

Obra:

**LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA DE LA PLANTA
FOTOVOLTAICA “PLAZA I”
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE
ZARAGOZA Y CUARTE DE HUERVA
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)**

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN A:
ENAGÁS, S.A.**

Titular:



Autor:



Abril de 2022



ÍNDICE DE LA SEPARATA

MEMORIA	1
1.- ANTECEDENTES Y OBJETO	2
2.- PETICIONARIO	6
3.- NORMATIVA APLICABLE	7
4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN	8
5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	9
6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	10
7.- LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN	13
7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	13
7.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA	14
7.2.1.-TRAMO AÉREO 3	14
7.2.2.-TRAMO AÉREO 4	15
7.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES.....	16
7.3.1.-CONDUCTOR	16
7.3.2.-CABLE DE FIBRA ÓPTICA (OPGW).....	16
7.3.3.-APOYOS.....	17
7.3.4.-CADENAS DE AISLAMIENTO	18
7.3.5.-ACCESORIOS.....	19
7.3.6.-CIMENTACIONES.....	20
7.3.7.-PUESTA A TIERRA.....	20
7.3.8.-SEÑALIZACIÓN	21
8.- CONCLUSIONES	22
PRESUPUESTO.....	23



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

PLANOS 26

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA GENERAL
- 4.- PLANTA – PERFIL

4.1.- TRAMO ENTRE APOYO N° 1 Y APOYO N° 6

- 5.- APOYOS TIPO
 - 5.1.- SERIE CÓNDOR INTERNACIONAL – ARMADO 3C ESPECIAL (IMEDEXSA)
 - 5.2.- SERIE CÓNDOR INTERNACIONAL – ARMADO 3C ESPECIAL PAS (APOYO N°1) (IMEDEXSA)

Zaragoza, Abril de 2022

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL
David Gavín Asso
Colegiado N°2207 C.O.I.I.A.R.



MEMORIA



1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 5, S.L., en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

ENERLAND proyecta la construcción de los **Parques Fotovoltaicos “Plaza I” y “Plaza II”** en el Término Municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

Del estudio de la actual infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia a evacuar), de la ubicación de las subestaciones receptoras, la orografía del terreno y de los condicionantes medioambientales, se ha optado por un sistema de evacuación independiente a las centrales fotovoltaicas “Plaza I” y “Plaza II”.

El **PFV PLAZA I** objeto de otro proyecto, estará diseñado por un conjunto de seguidores, con 3 agrupaciones de 26 módulos fotovoltaicos en horizontal cada uno, con la siguiente configuración (3Hx13) x 2, lo que hace un total de 78 módulos por seguidor. El total del parque son 52.338 paneles fotovoltaicos de 450 Wp agrupados en 671 seguidores, obteniendo una potencia instalada de 23,552 MWp (siendo 23,56 MWp la máxima permitida). El parque cuenta, además, con 105 inversores de 225 kW que estarán limitados para garantizar una potencia nominal de 21 MWn en el punto de inyección.

El **PFV PLAZA II** objeto de otro proyecto, estará diseñado por un conjunto de seguidores, con 3 agrupaciones de 26 o 27 módulos fotovoltaicos en horizontal cada uno, con la siguiente configuración (3Hx13) x 2, lo que hace un total de 78 o 81 módulos por seguidor. El total del parque son 40.494 paneles fotovoltaicos de 450 Wp agrupados en 519 seguidores, obteniendo una potencia pico instalada de 18,222 MWp (siendo 18,23 MWp la máxima permitida). El parque cuenta, además, con 76 inversores de 225 kW que estarán limitados para garantizar una potencia nominal de 15 MWn en el punto de inyección



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO N° : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

El conjunto de los dos Parques Fotovoltaicos “Plaza I” y “Plaza II” constará de una potencia total a instalar de 41,774 MWp y una potencia de evacuación 36 MW.

La evacuación de la energía generada en la central fotovoltaica “Plaza I”, que ENERLAND pretende construir en la zona, se realiza mediante una línea de 132 kV desde la Subestación “Plaza I”, a la que llega la citada central, hasta la Subestación “Valdeconsejo”, cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en el término municipal de Cuarte de Huerva, en la provincia de Zaragoza.

La evacuación de la energía generada en la central fotovoltaica “Plaza II”, que ENERLAND pretende construir en la zona, se realiza mediante una línea de 132 kV desde la subestación “Plaza II”, a la que llega la citada central, hasta la Subestación “La Paz”, cuya titularidad corresponde a EDISTRIBUCIÓN REDES DIGITALES, ubicada en el término municipal de Zaragoza, en la provincia de Zaragoza.

En mayo de 2020 se redactó el proyecto “Línea Aéreo-Subterránea 132 kV para evacuación de energía de la planta fotovoltaica “Plaza I”, en los Términos Municipales de Zaragoza y Cuarte de Huerva, provincia de Zaragoza, suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado nº2207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja. Con fecha 5 de mayo de 2020, fue visado en dicho colegio oficial con el número VD01257-20A.

En mayo de 2021, con motivo del cambio de trazado del tramo aéreo 1 de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza I” a S.E.T. “Valdeconsejo” entre los apoyos Nº14 y Nº16 propuesto por el propietario de la finca afectada con referencia catastral 50900A10500007 y la modificación del tramo subterráneo 3 de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza I” a S.E.T. “Valdeconsejo” a su llegada a la subestación “Valdeconsejo”, solicitado por el Ayuntamiento de Cuarte de Huerva y de la variación del tramo subterráneo de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza II” a S.E.T. “La Paz”, se

	PROYECTO MODIFICADO II LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO N° : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22 E-VISADO
---	---	--

redacta el ANEXO AL PROYECTO. Los cambios en la Línea Aéreo-Subterránea objeto del anexo son:

- Nueva variante entre los apoyos T-14 y T-16 del tramo aéreo 1 de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza I” a S.E.T. “Valdeconsejo”.
- Nuevo tramo subterráneo 3 simple circuito de la Línea Eléctrica de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza I” a S.E.T. “Valdeconsejo” y variación del recorrido a su llegada a la subestación de “Valdeconsejo”.

El Anexo al proyecto “Línea Aéreo-Subterránea 132 kV para evacuación de energía de la planta fotovoltaica “Plaza I” fue suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado nº2207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con fecha 19 de mayo de 2021 y visado con el número VD01620-21A en dicho colegio oficial.

En julio de 2021, se reciben indicaciones del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) acerca de la no viabilidad del trazado aéreo de proyecto por afección sobre zona de vegetación inventariada como HIC prioritario.

Se redacta el proyecto modificado recogiendo la sustitución del trazado aéreo de la Línea de Alta Tensión 132 kV de S.E.T. “Plaza I” a S.E.T. “Valdeconsejo” en su tramo inicial, por un trazado totalmente soterrado por o junto a los caminos existentes al norte de las vías del ferrocarril (ADIF) para evitar afecciones sobre la zona de vegetación natural inventariada como HIC prioritario, las especies de aves esteparias más sensibles y eliminar el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna sobre el tendido eléctrico aéreo, que fue suscrito por el Ingeniero Industrial D. David Gavín Asso, colegiado nº2207 del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja, con fecha 27 de septiembre de 2021 y visado con el número VD03366-21A en dicho colegio oficial.

En enero de 2022, se recibe el Informe Técnico del Consejo Provincial de Urbanismo de Zaragoza, en el que se indica que el trazado de la línea de evacuación es incompatible con el Suelo No Urbanizable Especial de Terrenos



sujetos a protecciones sectoriales y complementarias con la categoría sustantiva de Protección del Sistema de Comunicaciones en Infraestructura SNU ES (SCI).

El presente proyecto modificado II recoge la sustitución del trazado soterrado por o junto a los caminos existentes al norte de las vías del ferrocarril (ADIF) en la parte inicial de la línea por un trazado subterráneo y aéreo en la zona del sur de las vías del ferrocarril, tratando de afectar lo menos posible a la categoría de suelo SNU ES (SCI).

Los cambios en la Línea Aéreo-Subterránea objeto del proyecto modificado II son:

- Variante aéreo-subterránea desde S.E.T. “Plaza I” hasta apoyo nº1 del proyecto modificado (nº7 en proyecto actual).

Debido a la independencia de las centrales fotovoltaicas “Plaza I” y “Plaza II” y a la evacuación de la energía eléctrica a diferentes subestaciones, las centrales fotovoltaicas dispondrán de su propia subestación para evacuación de la energía eléctrica.

La infraestructura de evacuación de la central fotovoltaica “Plaza I” y la de la central fotovoltaica “Plaza II”, se comparte durante buena parte de su trazado, en concreto en los tramos 2, 3, 4 y 5, para minimizar las instalaciones eléctricas necesarias y en consecuencia la afección medioambiental generada.

Además se diseña el trazado del tramo subterráneo y del tramo aéreo iniciales, tramos 2 y 3, compartido con la Línea Aéreo - Subterránea 15 kV para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica “Santa Eugenia”.

