos vigentes y demás normas reguladoras de este tipo de instalaciones, en particular el Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09, y el Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

### 3 DATOS DEL PROMOTOR

Los datos de la empresa promotora de la LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "ZON", son los siguientes:

- Titular: **ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L.**
- CIF: B-16.975.971
- Domicilio a efectos de notificaciones: C/ Argualas nº40, 1ª planta, D, CP 50.012 Zaragoza
- Teléfono: 876 712 891
- Correo electrónico: info@atalaya.eu



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH231399  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
BONET SANZ, JESUS JAVIER

## 4 DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En el trazado de la línea en proyecto, se verá afectada la siguiente carretera del Ministerio de Transportes, movilidad y agenda urbana:

Punto de referencia	AFECCIÓN	Xutm	Yutm
7	Cruzamiento con Carretera N-240 MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA	264.173	4.644.890

El cruce de la línea de evacuación del PFV ZON con la carretera N-240 será mediante perforación horizontal dirigida con una vaina de 500 mm de diámetro exterior, dando cumplimiento al artículo 94 apartado f del Reglamento General de Carreteras donde se indica que para autopistas, autovías y vías rápidas y carreteras convencionales con IMD superiores a 3.000 vehículos será éste el sistema a emplear.

Las trincheras de entrada y salida se situarán a una distancia mayor a 8 m medidos desde la arista exterior de la explanación, para no afectar la zona de dominio público de la carretera, y una vez acabados los trabajos se repondrán los terrenos a su estado inicial.

Se contempla una distancia mínima de 2,5 m entre la rasante de carretera y la generatriz superior de la tubería de perforación. En este caso, se considera dicha distancia con respecto a la cota de las aristas exteriores de las explanaciones de la carretera N-240. Además, se mantendrá una distancia superior a 1,5 m entre la generatriz superior de la tubería y el vértice inferior de la cuneta más profunda.

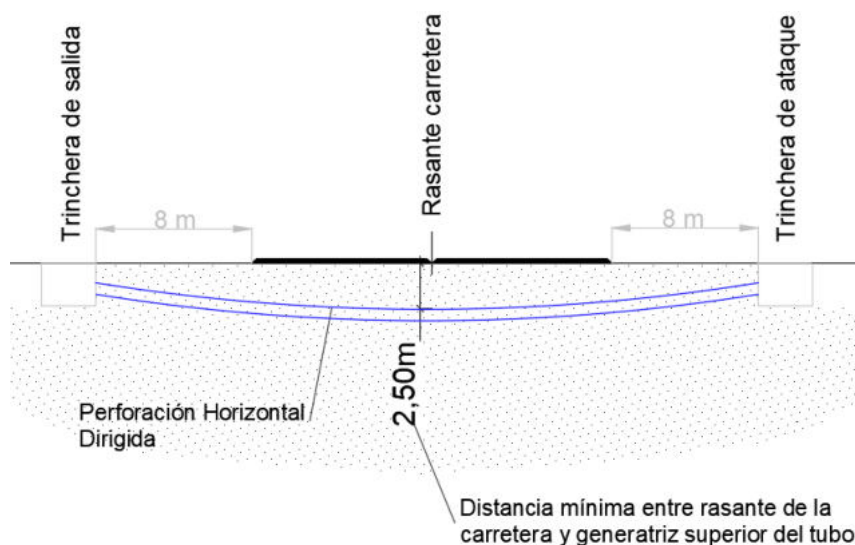


Ilustración 1. Perforación horizontal dirigida para cruzar la carretera N-240

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

Las obras para ejecutar los cruces subterráneos serán dirigidas por un técnico competente, cuyo nombramiento será comunicado.

Para evitar el impacto en la calidad del aire provocado por la utilización de maquinaria pesada y la circulación de vehículos durante la excavación mecánica de las zanjas de la infraestructura de evacuación, se procederá con frecuencia al riego de las pistas para evitar la generación de nubes de polvo que afecten a la visibilidad de la N-240.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIHU231399  
<http://coitaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
BONET SANZ, JESUS JAVIER



## 5 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA

Los cables subterráneos cumplen los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de AT.

