

SEPARATA A CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS

TT.MM. FUENDETODOS, ALMONACID DE LA CUBA,
BELCHITE, AZUARA (ZARAGOZA) E HÍJAR (TERUEL)

PETICIONARIO: ENERGÍAS RENOVABLES DE
NEREIDA, S.L.

AUTOR: Javier Sanz Osorio

JULIO 2023



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cotitarragon.es/validar.asp?x7cscv=CX3M1Q0SSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

Firma Colegiado 1.

**SANZ OSORIO
JAVIER -
25444678P**

Firmado digitalmente por
SANZ OSORIO JAVIER -
25444678P

Fecha: 2023.09.06
09:01:43 +02'00'

Firma Colegiado 2.

Firma Colegio o Institución 1.



ARAGÓN
Colegio Oficial de Graduados e
Ingenieros Técnicos Industriales

FIRMA ELECTRÓNICA

Firmado por: Firmado por el Graduados en Ingeniería</br>Ingenieros Técnicos Industriales</br>Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón. Certificado válido desde: 31/3/23 7:09:40 a. m. hasta 31/3/25 7:09:40 a. m. con número de SERIE: 141692431974704022764866840247165980673 FECHA FIRMA: jueves, 07 de septiembre de 2023 9:23:11 a. m.

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.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237913 http://cogitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=CX3MQU1CQSSOCOF9
7/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	4
2	OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA	6
3	NORMATIVA APLICABLE	7
3.1	NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO.....	7
3.2	NORMATIVA AMBIENTAL.....	7
4	TITULAR DE LA INSTALACIÓN	7
5	DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO.....	8
5.1	ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS.....	9
5.2	COORDENADAS DE LOS APOYOS.....	10
6	MINISTERIOS, ORGANISMOS O CORPORACIÓN AFECTADA	13
7	AFECCIÓN.....	13
7.1	DISTANCIA MÍNIMA VERTICAL DEL CRUZAMIENTO	14
7.2	DISTANCIA MÍNIMA HORIZONTAL AL CRUZAMIENTO	14
8	CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS	14
8.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS	14
8.2	CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DC A 220 kV SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA.....	15
8.3	CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO AÉREO.....	16
8.3.1	Conductores.....	16
8.3.2	Cable de Fibra Óptica.....	16
8.3.3	Aisladores	17
8.3.4	Herrajes	18
8.3.5	Separadores.....	18
8.3.6	Empalmes	19
8.3.7	Balizas.....	19
8.3.8	Puesta a Tierra.....	20
8.3.9	Numeración y Aviso de Peligro	20
8.3.10	Amortiguadores.....	20
8.3.11	Dispositivos Salvapájaros	21
8.3.12	Apoyos y Cimentaciones.....	21
9	CONCLUSIÓN.....	27
10	PLANOS	28
10.1	LISTA DE PLANOS.....	28



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cogitaragon.es/validar.asp?x7c5v=CX3NQ1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

1 ANTECEDENTES

Para la evacuación de la energía eléctrica producida por el conjunto de plantas solares fotovoltaicas desde los puntos de generación hasta los puntos de vertido a red se precisa de una infraestructura de evacuación compuesta por líneas aéreas de alta tensión y subestaciones de transformación, medida y seccionamiento.

La línea eléctrica de doble circuito objeto del presente proyecto, servirá para la evacuación de proyectos fotovoltaicos con acceso y conexión al nudo de la Red de Transporte de Fuendetodos 400 kV.

En el nudo Fuendetodos 400 kV de REE se va a verter la energía eléctrica generada por diversas instalaciones de generación basadas en fuentes renovables. La conexión a la posición asignada por REE se realiza a través de la subestación Promotores Fuendetodos 400 kV a la que vierten las distintas plantas fotovoltaicas y eólica procedentes de las mismas plantas o de subestaciones de elevación intermedias. Es objeto de otros proyectos el diseño de la infraestructura de conexión a la red al igual que las infraestructuras de evacuación propias de cada planta de generación o conjunto de ellas.