El trazado compartido lo componen tramos aéreos y tramos subterráneos. El presupuesto de la instalación de los apoyos, de la ejecución de la zanja, las cámaras de empalme y las perforaciones horizontales dirigidas del tramo compartido se repercute en cada proyecto de forma proporcional a la potencia que evacúan. La relación de bienes afectados por la instalación de la infraestructura compartida queda recogida en cada uno de los proyectos indicándose cuales son las parcelas por las que transcurre el tramo compartido.



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

El objeto de este proyecto modificado II es la construcción de las instalaciones necesarias para evacuar la energía eléctrica generada por el parque fotovoltaico “Plaza I”, desde la S.E.T “Plaza I” a la S.E.T. “Valdeconsejo”.

Del estudio de la infraestructura eléctrica existente y ubicación de las citadas instalaciones, de las necesidades energéticas (potencia a evacuar), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, la solución más adecuada es la construcción de una Línea Aéreo-Subterránea a la Tensión nominal de 132 kV con origen en la S.E.T. “Plaza I” y final en S.E.T. “Valdeconsejo”, en los TT.MM. de Zaragoza y Cuarte de Huerva.

Con la presente separata se pretende describir las características básicas de la línea eléctrica en la parte de su trazado que afecta a **ENAGÁS, S.A.**, siempre de acuerdo con lo que señalan los vigentes Reglamentos que se refieren a este tipo de instalaciones.

2.- PETICIONARIO

Se redacta el presente proyecto a petición de:

ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 5 S.L.

CIF B99526147

C/ Bilbilis 18, Nave A04, 18

50197 Zaragoza.



3.- NORMATIVA APLICABLE

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta todas y cada una de las especificaciones siguientes:

- 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.
- 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.
- Ley del Sector Eléctrico (Ley 24/2013, 26 Diciembre).
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre (B.O.E. 27/12/00), por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas técnicas particulares de la Compañía Suministradora.
- Proyecto tipo y recomendaciones UNESA, normas DIN y UNE.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen las medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión con objeto de proteger la avifauna.
- Decreto 34/2005, de 8 de Febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Normas de Seguridad e Higiene en el trabajo, y la legislación referente a maquinaria.
- Cualquier otra ley, norma o reglamento señalado al efecto por las autoridades locales o nacionales competentes.



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A
DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la siguiente tabla se da la relación de afecciones del tramo aéreo de la línea en proyecto con **ENAGÁS, S.A.**:

APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
1-2	Cruzamiento con Gasoducto Serrablo-Zaragoza	ENAGÁS, S.A.

A continuación se indica la ubicación de los apoyos que delimitan los cruzamientos mencionados, que viene definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89), así como los tipos de apoyos proyectados:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
1	669.832	4.608.369	COI 33000	16	3C E	PL
2	670.146	4.608.405	COI 7000	33	3C E	AL/S

Las distancias de los conductores y apoyos en los cruces serán las que se especifican en los correspondientes planos que se adjuntan cumpliendo las prescripciones señaladas en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión y legislación aplicable en lo que respecta a distancias de seguridad.

No se describen los elementos de la Línea subterránea de Alta Tensión en proyecto, ya que **ENAGÁS, S.A.**, no resulta afectado por esta parte de la instalación.



5.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aéreo - Subterránea de Alta Tensión DC 132 kV de S.E.T “Plaza I” a S.E.T “Valdeconsejo”, objeto del presente proyecto, está formada por seis tramos, uno aéreo y cinco subterráneos.

A continuación se presenta una tabla en la que se presentan los diferentes tramos en los que está constituida la Línea:

TRAMO	TRAZADO		LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
SUBTERRÁNEO 1	S.E.T. “PLAZA I” - INICIO TRAMO CANALIZACIÓN 3C		55	Zaragoza
SUBTERRÁNEO 2	TRAMO CANALIZACIÓN 3C HASTA APOYO N°1 PAS		3.150	Zaragoza
TRAMO	ALINEACIÓN	APOYOS	LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
AÉREO 3	1	1 – 5	1.096,98	Zaragoza
	2	5 – 6	265,12	Zaragoza
AÉREO 3 y 4	3	6 – 9	797,41	Zaragoza
AÉREO 4	4	9 – 11	409,45	Zaragoza
TOTAL TRAMO AÉREO			2.568,96 m	
TRAMO	TRAZADO		LONGITUD (m)	TÉRMINO MUNICIPAL
SUBTERRÁNEO 5	APOYO N°11 PAS -FIN TRAMO CANALIZACIÓN 2C		1.512	Zaragoza
SUBTERRÁNEO 6	FIN TRAMO CANALIZACIÓN 2C - S.E.T. VALDECONSEJO		2.078	Zaragoza y Cuarte de Huerva



Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 363 m sobre el nivel del mar en las inmediaciones del apoyo nº3 y los 268 m en las inmediaciones del apoyo Nº 11, siendo la cota de más altitud los 363 m en el apoyo Nº 3. Por tanto, al no exceder los 500 m de altitud, y según el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión, se deberá considerar a efectos de cálculo la Zona A.

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El origen de la Línea Aéreo - Subterránea en proyecto será el pórtico de la Subestación “Plaza I”, objeto de otro proyecto. Tras los primeros metros en trazado subterráneo de zanja de un circuito de salida de la subestación, discurrirá mediante una Línea Subterránea triple circuito bajo zanja tubular hormigonada conjuntamente con la citada línea 132 kV “Plaza II - La Paz” y con la Línea Aéreo - Subterránea 15 kV para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica “Santa Eugenia”. Discurrirá por o junto a los caminos existentes en dirección sureste durante 3.150 m hasta el apoyo nº1 donde comienza el tramo aéreo.

La Línea Aérea de Alta Tensión trascurre a lo largo de 4 alineaciones y 11 apoyos hasta la conversión aéreo-subterránea a instalar en el apoyo Nº 11. En su primer tramo el trazado es compartido con la línea “Plaza II - La Paz” y con la Línea Aéreo - Subterránea 15 kV para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica “Santa Eugenia”. En el apoyo nº7 la Línea Aéreo - Subterránea 15 kV realiza conversión aéreo-subterránea y continúa en subterráneo en dirección norte. A partir del apoyo nº7, la línea aérea continúa en configuración de doble circuito hasta la conversión aéreo-subterránea a instalar en el apoyo Nº 11. Este tramo de trazado es compartido con la línea “Plaza II - La Paz”.

Desde este apoyo de conversión Aéreo-Subterránea discurrirá a lo largo de 1.512 m de forma subterránea bajo zanja tubular hormigonada y canalización a realizar mediante perforación dirigida bajo autovía N-330 y río Huerva, conjuntamente con la citada línea “Plaza II - La Paz”, y un último tramo subterráneo de 2.078 m canalizado de forma independiente bajo zanja tubular



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

hormigonada, hasta estructura intemperie en S.E.T. Valdeconsejo, existente, ubicada en el término municipal de Cuarte de Huerva (Provincia de Zaragoza).

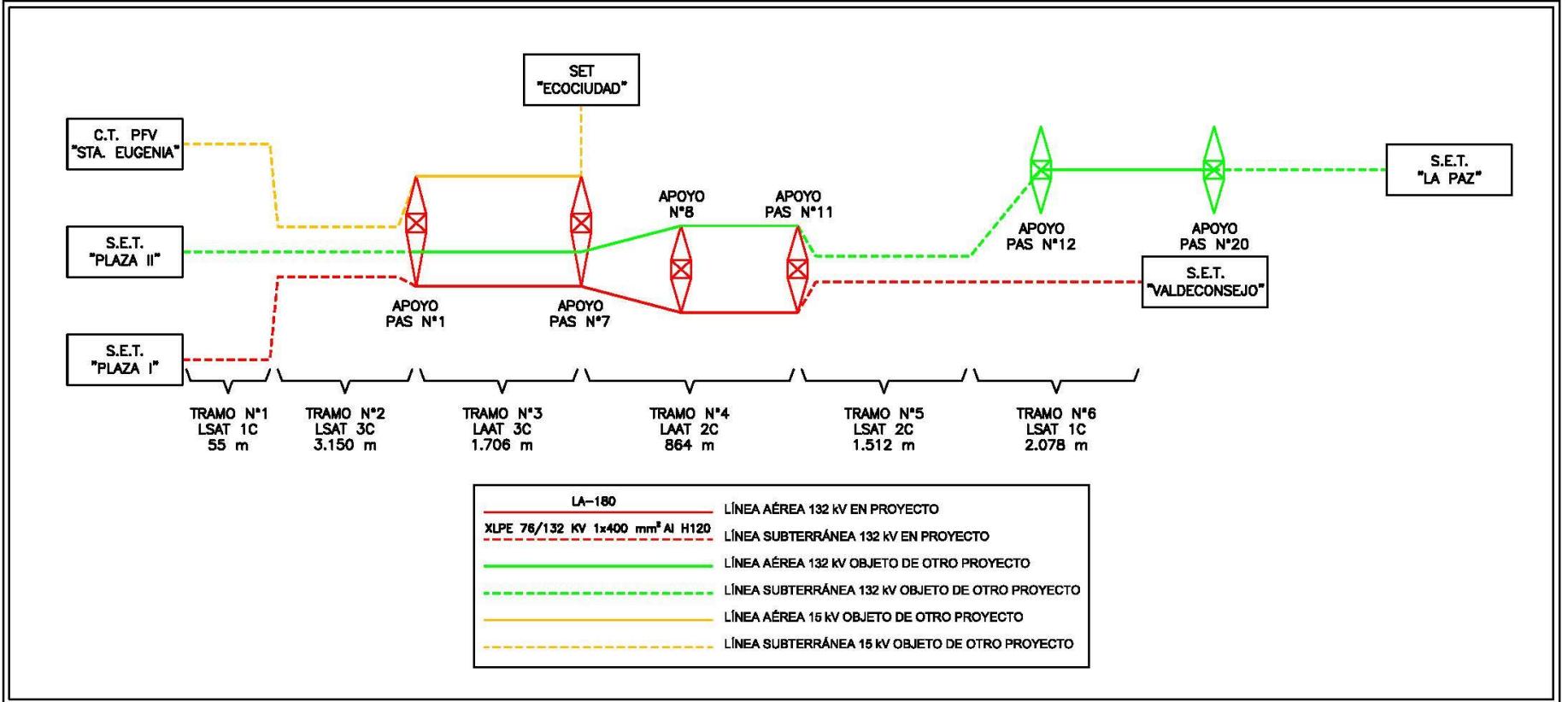
La longitud del tramo de línea aérea será 2.570 metros.