La línea de evacuación del PFV ZON tiene su origen el centro de entrega ubicado en el recinto del citado PFV. Discurrirá por el interior de parcelas catastrales ocupadas por el PFV, canalizado en zanja de simple circuito, hasta un punto en su recorrido en el que pasará a compartir canalización con la línea subterránea MT para evacuación del parque fotovoltaico "La Serreta". Más adelante, las dos líneas MT se separan y la línea MT en proyecto vuelve a discurrir canalizada en zanja de simple circuito.

El tendido subterráneo finalizará en el apoyo T71, de principio de línea y paso aéreo-subterráneo.

Desde el apoyo T71, y a través de 2 alineaciones y 1 apoyo, la línea llegará al apoyo T73, de final de línea y paso aéreo-subterráneo. Este tendido aéreo comparte su trazado y los apoyos de soporte con la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SE SANTA CRUZ – SE MONZÓN. En el apoyo 73 ambos trazados se separan.

La línea MT en proyecto continuará canalizada enterrada en zanja de simple circuito, en paralelo a caminos existentes, hasta realizar entrada en celda de línea de la subestación Monzón, punto de entrega de la energía.

### TRAMO 1 – SUBTERRÁNEO

Punto de referencia	Denominación	Longitud de cable (m)	Término Municipal
1	Centro de entrega	5	Monzón
-	Zanja	90	Monzón
2	Inicio de canalización compartida con PFV La Serreta	-	Monzón
<b>TOTAL</b>		<b>95</b>	



PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

**TRAMO 2 – SUBTERRÁNEO. CANALIZACIÓN COMPARTIDA CON LMT DE PARQUE FOTOVOLTAICO “LA SERRETA” (OBJETO DE ESTE PROYECTO MODIFICADO 2)**

Punto de referencia	Denominación	Longitud de cable (m)	Término Municipal
2	Inicio de canalización compartida con PFV La Serreta	-	Monzón
-	Zanja	3.229	Monzón
4	Final de canalización compartida con PFV La Serreta	-	Monzón
<b>TOTAL</b>		<b>3.229</b>	

**TRAMO 3 – SUBTERRÁNEO (OBJETO DE ESTE PROYECTO MODIFICADO 2)**

Punto de referencia	Denominación	Longitud de cable (m)	Término Municipal
4	Final de canalización compartida con PFV La Serreta	-	Monzón
-	Zanja	4.221	Monzón y Castejón del Puente
8 (AP71-PAS)	Apoyo N°71 – PAS	18	Castejón del Puente
<b>TOTAL</b>		<b>4.239</b>	

**TRAMO 4 – AÉREO**

Nº Alineación	Apoyos	Longitud de traza (m)	Término Municipal
1	AP71 – AP72	382	Castejón del Puente y Monzón
2	AP72 – AP73	283	Monzón
<b>TOTAL</b>		<b>665</b>	

**TRAMO 5 – SUBTERRÁNEO**

Punto de referencia	Denominación	Longitud de cable (m)	Término Municipal
9 (AP73-PAS)	Apoyo N°73 – PAS	27	Monzón
-	Zanja	630	Monzón
10	Entrada en SET MONZÓN	5	Monzón
<b>TOTAL</b>		<b>66262</b>	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
http://colitiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

## 6 CARACTERÍSTICAS COMUNES DE LOS TRAMOS SUBTERRÁNEOS

La red se explotará, en régimen permanente, con corriente alterna trifásica, 50 Hz de frecuencia, a la tensión nominal de 25 kV.

### 6.1 CABLE AISLADO DE POTENCIA

Los cables a utilizar serán cables subterráneos unipolares de aluminio, con aislamiento seco termoestable (polietileno reticulado XLPE), con pantalla semiconductor sobre conductor y sobre aislamiento y con pantalla metálica de aluminio.

Se ajustarán a lo indicado en las normas UNE-HD 620-10E, UNE 211620 y a la ITC-LAT 06 del R.L.A.T.