El presente proyecto se centra en la infraestructura de evacuación de las plantas fotovoltaicas y parque eólicos relacionados en la tabla que aparece adjunta inferiormente.

La infraestructura de evacuación de este grupo de plantas está formada por las subestaciones 400/30 kV Majalinos y Cámara así como las líneas de interconexión a 400 kV de SET Majalinos con SET Cámara y de esta hasta la subestación Promotores Fuendetodos ubicada en las proximidades de la subestación de REE Fuendetodos.

Las plantas con autorización y acceso al punto de conexión de REE de nudo Fuendetodos afectas por el presente proyecto son las siguientes:

Planta Fotovoltaica	Potencia nominal MWn	Subestación evacuación
GUADALOPE I	41,25	Cámara
GUADALOPE II	41,25	
LORETO I	41,27	
ILIO I	42,02	
ILIO II	42,02	
LA TOSQUILLA	49,40	Majalinos
GUADALOPILLO II	49,40	
EL BAILADOR	49,40	



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C3X3Q1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

El Proyecto fue modificado denominándose “Modificado al Proyecto de Ejecución de Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos”, el cual fue firmado por el ingeniero técnico industrial Javier Sanz Osorio (colegiado 6.134 COGITIAR), y visado por el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón con fecha del 8 de marzo de 2021 mediante la asignación del código VIZA211205.

Después, se realizó la “Adenda al Modificado del Proyecto de Línea Aérea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos” el cual fue firmado por el ingeniero técnico industrial Javier Sanz Osorio (colegiado 6.134 COGITIAR), y visado por el Colegio Oficial de Peritos e Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón con fecha del 2 de junio de 2022 mediante la asignación del código VIZA224884. Los cambios fueron los siguientes:

- La interferencia de la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos con la línea de 220 kV SET Arbequina – SET Almazara y con la línea de 132 kV SET La Ginebrosa – SET Fuendetodos Colectora a lo largo de los tramos de la línea de 400 kV que es objeto de estudio del Proyecto previamente mencionado, comprendidos entre los apoyos 35 – 42 y 92 – 104 existentes, respectivamente.
- La afección supuesta por los apoyos 7 y 20 de la la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos sobre las zonas de protección patrimonial Hoya de Variel y Masatrigos, respectivamente.
- La complejidad que presenta la instalación del apoyo 105, así como el acceso al mismo.

La “Adenda al Modificado del Proyecto de Línea Aérea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos” fue objeto de evaluación ambiental, Resolviendo el Director del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental en fecha 22 de diciembre de 2022 el expediente asignado INAGA/500806/01/2021/10884, como compatible y condicionada a una serie de requisitos.

La mencionada Adenda obtuvo posteriormente la Autorización Administrativa Previa y de Construcción, en fecha 28/07/2023, mediante la Resolución del Director General de Energía y Minas del Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial, bajo el nº Expediente DGEM: IP-PC-0252/2022.

La elaboración de la presente “**Adenda 2 al modificado del proyecto de ejecución de línea aérea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos**” surge motivada por los siguientes puntos:

- Evitar la afección del apoyo 15 a la zona de graves daños (ZGD) y de máxima crecida ordinaria (MCO) del Barranco, convirtiendo los apoyos 14, 15 y 16 en ángulos.
- Necesidad de incorporar un circuito de reserva para la línea aérea a 220 kV SET Arbequina – SET Almazara en el tramo entre los apoyos 35 y 41 pasando de triple a cuádruple circuito.

Estos puntos han sido objeto del correspondiente Informe de Compatibilidad DIA, con número de expediente INAGA/500306/20/2023/05921 emitido por el Director del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental. Dictaminando que:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotititragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CX3XQ1CQSSS0C0F9>

7/9
2023

Habilitación Profesional

Coleg. 6134 (al servicio de la empresa)

SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

“Los mismos no suponen un incremento de los efectos sobre el medio ambiente valorados en la citada Resolución y, por tanto, se informa favorablemente a las propuestas formuladas por el promotor resultando compatible ambientalmente de acuerdo con lo señalado en el presente informe.”