La longitud del tramo de línea subterráneo será 6.795 metros.

A continuación se presenta un esquema de las instalaciones objeto del presente proyecto:



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "PLAZA I"





7.- LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

7.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Nº de circuitos	Diseño de la línea para 3 y 2 circuitos. Objeto de proyecto circuito 1
Nº de conductores por fase	Uno
Potencia a transportar	Circuito 1 Plaza I – Valdeconsejo: 21 MW
Disposición conductores	Hexágono
Longitud total de la línea aérea:	Tramo 3-3C = 1.706 m Tramo 4-2C = 864 m
Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	120 km/h
Conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero tipo LA-180
Tense LA-180 a 15°C sin sobrecargas (% de la carga de rotura)	18% - 1.173 daN (Zona A)
Cables de tierra	Uno, Cable compuesto OPGW 34F42Z
Tense OPGW a 15°C sin sobrecargas (% de la carga de rotura)	15% - 825 daN (Zona A)
Aislamiento	Cadenas de 10 elementos U100BS en vidrio templado
Apoyos	Torres metálicas de celosía, del fabricante IMEDEXSA pertenecientes a las Series: Tramo 3-3C: CÓNDOR INTERNACIONAL Tramo 4-2C: HALCÓN REAL, ÁGUILA REAL Y CONDOR
Tipo de cimentación de Apoyos	Monobloque (Serie HALCÓN REAL) Fraccionada 4 patas (Series CÓNDOR INTERNACIONAL, ÁGUILA REAL y CÓNDOR)
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor



7.2.- TRAZADO DE LA LÍNEA AÉREA

Se indica a continuación el trazado de la Línea Aérea en proyecto, que puede consultarse en los planos adjuntos.

7.2.1.- TRAMO AÉREO 3

El tramo aéreo 3 de la Línea en proyecto es un tramo de triple circuito que discurrirá por el término municipal de Zaragoza y atraviesa en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
Zaragoza	105

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen de la línea:** Apoyo N°1 de Conversión Aéreo – Subterránea..

Pórtico	X _{UTM}	Y _{UTM}
Apoyo N°1	669.832	4.608.369

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V1 (Apoyo N°5)	670.922	4.608.495
V2 (Apoyo N°6)	671.161	4.608.609

- **Final del tramo aéreo 3 la línea:** Apoyo N°7, de Conversión Aéreo – Subterránea de Línea Aéreo - Subterránea 15 kV para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica “Santa Eugenia”.

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
(Apoyo N°7)	671.501	4.608.562

7.2.2.- TRAMO AÉREO 4

El tramo aéreo 4 de la Línea en proyecto es un tramo de doble circuito que discurrirá por el término municipal de Zaragoza y atraviesa en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
Zaragoza	105

El trazado puede consultarse en los planos de Situación y Emplazamiento y está definido por el siguiente listado de coordenadas UTM (H30 - ETRS89):

- **Origen del tramo 4 de la línea:** Apoyo Nº7 de Conversión Aéreo – Subterránea de Línea Aéreo - Subterránea 15 kV para evacuación de energía eléctrica de la planta fotovoltaica “Santa Eugenia”.

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
(Apoyo Nº7)	671.501	4.608.562

- **Vértices:**

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
V3 (Apoyo Nº9)	671.951	4.608.499

- **Final del tramo aéreo 4 la línea:** Apoyo Nº11, de Conversión Aéreo – Subterránea.

Vértice	X _{UTM}	Y _{UTM}
(Apoyo Nº11)	672.352	4.608.419



7.3.- DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES

7.3.1.- CONDUCTOR

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo 147-AL1/34-ST1A (LA-180), de acuerdo a la Norma UNE 21018, de las siguientes características:

- Denominación: 147-AL1/34-ST1A (LA-180)
- Composición: 30 de 2,5 mm (Al) + 7 de 2,5 mm (Ac)
- Sección total: 181,6 mm²
- Diámetro total: 17,5 mm
- Peso del cable: 0,676 kg/m
- Módulo de elasticidad: 8.200 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,8 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 6.517 daN
- Resistencia eléctrica a 20°C: 0,119 Ω/Km

7.3.2.- CABLE DE FIBRA ÓPTICA (OPGW)

Para el cable de tierra se proyecta instalar un cable compuesto, fibra-óptica, de las siguientes características:

- Denominación: OPGW 34F42Z
- Sección: 78,9 mm²
- Diámetro: 13,40 mm
- Peso del cable: 0,425 kg/m
- Módulo de elasticidad: 11.876 kg/mm²
- Coeficiente de dilatación lineal: 17,6 x 10⁻⁶ °C⁻¹
- Carga de rotura: 5.500 kg

	PROYECTO MODIFICADO II LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”	COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO N.º : VD01427-22A <small>DE FECHA 27/4/22</small> E-VISADO
---	---	--

7.3.3.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, del fabricante IMEDEXSA, para el tramo de 3 circuitos de la serie CÓNDOR INTERNACIONAL y para el tramo de 2 circuitos de la series HALCÓN REAL, ÁGUILA REAL y CÓNDOR.

Son de cimentación monoblock (HALCÓN REAL) y fraccionada (CÓNDOR INTERNACIONAL, ÁGUILA REAL y CÓNDOR) y están construidos con perfiles angulares galvanizados totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada, y la cabeza con tramos prismáticos rectos así mismo de sección cuadrada y de 1,00 m (HALCÓN REAL), 1,20 m (ÁGUILA REAL), 1,50 m (CÓNDOR), 1,50 (esfuerzo 7000 CÓNDOR INTERNACIONAL) y 1,80 m (esfuerzo 27000 CÓNDOR INTERNACIONAL), de anchura entre gramiles.

Todos los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, en el tramo de tres circuitos, los apoyos tendrán dos cúpulas para los dos cables de guarda.

En la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada apoyo definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
1	669.832	4.608.369	COI 33000	16	3C E	PL
2	670.146	4.608.405	COI 7000	33	3C E	AL/S
3	670.460	4.608.441	COI 27000	18	3C E	AL/AM
4	670.701	4.608.469	COI 7000	42	3C E	AL/S
5	670.922	4.608.495	COI 27000	42	3C E	AN/AM
6	671.161	4.608.609	COI 27000	27	3C E	AN/AM
7	671.501	4.608.562	COI 33000	24	3C E	AL/A
8	671.680	4.608.537	AGR 12000	14	N4772	AL/AM



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO N° : VD01427-22A
DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X _{UTM}	Y _{UTM}				
9	671.951	4.608.499	AGR 12000	14	N4772	AN/AM
10	672.178	4.608.454	HAR 5000	22	N4773	AL/S
11	672.352	4.608.419	CO-PAS 27000	15	DC2	FL

Siendo:

- PL: Principio de Línea
- AL/S: Alineación/Suspensión
- AL/A: Alineación/Anclaje
- AN/A: Ángulo/Anclaje
- AN/AM: Ángulo/Amarre
- FL: Final de Línea

7.3.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por:

- **10 Aisladores** del tipo U 100 BS (CEI-305) de vidrio templado del tipo caperuza y vástago, con las siguientes características:
 - Tipo de Aislador: U100BS
 - Paso: 127 mm
 - Norma de acoplamiento: 16A
 - Línea de fuga por unidad: 315 mm
 - Carga rotura mínima: 100 Kn
- Tensión a frecuencia industrial:
 - De 1 min en seco: 70 kV
 - De 1 min bajo lluvia: 40 kV
 - Tensión al impulso de choque en seco: 100 kV



El nivel de aislamiento para la cadena de 10 elementos será:

$$10 \cdot \frac{315}{145} = 21,72 \text{ mm/kV}$$

Valor aceptable para la zona que atraviesa la línea, para la que se recomienda un nivel de aislamiento entre 16 y 20 mm/kV.