Cada tramo de la línea subterránea de 25 kV, objeto de este proyecto, se compondrá de tres conductores unipolares y de las características que se indican a continuación:

El cable será del tipo UNE RH5Z1 18/30 kV con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta exterior de poliolefina termoplástica, de sección 3x1x240 mm<sup>2</sup> en Al.

Estará debidamente protegido contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instale o la producida por corrientes vagabundas, y tendrá suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que pueda ser sometido durante el tendido.

La sección y designación del cable será:

- Sección: ..... 240 mm<sup>2</sup>
- Designación UNE: .....RHZ1-OL 18/30 kV 3x1x240 mm<sup>2</sup> Al

Características del cable:

- Tipo de cable:..... RHZ1-OL
- Sección: ..... 240 mm<sup>2</sup>
- Tensión: ..... 18/30 kV
- Conductor:..... Aluminio
- Aislamiento:.....Polietileno Reticulado (XLPE)
- Pantalla: ..... Corona de hilos de Cu
- Intensidad máxima: ..... I = 345 A
- Resistencia eléctrica 90°C (R): ..... 0,161 Ω/Km
- Reactancia eléctrica (X):..... 0,114 Ω/Km



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIHJ231399  
<http://colitiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
 Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

## 6.2 TERMINACIONES

Las terminaciones se instalarán en los extremos de los cables para garantizar la unión eléctrica de éste con otras partes de la red, manteniendo el aislamiento hasta el punto de la conexión.

Las terminaciones limitan la capacidad de transporte de los cables, tanto en servicio normal como en régimen de sobrecarga, dentro de las condiciones de funcionamiento admitidas.

Del mismo modo, las terminaciones admiten las mismas corrientes de cortocircuito que las definidas para el cable sobre el cual se van a instalar.

Para asegurar una correcta compatibilidad entre el cable y los empalmes a la hora de su montaje en la instalación, los diámetros nominales y las tolerancias de fabricación, tanto del conductor como del aislamiento, se adecuan a los valores especificados según las características de los cables subterráneos.

Las terminaciones constan básicamente de dos partes, de acuerdo con la función que desempeñan:

- Parte mecánica; constituida por los elementos de conexión del conductor y la pantalla del cable al terminal, y la envolvente o cubierta exterior.
- Parte eléctrica; constituida por elementos y materiales que permiten soportar el gradiente eléctrico en la parte central del terminal y en las zonas de transición entre el terminal y el cable.

Según la topología del tramo subterráneo de la Línea de 25 kV en proyecto, el tipo de terminación para los cables de alta tensión a emplear serán de dos tipos:

- Terminaciones convencionales contráctiles o enfilables en frío, tanto de exterior como de interior:  
Se utilizarán estas terminaciones para la conexión a instalaciones existentes con celdas de aislamiento al aire o en las conversiones aéreo-subterráneas. Estas terminaciones serán acordes a las normas UNE 211027, UNE HD 629-1 y UNE EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC005 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold shrink terminations for MV cables.
- Conectores separables:  
Se utilizarán para instalaciones con celdas de corte y aislamiento en SF6. Serán acordes a las normas UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442. Se tomará como referencia la norma informativa GSCC006: 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable connectors for MV cables.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://coltiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

### 6.3 EMPALMES

Los empalmes serán adecuados para el tipo de conductores empleados y aptos igualmente para la tensión de servicio.

En general se utilizarán siempre empalmes contráctiles en frío, tomando como referencia las normas UNE: UNE211027, UNE-HD629-1 y UNE-EN 61442 y la norma informativa GSCC004 12/20(24) kV and 18/30(36) kV cold shrink compact joints for MV underground cables.

### 6.4 CONVERSIONES DE LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA

En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo 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-EN 50102. 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. En el caso de tubo, su diámetro interior será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente de la terna de cables unipolares, y en el caso de bandeja, su sección tendrá una profundidad mínima de 1,8 veces el diámetro de un cable unipolar, y una anchura de unas tres veces su profundidad.

Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. La conexión a tierra de los pararrayos no se realizará a través de la estructura del apoyo metálico, se colocará una línea de tierra a tal efecto, a la que además se conectarán, cortocircuitadas, las pantallas de los cables subterráneos.

Se instalará una arqueta cerca del apoyo en el caso de que exista previsión de instalación de fibra óptica, para realizar la conversión aérea subterránea de la fibra. La arqueta se dejará lo más próxima al apoyo con una distancia máxima de 5 m, y conectada mediante tubo de protección del cable de fibra que ascenderá por el lado opuesto al que ascienden los cables eléctricos hasta una altura de 2,5 m.

### 6.5 PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas, se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares que llegan a los apoyos de conversión aéreo-subterránea. Estos elementos se dispondrán entre el tramo aéreo y el terminal.



PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"  
Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

Estarán constituidos por resistencias de características no lineales, de óxido de cinc, conectadas en serie sin explosores. La envolvente externa será polimérica (goma silicona).

Los pararrayos irán equipados de un dispositivo de desconexión que debe actuar en el caso de que se haya producido un fallo en el funcionamiento, evitando de esta manera un defecto permanente en la red y al mismo tiempo señalando de forma visible el pararrayos defectuoso.

El dispositivo de desconexión estará unido a una trencilla de cobre de sección 50 mm<sup>2</sup> y longitud 500 mm, que en el extremo no unido al pararrayos equipará un terminal de cobre estañado.

En los apoyos N<sup>o</sup>1 y N<sup>o</sup>6 se instalarán pararrayos autoválvulas.

Las características principales son:

Pararrayos autoválvulas:

Tensión nominal:.....36 kV

Corriente impulso:..... 10 kA

## 6.6 ZANJA SUBTERRÁNEA

Las zanjas tendrán por objeto alojar la línea subterránea de media tensión, así como el conductor de puesta a tierra y la red de comunicaciones, en caso de ser necesario.

El trazado de la zanja se ha diseñado tratando que sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables utilizados.

Las canalizaciones se dispondrán junto a los caminos, tratando de minimizar el número de cruces, así como la afección al medio ambiente y a los propietarios de las fincas por las que trascurren.

En la línea, nos encontraremos con varios tipos de zanja:

### 6.6.1 Zanjas en tierra

La zanja en tierra se caracteriza porque los cables se disponen enterrados directamente en el terreno, sobre un lecho de arena lavada de río, dispuestos en capa y pegados uno a otro. Las dimensiones de la zanja atenderán al número de cables a instalar.

Encima de ellos irá otra capa de arena hasta completar los 25 cm de espesor y sobre ésta una protección mecánica (ladrillos, rasillas, cerámicas de PPC, etc.) colocada transversalmente.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

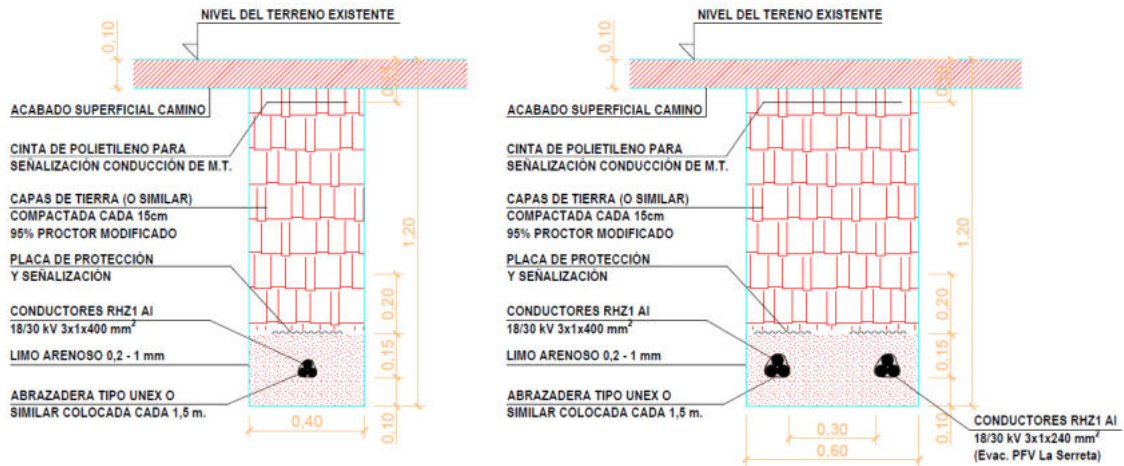
Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