2 OBJETO Y SITUACIÓN ADMINISTRATIVA

El objeto de la presente **Adenda 2 al modificado del proyecto de ejecución de línea aérea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos** es el de diseñar, definir y aportar la documentación necesaria para realizar las modificaciones que se precisan en la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos, con origen en SET Cámara y final en SET Promotores Fuendetodos.

Se diseña la línea considerando la instalación de un doble circuito pero, debido a que inicialmente sólo se instalará un único circuito, se dimensiona la línea considerando ambas situaciones. El segundo circuito queda como reserva para una situación posterior. Además, en algunos tramos de esta, se llevarán circuitos adicionales de otras líneas de otros promotores.

Las modificaciones objeto de esta adenda 2 consisten en:

- Evitar la afección del apoyo 15 a la zona de graves daños (ZGD) y de máxima crecida ordinaria (MCO) del Barranco perteneciente a la confederación hidrográfica del Ebro (CHE), desplazando el apoyo 15 al noroeste de la ubicación actual y convirtiendo los apoyos 14, 15 y 16 en amarres y ángulos.
- Compactación entre los apoyos 35 y 42 de la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos, de dicha línea con la línea de alta tensión 220 kV DC SET Arbequina – SET Almazara empleada para la evacuación de la energía de la Planta Fotovoltaica San Miguel E y de los Parques Eólicos Arbequina, Bonastre 1, Bonastre 2, Bonastre 3 y Bonastre 4. Pasando de triple a cuádruple circuito en el tramo entre los apoyos 35-41.

El desplazamiento del apoyo 15 modifica los cantones existentes. Lo que implica la conversión en amarre de los apoyos 14, 15 y 16.

De acuerdo con lo establecido, los inicios y finales de los tramos de la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos que son objeto de estudio de la presente Adenda serán los que se indican a continuación:

- Tramo nº1: el inicio de estudio del presente tramo tendrá lugar en el apoyo número 14, mientras que el final del mismo se hallará en el apoyo número 16.
- Tramo nº2: el inicio de estudio del presente tramo tendrá lugar en el apoyo número 35, mientras que el final del mismo se hallará en el apoyo número 41.

Por otro lado, el objeto del proyecto es también el de cumplir con lo establecido en la Ley 24/2013, del Sector Eléctrico, así como en el RD 1955/2000, de 1 de diciembre por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, en sus artículos 123 y 130, con objeto de que sea concedida la Autorización Administrativa, la Autorización Administrativa de Construcción de la citada línea, así como la Declaración, en concreto, de Utilidad Pública.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?x7CSV=CX3XUQ1CQSSS0C0F9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

3 NORMATIVA APLICABLE

Se aplicarán las normas citadas en los documentos que conforman el presente proyecto. Asimismo, se tendrán en cuenta las actualizaciones posteriores a dichas normas y que sean de aplicación a este proyecto.

3.1 NORMATIVA DEL SECTOR ELÉCTRICO

- Ley 24/2013, que tiene por objeto establecer la regulación del sector eléctrico con la finalidad de garantizar el suministro de energía eléctrica, y de adecuarlo a las necesidades de los consumidores en términos de seguridad, calidad, eficiencia, objetividad, transparencia y al mínimo coste.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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.

3.2 NORMATIVA AMBIENTAL

La legislación española establece la obligatoriedad de someterse a evaluación de impacto ambiental simplificada al presente proyecto.

Concretamente, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el anexo II (Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2.ª) dentro del Grupo 4 (Industria Energética), apartado b, cita lo siguiente:

“Construcción de líneas para la transmisión de energía eléctrica (proyectos no incluidos en el anexo I) con un voltaje igual o superior a 15 kV, que tengan una longitud superior a 3 km, salvo que discurran íntegramente en subterráneo por suelo urbanizado, así como sus subestaciones asociadas.”