Para el tramo de tres circuitos, donde 2 circuitos de 132 kV comparten trazado con un circuito de 15 kV, según las indicaciones del Reglamento de Líneas de Alta Tensión, el circuito de 15 kV deberá cumplir el nivel de aislamiento y las distancias como si fuese un circuito de 132 kV, por lo que se instalarán las mismas cadenas de aislamiento para los 3 circuitos.

- **Herrajes** de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo a la Norma UNE 207009.
- **Grapas de amarre** del tipo compresión compuestas por un manguito que se comprime contra el cable.
- **Grapas de suspensión** del tipo armadas, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.

7.3.5.- ACCESORIOS

- **Antivibradores:** En los cables de fase se instalarán uno por conductor y vano hasta 500 metros y dos por conductor y vano en los mayores de 500 metros. Para el cable de tierra (OPGW) se instalarán dos por vano.
- **Salvapájaros:** Se instalarán salvapájaros de tipo espiral sobre el cable de tierra a lo largo de toda la línea. Estos dispositivos se instalarán con una cadencia de 10 metros, serán de un color vivo para mejorar su visibilidad, y con ellos se pretende reducir la mortalidad de aves en la línea por colisión.

	PROYECTO MODIFICADO II LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”	<small>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</small> Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO VISADO N° : VD01427-22A <small>DE FECHA 27/4/22</small> E-VISADO
---	---	---

7.3.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

Cimentación tipo monobloque

Las cimentaciones de los apoyos de las series HALCÓN REAL serán del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, calculadas según la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante para un terreno con coeficiente de compresibilidad $K=12 \text{ kg/cm}^3$. En el caso de coeficientes de compresibilidad menores, deberá procederse a recalcular estas cimentaciones.

Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos de las series CÓNDOR INTERNACIONAL, ÁGUILA REAL y CÓNDOR serán del tipo “Pata de Elefante”, fraccionadas en cuatro bloques independientes y secciones circulares.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo un terreno normal (resistencia característica a compresión de 3 kg/cm^2 y ángulo de arranque de tierras de 30°). En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recálculo de las zapatillas.

7.3.7.- PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión (Febrero de 2008).

Todos los apoyos de la línea aérea de Alta Tensión serán NO FRECUENTADOS y su puesta a tierra se realizará por el siguiente método:

- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciado 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

7.3.8.- SEÑALIZACIÓN

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (132 kV), símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

8.- CONCLUSIONES

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 **ENAGÁS, S.A.**, y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

Zaragoza, Abril de 2022

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº2207 C.O.I.I.A.R.



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

PRESUPUESTO



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº. Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO N.º : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

PRESUPUESTO DE LA PARTE AFECTADA A ENAGÁS, S.A.

Considerando las afecciones producidas por la línea, el presupuesto de la separata de **ENAGÁS, S.A.**, es el expuesto a continuación.

MATERIALES LÍNEA AÉREA

MATERIALES LÍNEA AÉREA				
CÓD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
1.1.	kg. Cable conductor LA-180 (0,676 kg/m), incluye suministro a pie de obra del conductor debidamente bobinado y protegido.	30,42	2,51	76,35
1.2.	Km. Cable de tierra OPGW	0,015	3.690,00	55,35
TOTAL MATERIALES LÍNEA AÉREA (EUROS)				131,70 €

MONTAJE LÍNEA AÉREA

MONTAJE LÍNEA AÉREA				
CÓD.	DESIGNACIÓN	UDS.	P.U. (Euros)	TOTAL (Euros)
2.1.	km. Tendido S/C conductor LA-180, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable piloto, el tendido del conductor, la confección de puentes, bajadas y uniones eléctricas, acabados, repaso final y devolución de bobinas.	0,015	4.238,50	63,58
2.2.	km. Tendido 1 cable de tierra OPGW 34F42Z, regulado según proyecto y engrapado. Incluye el tendido del cable de tierra, el engrapado, acabados, repaso final y devolución de bobinas. Se montarán las cadenas que correspondan.	0,015	3.304,00	49,56
TOTAL MONTAJE LÍNEA AÉREA (EUROS)				113,14 €



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

PRESUPUESTO DE AFECCIÓN A ENAGAS

DENOMINACIÓN	IMPORTE TOTAL
1.- MATERIALES LÍNEA AÉREA	131,70 €
2.- MONTAJE LÍNEA AÉREA	113,14 €
TOTAL PRESUPUESTO DE AFECCIÓN A ENAGAS	244,84 €

Asciende el presupuesto de la parte afectada a ENAGÁS, S.A., a la cantidad de:

**DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y
CUATRO CÉNTIMOS (244,84 €)**

Zaragoza, Abril de 2022

El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

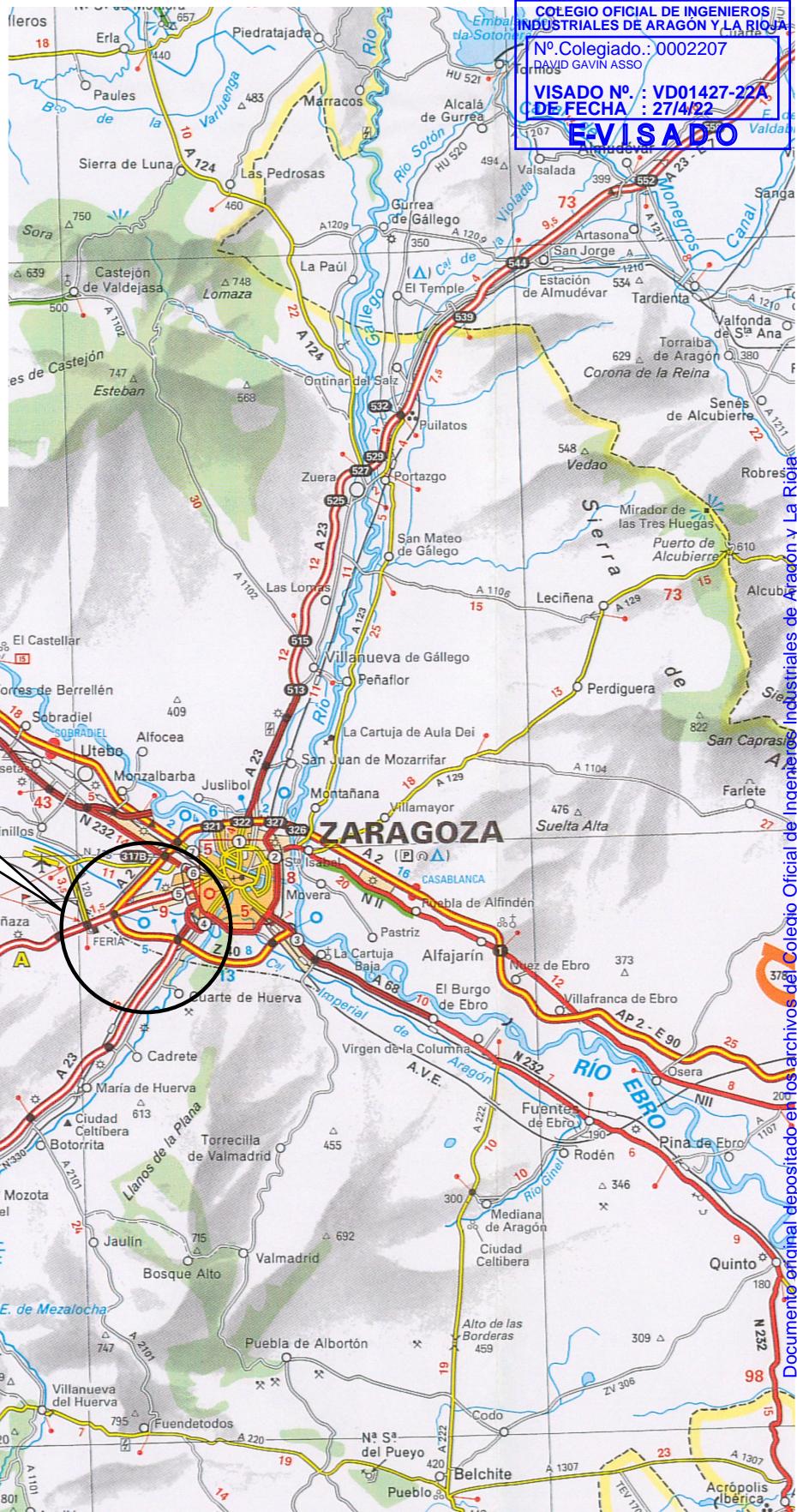
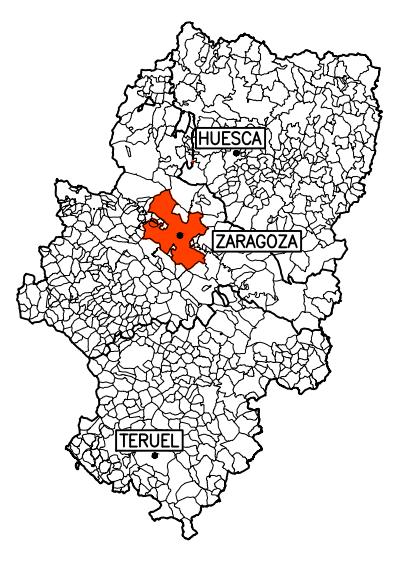
Colegiado N°2207 C.O.I.I.A.R