Después se rellenará la zanja con 80 cm de material seleccionado y se terminará de rellenar con tierras procedentes de la excavación, colocando a 15 cm de la superficie de la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.



### 6.6.2 Zanjas para cruces

Las canalizaciones en cruces serán entubadas y estarán constituidas por tubos de material sintético y amagnético, hormigonados, de suficiente resistencia mecánica, debidamente enterrados en la zanja.

El diámetro interior de los tubos para el tendido de los cables será de 160 mm, debiendo permitir la sustitución del cable averiado.

Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas se excavarán según las dimensiones indicadas en planos, atendiendo al número de cables a instalar. Sus paredes serán verticales, proveyéndose entibaciones en los casos que la naturaleza del terreno lo haga necesario. Los cables entubados irán situados a 1,20 m de profundidad protegidos por una capa de hormigón de HM-20 de 0,25 m de espesor.

El resto de la zanja se rellenará con tierras procedentes de la excavación, compactándose al 98% del Proctor Normal, colocando a 30 cm de la superficie la cinta de señalización que advierta de la existencia de cables eléctricos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/2023/1399  
<http://coltiaraagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

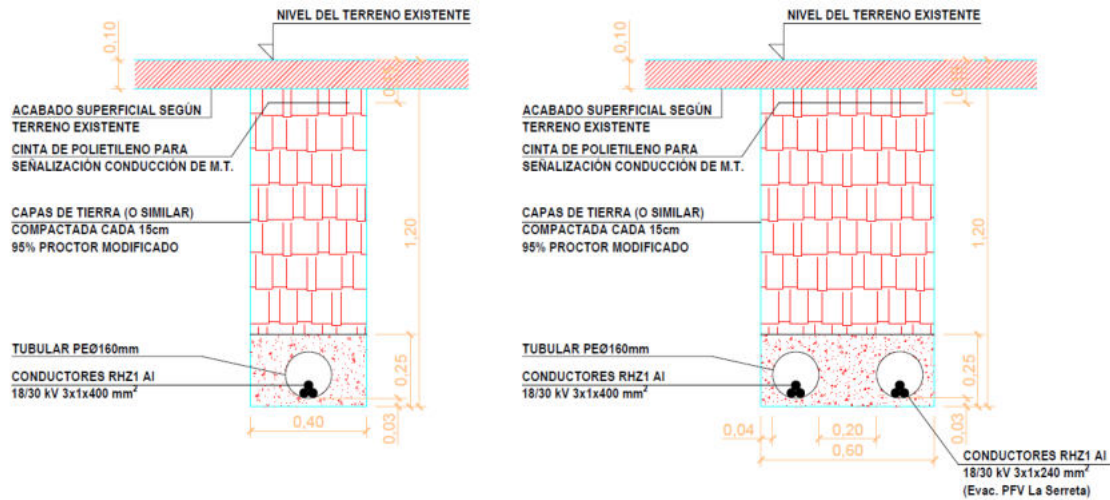
4/7  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
BONET SANZ, JESUS JAVIER

## PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana



### 6.7 CALAS

Se efectuará el replanteo de la obra asegurándose de la inexistencia de obstáculos al emplazamiento previsto y se investigará la ausencia de impedimentos en el subsuelo mediante calas de reconocimiento. Asimismo, se utilizarán equipos de detección cuando la complejidad del trazado lo requiera o siempre que se considere conveniente.

Se abrirán calas de reconocimiento en los sitios en los que se presume que pueda haber servicios afectados, para confirmar o rectificar el trazado previsto y establecer la profundidad de dichos servicios.