4 TITULAR DE LA INSTALACIÓN

La propiedad del proyecto corresponde a:

Sociedad: ENERGIAS RENOVABLES DE NEREIDA, S.L.

CIF: B-87896122

Domicilio social: C/ Ortega y Gasset nº 20, 2º 28006 Madrid

Persona de contacto: Miguel Ángel Gonzalez

Teléfono: 976 30 84 49

e-mail: tramitaciones@forestalia.com



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cotitarragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CC3XNQTQSSS0COF9>

7/9
2023

Habilitación Profesional

Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

5 DESCRIPCIÓN DEL TRAZADO

La línea original objeto del PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS tiene su origen en la SET Cámara, situada en el término municipal de Híjar (Teruel), y discurre hasta la SET Promotores Fuendetodos, situada en el término municipal de Fuendetodos (Zaragoza).

La línea completa tiene una longitud de 35,9 kilómetros, y discurre por los términos municipales de Híjar, Belchite, Almonacid de la Cuba, Azuara y Fuendetodos, atravesando así las provincias de Zaragoza y Teruel (Comunidad Autónoma de Aragón).

La energía generada en las plantas fotovoltaicas citadas en el apartado de antecedentes de la presente Adenda 2, se evacua por un solo circuito de los correspondientes a la línea de 400 kV. El segundo circuito es de reserva en previsión de futuras evacuaciones en la zona que viertan su energía en el mismo punto de la red, es por eso que solo se tenderá un circuito en bandera.

La energía nominal generada en los parques eólicos Arbequina (50 MW), Bonastre 1 (49,5 MW), Bonastre 2 (49,5 MW), Bonastre 3 (49,5 MW) y Bonastre 4 (49,5 MW), junto con la generada en la planta fotovoltaica San Miguel E (23,18 MW), será evacuada a través de un solo circuito, siendo este el destinado a la línea de 220 kV. La adhesión del doble circuito al apoyo 35 perteneciente a la Línea Aérea DC A 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos, finalizará para el circuito de reserva en el apoyo 41 de la misma línea y, para el circuito a tender, en el apoyo 42.

El trazado real de la línea completa es el siguiente:

- Tramo N°1: Pórtico SET Cámara a apoyo 35: Doble circuito.
- Tramo N°2: apoyo 35 a apoyo 41: es cuádruple circuito.
- Tramo N°3: apoyo 41 a apoyo 42: es un triple circuito.
- Tramo N°4: apoyo 42 al apoyo 92 es un tramo doble circuito.
- Tramo N°5: apoyo 92 al apoyo 104, triple circuito.
- Tramo N°6: apoyo 104 a pórtico SET Promotores Fuendetodos 400 kV, es doble circuito.

A continuación, se indican los nuevos tramos de la LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS:

- **TRAMO DC N°1.-** Nuevos apoyos: n°14 IME-AM-400-DC-24, n°15 IME-AM-400-DC-30 y n°16 IME-AM-400-DC-27.

Trazado aéreo en configuración doble circuito con apoyos cuya función es amarre y ángulo.

- **TRAMO 4C N°2.-** Nuevos apoyos n°35 IME-FL-400-4C-25, n°36 IME-SUS-400-4C-27, n°37 IME-SUS-400-4C-33, n°38 IME-SUS-400-4C-27, n°39 IME-SUS-400-4C-33, n°40 IME-SUS-400-4C-30 y n°41 IME-FL-400-4C-30.

Trazado aéreo, en configuración de cuádruple circuito. La línea compartirá apoyos con otra línea, siendo la asignación de la energía de los circuitos dispuestos en bandera, de izquierda a derecha (en sentido de la evacuación de la energía):

- Primer Circuito, asignado a la LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitaragon.es/validar.asp?x7csv=CX3MQU1CQSSOCOF9>

7/9

2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

- Segundo Circuito, asignado al futuro circuito de la LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS.
- Tercer Circuito, asignado a la LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA.
- Cuarto Circuito, asignado al futuro circuito de la LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA.