PROYECTO MODIFICADO II
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA “PLAZA I”

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207 DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A DE FECHA 27/4/22
E-VISADO

PLANOS



PROYECTO MODIFICADO II:
LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV
PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA
DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "PLAZA I"
EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CUARTE DE HUERTA Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: ABRIL 2022

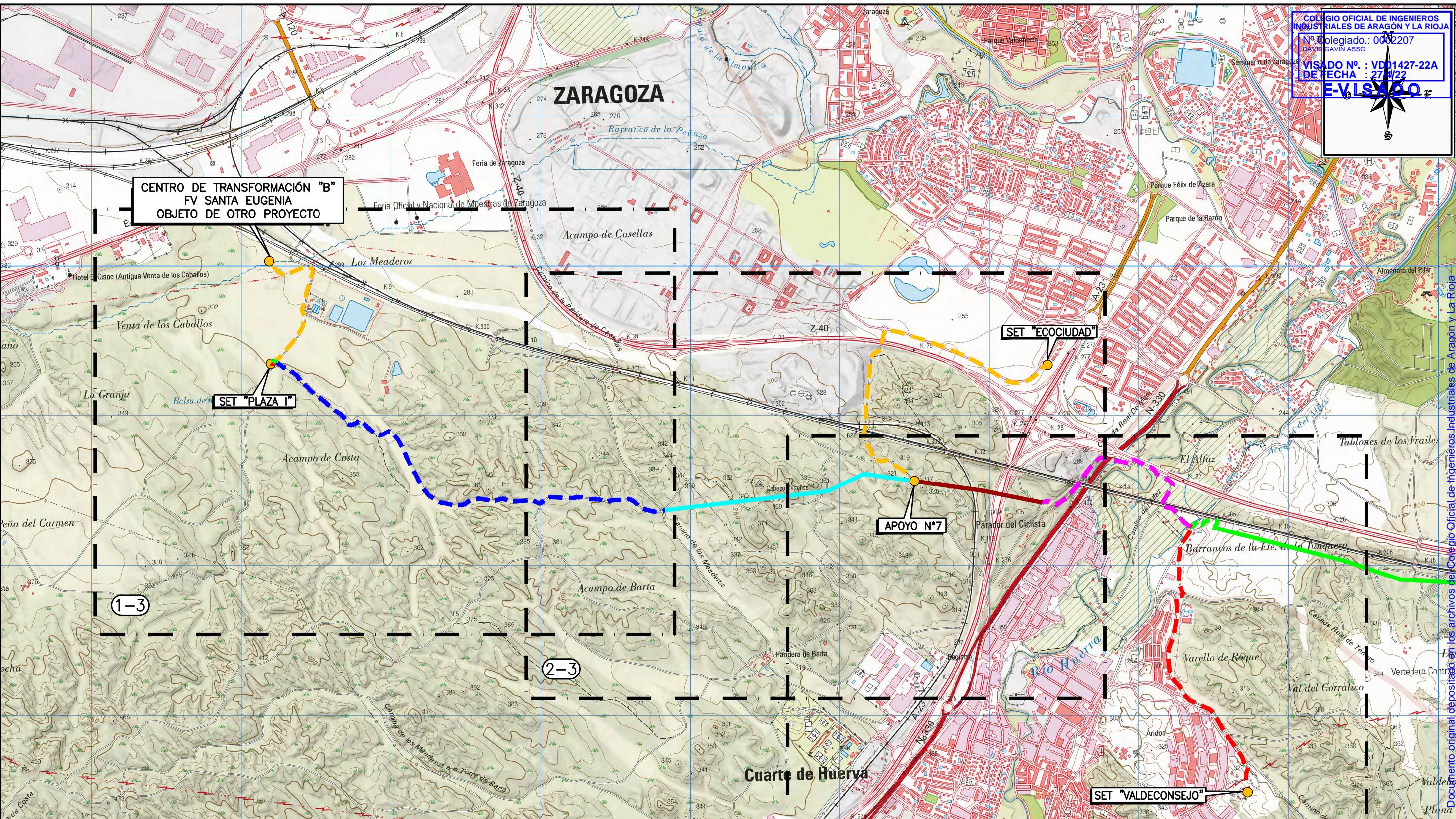
ESCALA: 1: 400.000

PLANO:

SITUACIÓN

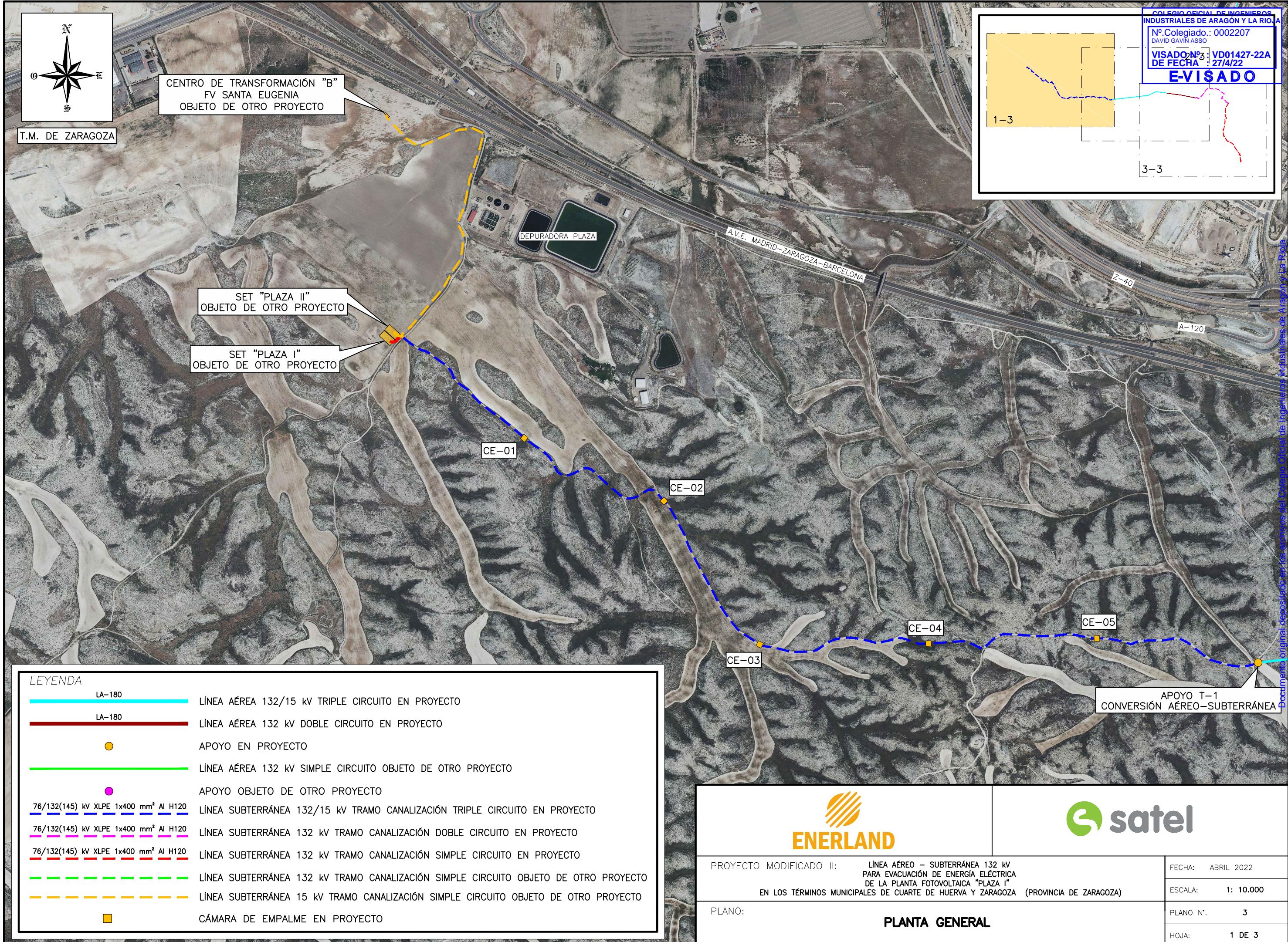
PLANO N.º 1

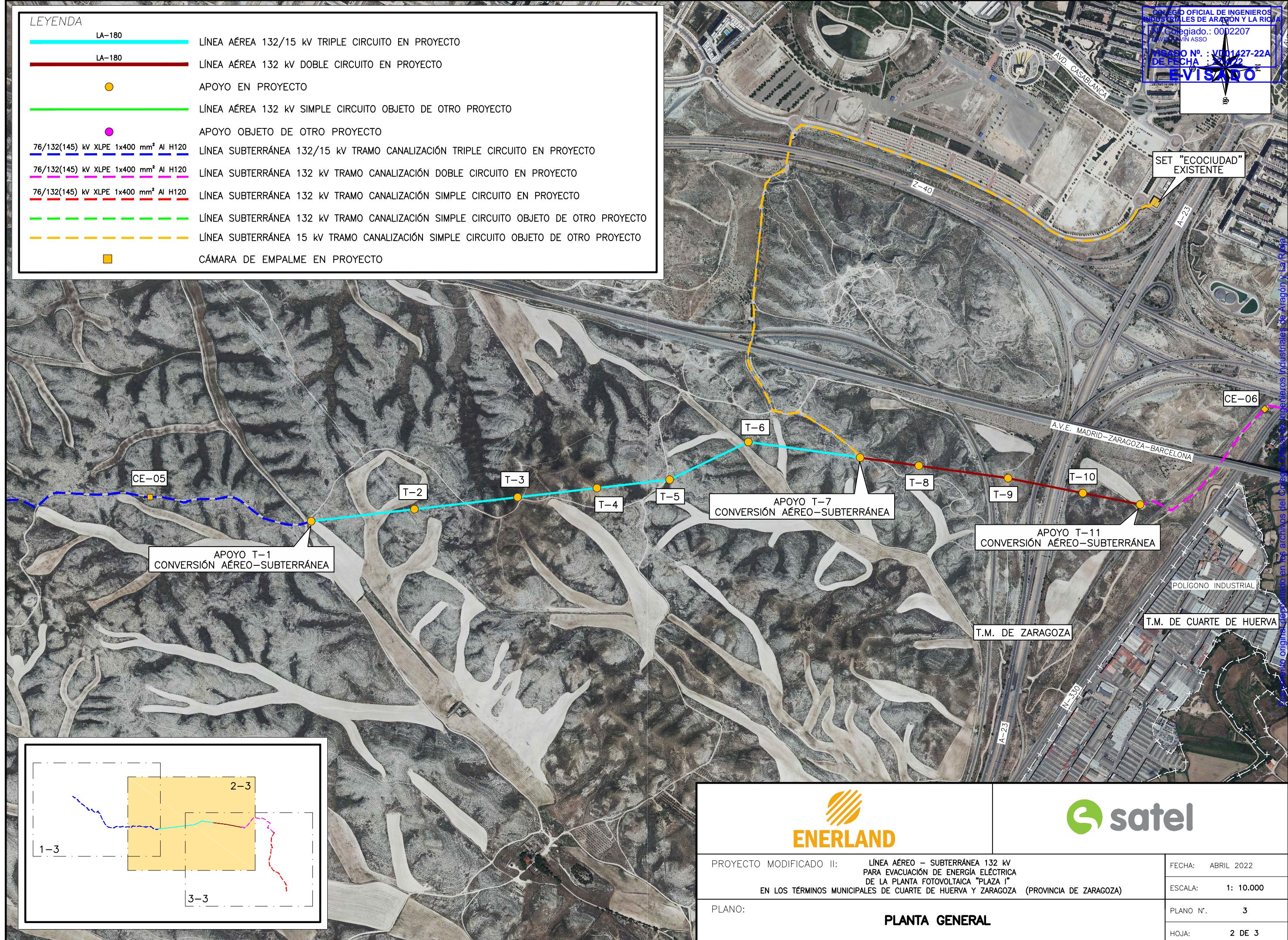
HOJA: 1 DE 1

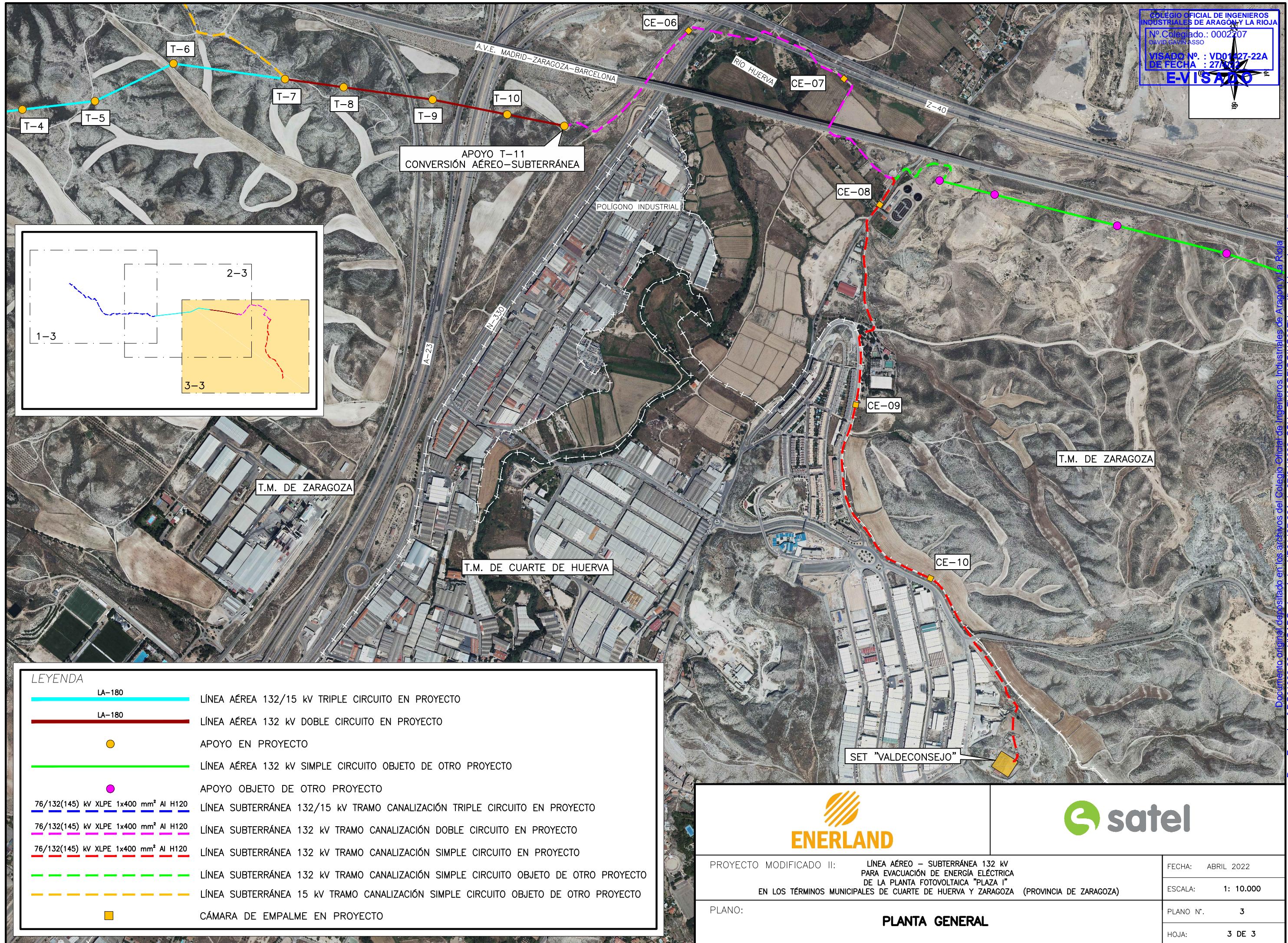


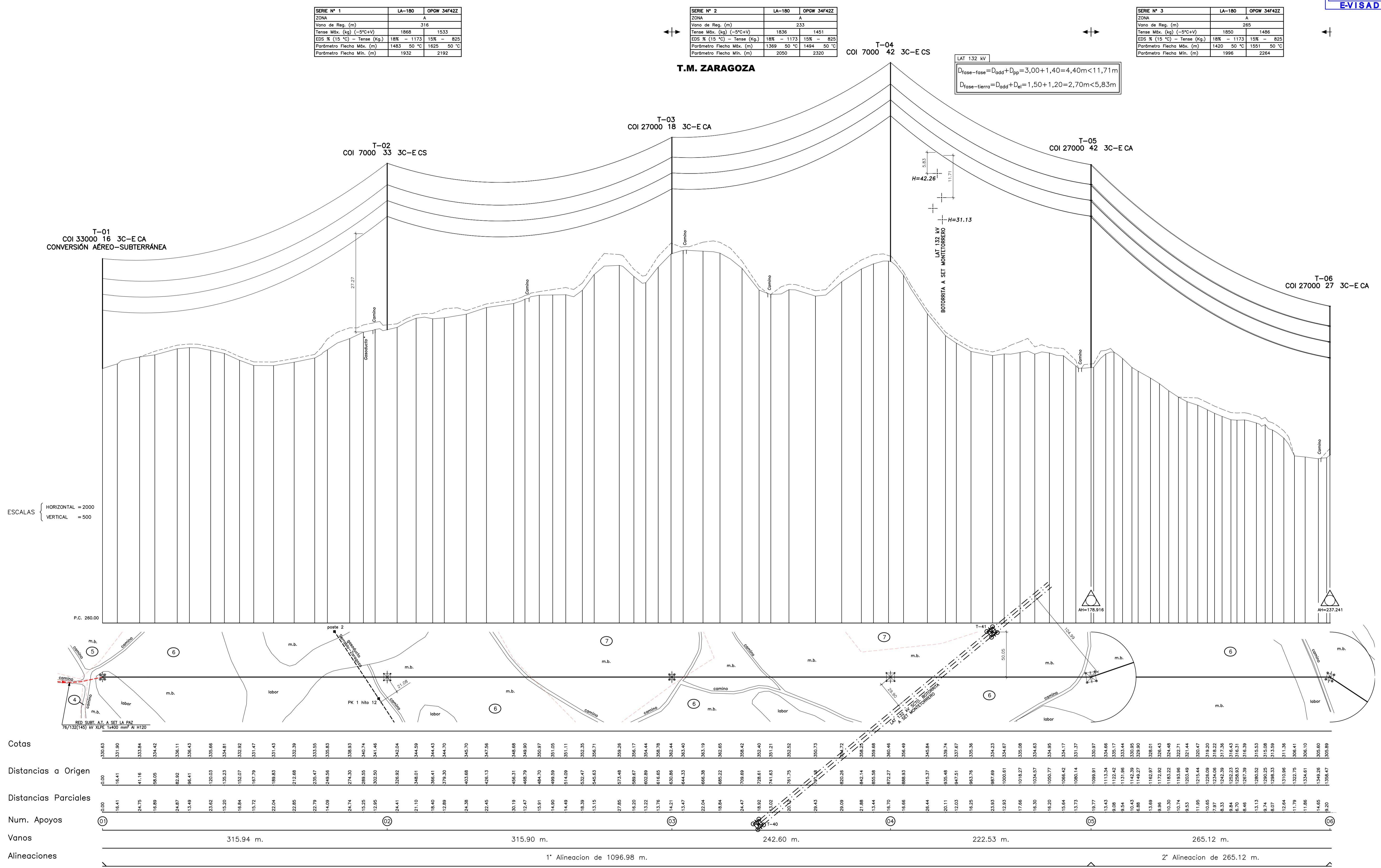
ENERLAND		satel
PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "PLAZA I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CUARTE DE HUERVA Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		
FECHA:	ABRIL 2022	
ESCALA:	1: 25.000	
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	
PLANO N.	2	
HOJA:	1 DE 1	

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO N.º : VD01427-22A
DE FECHA : 27/4/22
E-VISADO

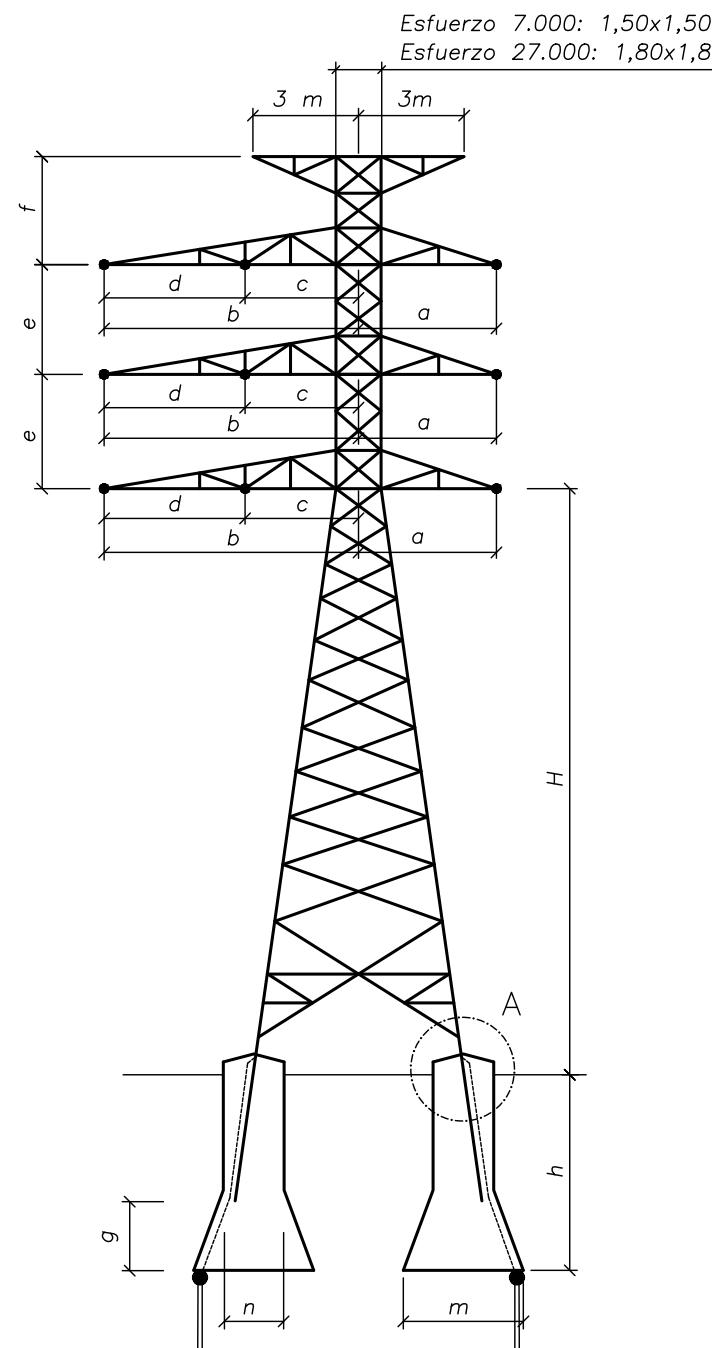








APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SÉRIE CÓNDOR INTERNACIONAL – ARMADO 3C ESPECIAL