Las calas tendrán una anchura mínima de 70 cm y una profundidad mínima de 10 cm superior a la de la excavación necesaria para la obra en el punto considerado.

Cada cala deberá registrarse y cada uno de los registros formará parte del informe sobre el trazado. Cada registro de cala contendrá, como mínimo, el nombre del proyecto, tramo, pozo nº, ubicación, punto kilométrico, situación respecto al eje de la línea, dimensiones, fecha de inspección, nombre del inspector, descripción del suelo y servicios localizados.

### 6.8 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

Las pantallas metálicas de los cables de Media Tensión se conectarán a tierra en cada uno de sus extremos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIHJ231399  
<http://coltiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER



## 6.9 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

Para identificar el trazado de la red subterránea de alta tensión, se colocarán hitos de señalización de hormigón prefabricados cada 50 m y en los cambios de dirección.

En estos hitos de señalización se indicará en la parte superior una referencia que advierta de la existencia de cables eléctricos.

## 6.10 PROTECCIONES

Para la protección contra sobrecargas, sobretensiones, cortocircuitos y puestas a tierra se dispondrán en las Subestaciones Transformadoras los oportunos elementos (interruptores automáticos, relés, etc.), los cuales corresponderán a las exigencias que presente el conjunto de la instalación de la que forme parte la línea subterránea en proyecto.

## 6.11 CRUZAMIENTOS, PROXIMIDADES Y PARALELISMOS EN LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

Los cables subterráneos deberán cumplir los requisitos señalados en el apartado 5 de la ITC-LAT 06 del RLAT, las correspondientes Especificaciones Particulares de la compañía distribuidora aprobadas por la Administración y las condiciones que pudieran imponer otros órganos competentes de la Administración o empresas de servicios, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos de AT.

Cuando no se puedan respetar aquellas distancias, deberán añadirse las protecciones mecánicas especificadas en el propio reglamento.

En las siguientes tablas se resumen las distancias entre servicios subterráneos para cruces, paralelismos y proximidades.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Carreteras	Entubada y hormigonada	≥ 0,6 m de vial	Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular al eje del vial
Ferrocarriles	Entubada y hormigonada	≥ 1,1 m de la cara inferior de la traviesa	La canalización entubada se rebasará 1,5 m por cada extremo. Siempre que sea posible, el cruce se realizará perpendicular a la vía.



PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Profundidad	Observaciones
Depósitos de carburante	Entubada (*)	≥ 1,2 m	La canalización rebasará al depósito en 2 m por cada extremo.
Conducciones de alcantarillado	Enterrada ó entubada	-	Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado (**).

(\*): Los cables se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

(\*\*): En el caso de que no sea posible, el cable se pasará por debajo y se dispondrán separados mediante tubos, conductos o divisorias, constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1 m del punto de cruce (*).
Acometidas o Conexiones de servicio a un edificio	-	≥ 30 cm a ambos lados	La entrada de las conexiones de servicio a los edificios, tanto de BT como de MT, deberá taponarse hasta conseguir una estanqueidad perfecta (*).

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Cruzamiento	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIH/231399  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K2IVYQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa)  
 Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

(\*): La protección complementaria estará constituida preferentemente por materiales cerámicos y garantizará una cobertura mínima de 0,45 m a ambos lados del cruce y 0,30 m de anchura centrada con la instalación que se pretende proteger. En el caso de líneas subterráneas de alta tensión entubadas, se considerará como protección suplementaria el propio tubo.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Proximidad o paralelismo	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	≥ 25 cm	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT (*).
Cables telecomunicaciones	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	(*)
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	≥ 20 cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

(\*): En el caso de que no sea posible cumplir con esta condición, será necesario separar ambos servicios mediante colocación bajo tubos de la nueva instalación, conductos o colocación de divisorias constituidos por materiales de adecuada resistencia mecánica.