5.1 ALINEACIONES Y TÉRMINOS MUNICIPALES AFECTADOS

Los tramos de apoyos que afectan a cada término municipal se detallan en la siguiente tabla:

Término municipal	Híjar	Belchite	Almonacid de la Cuba	Azuara	Fuendetodos
Apoyos	SET Cámara – AP11	AP12 – AP50	AP51 – AP81	AP82 – AP98	AP99 – SET Promotores Fuendetodos

Los tramos de apoyos pertenecientes a cada alineación se detallan en la siguiente tabla:

N ° Alineación	N ° Apoyo Inicio	N ° Apoyo Fin	Longitud (m)	Ángulo con siguiente alineación (º)
1	PORT SET CÁMARA	1	30,00	72,46
2	1	13	4.075,94	-11,17
3	13	14	320,23	3,94
4	14	15	340,18	-7,92
5	15	16	336,25	3,98
6	16	26	3340,75	-10,73
7	26	42	5.420,58	-38,78
8	42	50	2.658,12	17,33
9	50	51	332,70	30,73
10	51	72	6.814,96	-36,77
11	72	84	4.174,47	15,37
12	84	96	3.923,23	11,82
13	96	102	2.148,37	21,64
14	102	104	693,92	38,78
15	104	107	1.230,98	70,30
16	107	PORT SET PROMOTORES FUENDETODOS	37,24	- - -



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C3X3NQTQSSS0COF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

5.2 COORDENADAS DE LOS APOYOS

En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de los apoyos de la línea aérea (Zona 30N UTM):

Nº Ap	Nombre Apoyo	Ht	Función	X _{UTM}	Y _{UTM}	Z _{UTM}
PORT	PÓRTICO	25.05	PORT	701,063.42	4,566,349.34	359
1	IME-FL-IITX-400-DC-27	49.2	FL	701,037.53	4,566,334.19	359.41
2	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	700,763.26	4,566,582.29	362.19
3	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	700,481.13	4,566,837.52	364.46
4	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	700,232.67	4,567,062.28	372.36
5	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	699,976.99	4,567,293.57	375.85
6	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	699,747.27	4,567,501.38	373.28
7	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	AL-AM	699,546.34	4,567,683.15	379.12
8	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	699,265.26	4,567,937.42	379.65
9	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	699,038.36	4,568,142.67	375.13
10	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	698,805.42	4,568,353.39	379.74
11	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	698,538.10	4,568,595.21	382.94
12	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	698,272.68	4,568,835.32	378.62
13	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	ANG-ANC	698,014.85	4,569,068.55	370.54
14	IME-AM-400-DC-24	42.6	ANG-AM	697,740.26	4,569,233.31	361.64
15	IME-AM-400-DC-30	48.6	ANG-AM	697,461.26	4,569,427.95	360.80
16	IME-AM-400-DC-27	45.6	ANG-AM	697,161.61	4,569,580.51	365.07
17	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	696,864.27	4,569,758.92	368.31
18	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	696,567.42	4,569,937.03	374.1
19	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	696,278.13	4,570,110.62	379.86
20	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	AL-AM	695,974.70	4,570,292.68	389.7
21	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	695,704.34	4,570,454.90	384.74
22	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	695,404.38	4,570,634.88	390.74
23	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	695,106.31	4,570,813.73	394.63
24	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	694,847.10	4,570,969.26	397.02
25	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	694,557.17	4,571,143.22	395.81
26	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	ANG-AM	694,296.97	4,571,299.35	403.39
27	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	693,997.71	4,571,409.63	392.02
28	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	693,655.39	4,571,535.78	397.53
29	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	693,359.69	4,571,644.75	412.35
30	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	693,062.11	4,571,754.41	411.4
31	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	692,720.90	4,571,880.15	408.21
32	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	692,384.60	4,572,004.08	408.63
33	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	692,072.70	4,572,119.02	411.99
34	IME-AN-IITX-DC-400-27	49.3	AL-ANC	691,744.51	4,572,239.96	413.66