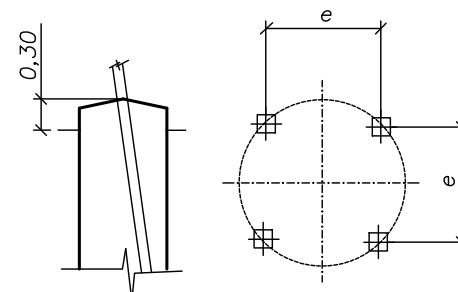
DIMENSIONES						ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m	e m	f m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m³)
4,90	6,90	3,50	3,40	4,40	4,40	33,00	8.782	7,47	1,30	0,90	2,90	0,35	7,83
4,90	6,90	3,50	3,40	4,40	4,40	42,00	11.258	9,07	1,50	0,90	3,05	0,45	8,69

DIMENSIONES						ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m	e m	f m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m³)
4,90	6,60	3,00	3,60	4,40	5,50	18,00	9.806	5,68	2,10	1,30	3,70	0,65	22,20
4,90	6,60	3,00	3,60	4,40	5,50	27,00	13.093	7,52	2,15	1,30	3,75	0,70	22,87
4,90	6,60	3,00	3,60	4,40	5,50	42,00	18.756	10,58	2,25	1,30	3,90	0,75	24,32