DISTANCIAS DE SEGURIDAD				
Proximidad o paralelismo	Instalación	Presión de la instalación	Distancia sin protección adicional	Distancia con protección adicional (*)
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 25 cm	≥ 15 cm
Acometida interior de gas (**)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	≥ 40 cm	≥ 25 cm
		En baja y media presión ≤ 4 bar	≥ 20 cm	≥ 10 cm

(\*): La protección complementaria estará constituidos preferentemente por materiales cerámicos o por tubos de adecuada resistencia.

(\*\*): Se entenderá por acometida interior de gas el conjunto de conducciones y accesorios comprendidos entre la llave general de la compañía suministradora y la válvula de seccionamiento existente entre la regulación y medida.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIHJ231399  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg. 6564 (al servicio de la empresa) Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

## 7 CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto de la presente separata y considerando suficientes los datos en ella reseñados, la sociedad peticionaria espera que las afecciones descritas sean informadas favorablemente por el MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Huesca, mayo de 2023**  
**EL INGENIERO TEC. INDUSTRIAL**  
**al servicio de la empresa**  
**INAGRO CONSULTORES S.L.P.**



**Fdo: Jesús Javier Bonet Sanz**  
**Colegiado nº 6.564**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIH/231399  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
Profesional BONET SANZ, JESUS JAVIER

PROYECTO MODIFICADO 2

LÍNEA DE M.T. PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PFV "ZON"

Separata – Ministerio de transportes, movilidad y agenda urbana

## 8 PLANOS

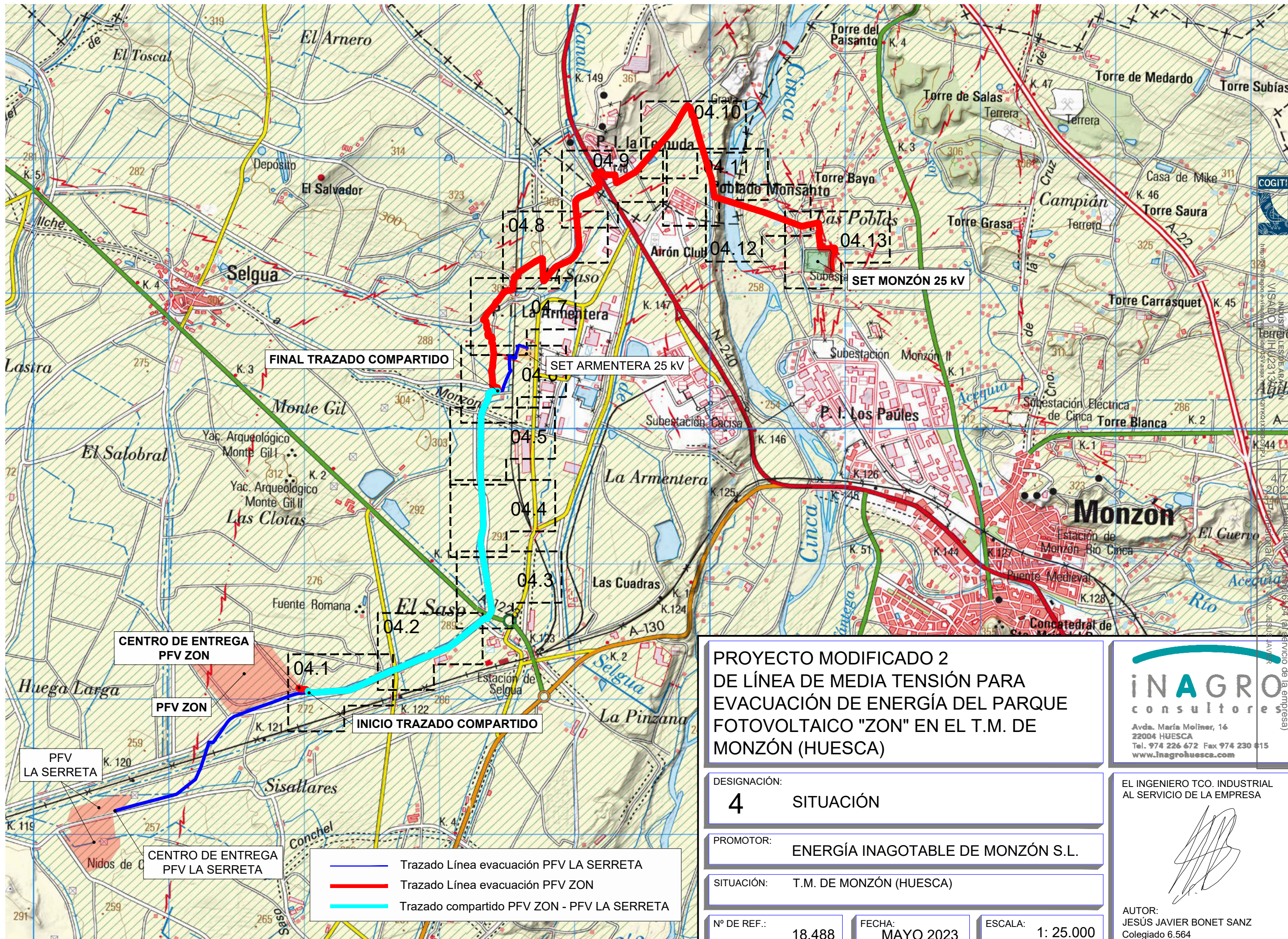
- Situación
- Afección a Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana
- Zanjas tipo