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=CX3MQU1CQSSS0C0F9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023 Rev 00	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA

N ° Ap	Nombre Apoyo	Ht	Función	X _{UTM}	Y _{UTM}	Z _{UTM}
35	IME-FL-400-4C-25	52.6	AL-AM	691,442.26	4,572,351.34	416.82
36	IME-SUS-400-4C-27	52.5	AL-SUS	691,093.32	4,572,479.93	421.41
37	IME-SUS-400-4C-33	58.5	AL-SUS	690,768.00	4,572,599.82	424.92
38	IME-SUS-400-4C-27	52.5	AL-SUS	690,442.07	4,572,719.93	431.48
39	IME-SUS-400-4C-33	58.5	AL-SUS	690,116.65	4,572,839.85	434.9
40	IME-SUS-400-4C-30	55.5	AL-SUS	689,790.28	4,572,960.12	439.96
41	IME-FL-400-4C-30	57.6	AL-AM	689,578.40	4,573,038.20	444.55
42	IME-FL-400-TC-30	57.6	ANG-AM	689,210.75	4,573,173.69	451.44
43	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	688,873.26	4,573,060.42	467.52
44	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	688,545.69	4,572,950.48	476.45
45	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	688,222.71	4,572,842.08	483.53
46	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	687,861.16	4,572,720.74	485.71
47	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	687,551.67	4,572,616.87	487.53
48	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	687,264.83	4,572,520.60	506.17
49	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	686,971.41	4,572,422.12	518.9
50	IME-FL-ITX-400-DC-25	47.2	ANG-ANC	686,690.77	4,572,327.93	540.9
51	IME-FL-ITX-400-DC-25	47.2	ANG-AM	686,358.15	4,572,320.85	538.52
52	IME-AN-IITX-DC-400-36	58.3	AL-AM	686,049.53	4,572,495.50	483.21
53	IME-AN-IITX-DC-400-33	55.3	AL-AM	685,710.43	4,572,687.40	481.41
54	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	685,434.44	4,572,843.59	525.46
55	IME-SUS2TX-400-DC-36	54.6	AL-SUS	685,147.01	4,573,006.26	501.44
56	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	684,886.72	4,573,153.56	510.68
57	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	684,627.89	4,573,300.04	506.82
58	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	684,349.52	4,573,457.58	526.31
59	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	684,056.23	4,573,623.55	531.06
60	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	683,726.36	4,573,810.24	533.86
61	IME-AN-IITX-DC-400-27	49.3	AL-AM	683,414.89	4,573,986.50	533.6
62	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	683,114.96	4,574,156.24	533
63	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	682,795.60	4,574,336.97	547.71
64	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	682,475.93	4,574,517.88	553.78
65	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	682,171.43	4,574,690.20	554.83
66	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	681,852.73	4,574,870.56	551.43
67	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	681,574.14	4,575,028.23	550.45
68	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	681,327.82	4,575,167.62	542.48
69	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	681,058.83	4,575,319.85	538.3
70	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	680,867.14	4,575,428.33	551.45
71	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	680,685.31	4,575,531.23	549.34
72	IME-FL-ITX-400-DC-25	47.2	ANG-ANC	680,427.09	4,575,677.37	559.48



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cogitaragon.es/validar.net/validarCSV.aspx?CSV=CX3NQTQSSS0COF9>

7/9
2023

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

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023 Rev 00	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA

N ° Ap	Nombre Apoyo	Ht	Función	X _{UTM}	Y _{UTM}	Z _{UTM}
73	IME-SUS2TX-400-DC-24	42.6	AL-SUS	680,075.37	4,575,632.51	562.51
74	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	679,722.07	4,575,587.46	574.63
75	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	679,370.65	4,575,542.64	589.99
76	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	678,997.49	4,575,495.05	623.58
77	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	678,611.57	4,575,445.84	633.53
78	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	AL-AM	678,273.26	4,575,402.69	654.24
79	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	677,933.54	4,575,359.37	677.87
80	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	677,654.02	4,575,323.72	663.82
81	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	677,324.96	4,575,281.76	676.2
82	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	676,956.11	4,575,234.72	657.74
83	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	676,592.24	4,575,188.32	664.42
84	IME-AN-IITX-DC-400-24	46.3	ANG-AM	676,286.16	4,575,149.28	681.58
85	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	675,911.32	4,575,202.62	696.9
86	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	675,553.80	4,575,253.50	725.94
87	IME-SUS2TX-400-DC-30	48.6	AL-SUS	675,207.14	4,575,302.83	725.66
88	IME-SUS2TX-400-DC-27	45.6	AL-SUS	674,871.76	4,575,350.56	730.99
89	IME-SUS2TX-400-DC-33	51.6	AL-SUS	674,585.52	4,575,391.29	724.08
90	IME-AN-IITX-DC-400-33	55.3	AL-ANC	674,276.52	4,575,435.27	708.94
91	IME-SUS2TX-400-DC-54	72.6	AL-SUS	673,945.70	4,575,482.34	709.84
92	IME-FL-IITX-400-E3C-PAS-25	56.8	AL-PAS	673,690.58	4,575,518.65	714.8
93	IME-SUS2TX-400-E3C-24	51.3	AL-SUS	673,374.89	4,575,563.58	735.94
94	IME-SUS2TX-400-E3C-24	51.3	AL-SUS	673,006.01	4,575,616.07	732.09
95	IME-SUS2TX-400-E3C-27	54.3	AL-SUS	672,723.69	4,575,656.24	739.13
96	IME-FL-IITX-400-E3C-25	56.8	ANG-AM	672,402.06	4,575,702.02	740.76
97	IME-SUS2TX-400-E3C-27	54.3	AL-SUS	672,121.02	4,575,803.88	748.73
98	IME-SUS2TX-400-E3C-27	54.3	AL-SUS	671,767.94	4,575,931.85	750.01
99	IME-SUS2TX-400-E3C-24	51.3	AL-SUS	671,415.98	4,576,059.43	753.96
100	IME-SUS2TX-400-E3C-27	54.3	AL-SUS	671,093.08	4,576,176.46	766.64
101	IME-SUS2TX-400-E3C-27	54.3	AL-SUS	670,739.26	4,576,304.71	777.01
102	IME-FL-IITX-400-E3C-25	56.8	ANG-AM	670,382.27	4,576,434.10	767.89
103	IME-SUS2TX-400-E3C-39	66.3	AL-SUS	670,091.54	4,576,691.87	761.07
104	IME-FL-IITX-400-E3C-25	56.8	ANG-AM	669,863.05	4,576,894.47	791.32
105	IME-AN-IITX-DC-400-55	77.3	AL-AM	669,774.34	4,577,415.84	811.84
106	IME-AN-IITX-DC-400-55	77.3	AL-AM	669,710.79	4,577,789.31	777.83
107	IME-FL-II-ETX-400-DC-50	74.2	FL	669,656.56	4,578,108.00	769.49
PORT	PÓRTICO	25.05	PORT	669,689.02	4,578,126.26	773.93



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cotitragon.es/validar/validarCSV.asp?xCSV=CX3NQ1CQSSCOP9>

7/9
2023

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

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

6 MINISTERIOS, ORGANISMOS O CORPORACIÓN AFECTADA

Por medio del presente documento se informa a la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) de la afección supuesta debido a la instalación de la línea eléctrica de tensión nominal 400 kV necesaria para la evacuación de energía de las plantas fotovoltaicas citadas en el “Apartado 1: Antecedentes” de la presente separata.