(1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

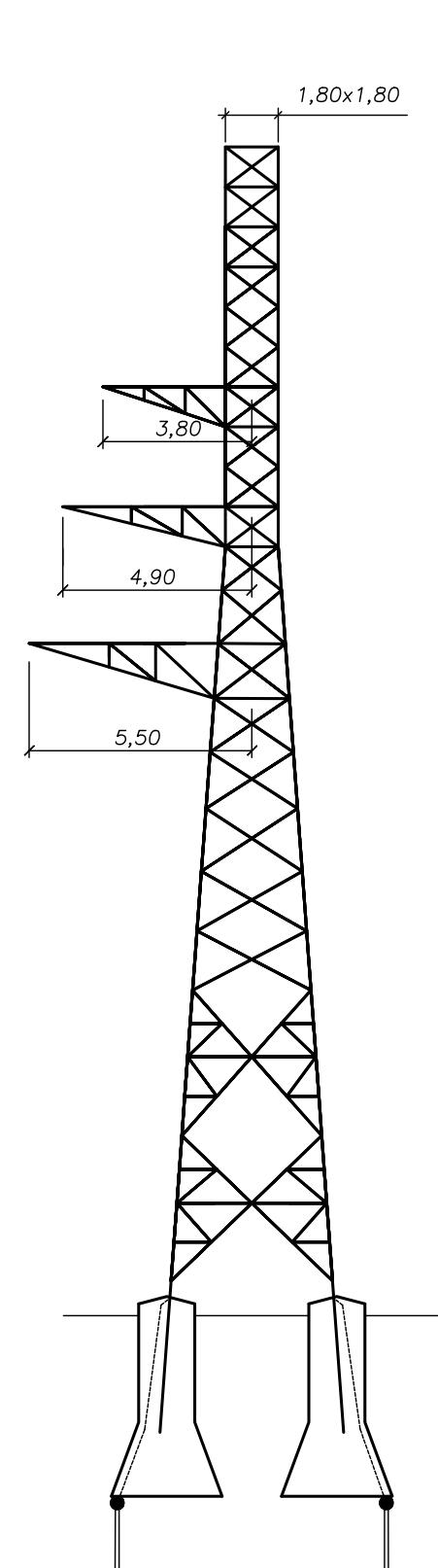
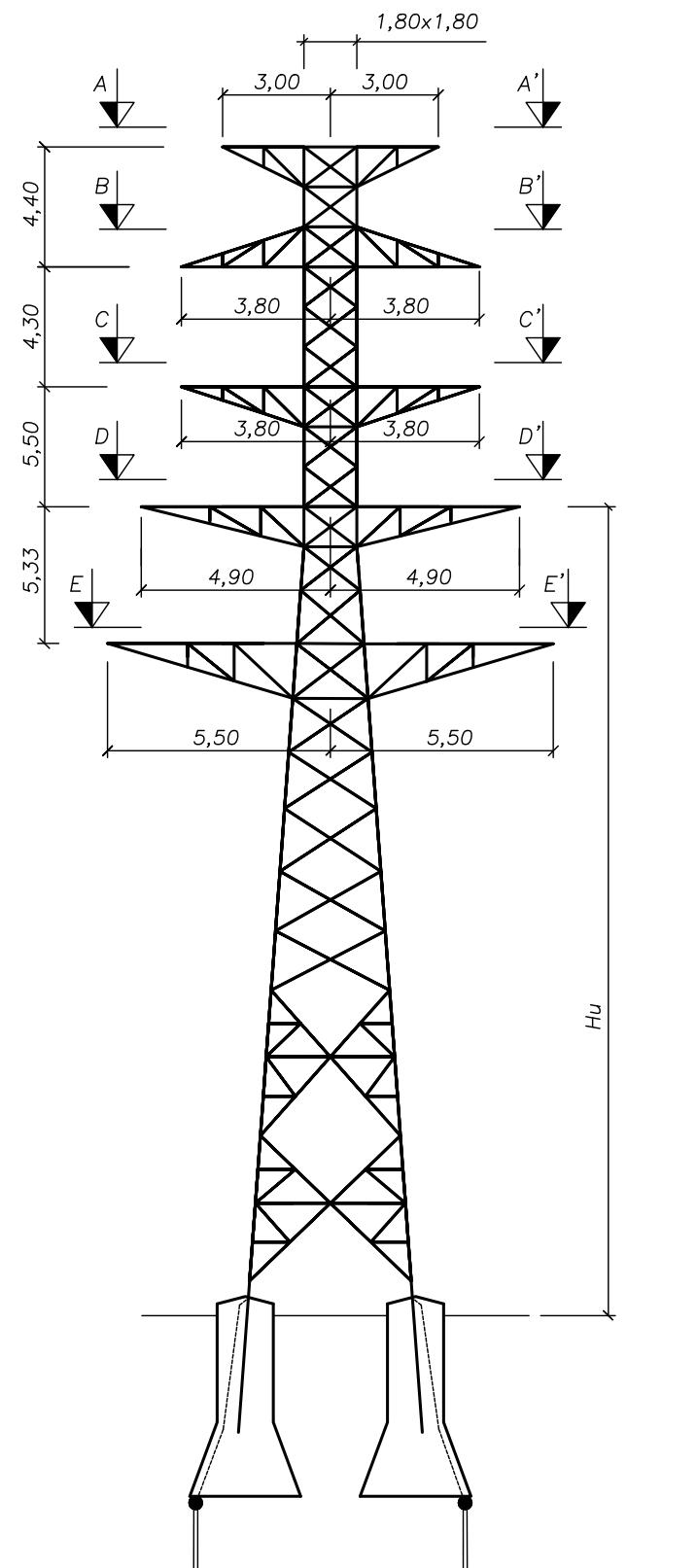
DETALLE A



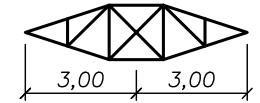
LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA
 NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "PLAZA I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CUARTE DE HUERVA Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: ABRIL 2022
PLANO:	ESCALA: S/E
APOYOS TIPO SERIE CÓNDOR INTERNACIONAL – ARMADO 3C ESPECIAL	PLANO N.º. 5
	HOJA: 1 DE 6

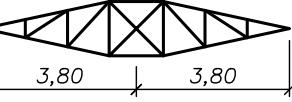
APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA
SÉRIE CÓNDOR INTERNACIONAL
ARMADO 3C ESPECIAL PAS – APOYO N°1



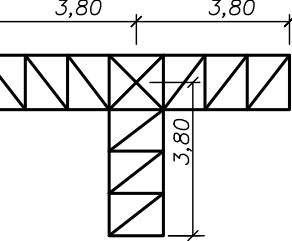
SECCIÓN A-A'



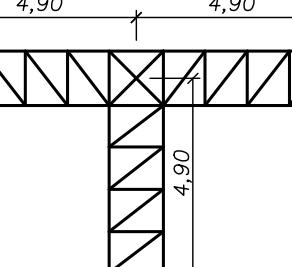
SECCIÓN B-B'



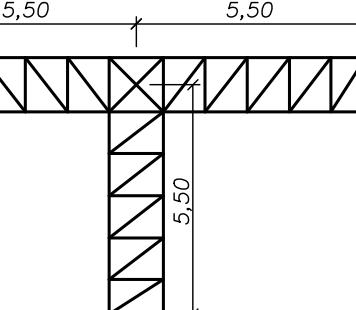
SECCIÓN C-C'



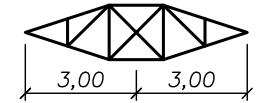
SECCIÓN D-D'



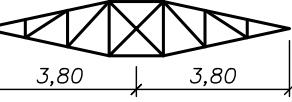
SECCIÓN E-E'



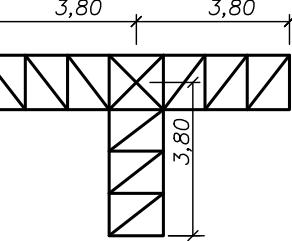
SECCIÓN A-A'



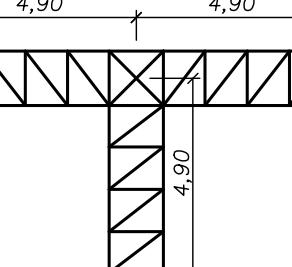
SECCIÓN B-B'



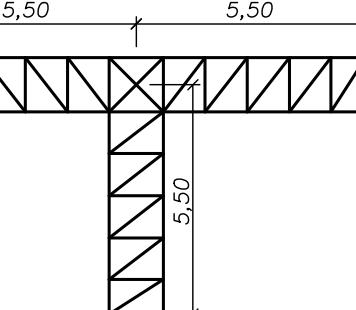
SECCIÓN C-C'



SECCIÓN D-D'

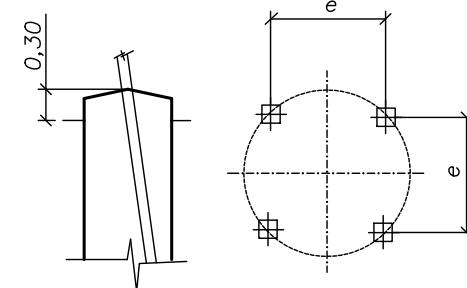


SECCIÓN E-E'



SÉRIE CÓNDOR INTERNACIONAL 33000 – ARMADO 3C ESPECIAL PAS						
ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)				
		e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	v (m³)
16,20	13.688	5,07	2,40	1,30	3,85	0,90 25,62

DETALLE A



LA REPRESENTACIÓN DE LOS DIBUJOS ES ESQUEMÁTICA
NO PRESUPONE DIMENSIONES NI NÚMERO DE ELEMENTOS

(1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO

(2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°



PROYECTO MODIFICADO II: LÍNEA AÉREO – SUBTERRÁNEA 132 KV PARA EVACUACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA "PLAZA I" EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE CUARTE DE HUERVA Y ZARAGOZA (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

PLANO:

APOYOS TIPO
SÉRIE CÓNDOR INTERNACIONAL – ARMADO 3C ESPECIAL PAS (APOYO N°1)

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002207
DAVID GAVIN ASSO
VISADO Nº. : VD01427-22A
DE FECHA : 27/4/22
E-VISADO