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIHJ231399  
<http://coiitaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=K21YKQ1XS66C97PJ>

4/7  
2023

Habilitación Profesional Coleg: 6564 (al servicio de la empresa)  
BONET SANZ, JESUS JAVIER



**PROYECTO MODIFICADO 2  
DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN PARA  
EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE  
FOTOVOLTAICO "ZON" EN EL T.M. DE  
MONZÓN (HUESCA)**

DESIGNACIÓN:  
**4 SITUACIÓN**

PROMOTOR:  
**ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L.**

SITUACIÓN:  
**T.M. DE MONZÓN (HUESCA)**

Nº DE REF.:  
**18.488**

FECHA:  
**MAYO 2023**

ESCALA:  
**1: 25.000**

**INAGRO**  
consultores

Avda. María Moliner, 16  
22004 HUESCA  
Tel. 974 226 672 Fax 974 230 615  
www.inagrohuesca.com

EL INGENIERO TCO. INDUSTRIAL  
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

AUTOR:  
JESÚS JAVIER BONET SANZ  
Colegiado 6.564

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO Nº 1111/231338  
 47/2023  
 HABILITACIÓN Nº 1604 (al servicio de la empresa)  
 JESÚS JAVIER BONET SANZ



COLLEGIADO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO: VHU231399  
http://colegioaragon.com.aragon.es/

47  
2023  
Habilitación: 0504 (al servicio de la empresa)  
Profesional: BONET SANZ, JESUS JAVIER

PUNTO DE REFERENCIA 7  
Cruzamiento con Carretera N-240  
Coordenadas UTM ETRS 89 HUSO 31:  
X: 264.173  
Y: 4.646.890

TM MONZÓN

CARRETERA N-240

— Línea subterránea de evacuación 25 kV PFV ZON

### PROYECTO MODIFICADO 2 DE LÍNEA DE MEDIA TENSIÓN PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE FOTOVOLTAICO "ZON" EN EL T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Avda. María Moliner, 16  
22004 HUESCA  
Tel. 974 226 672 Fax 974 230 615  
www.inagrohuesca.com

DESIGNACIÓN: AFECCIONES A MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA  
**4.1**

EL INGENIERO TCO. INDUSTRIAL  
AL SERVICIO DE LA EMPRESA

PROMOTOR: ENERGÍA INAGOTABLE DE MONZÓN S.L.

SITUACIÓN: T.M. DE MONZÓN (HUESCA)

Nº DE REF.: 18.488

FECHA: MAYO 2023

ESCALA: 1: 2.000

AUTOR:  
JESÚS JAVIER BONET SANZ  
Colegiado 6.564