7 AFECCIÓN

La relación de cruzamientos afectados por las modificaciones indicadas en la presente Adenda 2 al modificado del Proyecto de Ejecución de Línea Aérea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos son los siguientes (marcados **en negrita**) quedando marcados con * aquellos en los que no se produce modificación de las condiciones de cruce en la presente adenda 2.

Apoyo anterior	Apoyo Posterior	Vano (m)	Elemento que cruza	COORDENADAS U.T.M.		Municipio	Provincia
				X	Y		
15	16	336,24	BARRANCO VAL DEL JARDINERO	697.370	4.569.475	BELCHITE	ZARAGOZA
15	16	336,24	BARRANCO VALDESPARTERA	697.271	4.569.525	BELCHITE	ZARAGOZA
26	27	318,93	BARRANCO SIN NOMBRE *	694.037	4.571.395	BELCHITE	ZARAGOZA
27	28	364,83	BARRANCO FANÉS *	693.780	4.571.490	BELCHITE	ZARAGOZA
35	36	371,88	BARRANCO SIN NOMBRE	691.380	4.572.374	BELCHITE	ZARAGOZA
38	39	346,85	BARRANCO SIN NOMBRE	690.182	4.572.816	BELCHITE	ZARAGOZA
40	41	225,81	BARRANCO DE FAURE	689.740	4.572.979	BELCHITE	ZARAGOZA
43	44	345,52	BARRANCO LA MUELA *	688.693	4.573.000	BELCHITE	ZARAGOZA
46	47	326,46	BARRANCO LAS VIÑAS *	687.586	4.572.629	BELCHITE	ZARAGOZA
48	49	309,51	BARRANCO LA TEJERA *	687.027	4.572.440	BELCHITE	ZARAGOZA
50	51	332,70	BARRANCO SN *	686.596	4.572.327	BELCHITE	ZARAGOZA
52	53	389,63	RIO AGUASVIVAS *	685.850	4.572.609	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
52	53	389,63	ACEQUIA DE BELCHITE *	685.795	4.572.639	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
54	55	330,26	BARRANCO SN *	685.291	4.572.926	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
56	57	297,41	BARRANCO BARRANCAMPO *	684.731	4.573.243	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
57	58	319,86	BARRANCO SN *	684.588	4.573.323	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
58	59	337,00	BARRANCO PEÑAROYA *	684.184	4.573.551	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
67	68	283,03	BARRANCO MARAÑAN *	681.495	4.575.074	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA
69	70	220,26	BARRANCO PEÑA BLANCA *	680.996	4.575.353	ALMONACID DE LA CUBA	ZARAGOZA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cogitaragon.es/validar/validarCSV.aspx?CSV=CX3NQCQSSS0COF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Apoyo anterior	Apoyo Posterior	Vano (m)	Elemento que cruza	COORDENADAS U.T.M.		Municipio	Provincia
				X	Y		
104	105	528,87	BARRANCO SN *	669.828	4.577.089	FUENDETODOS	ZARAGOZA

7.1 DISTANCIA MÍNIMA VERTICAL DEL CRUZAMIENTO

- La mínima distancia vertical entre los conductores de la línea y las superficies de agua no navegables, en las condiciones más desfavorables viene dada por el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en su Art. 5, 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 su ITC-LAT 07, es:

$$h_{\min} = D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = 5,3 \text{ m} + D_{\text{el}} = (5,3 + 2,80) \text{ m} = \mathbf{8,10 \text{ m}}$$

No obstante, en lugares de difícil acceso esta distancia podrá ser reducida en un metro.

- La mínima distancia vertical entre los conductores de la línea y las superficies de agua navegables para el máximo nivel que esta pueda alcanzar, en las condiciones más desfavorables viene dada por el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión en su Art. 5, 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 su ITC-LAT 07, es:

$$D_{\min AG} = G + D_{\text{add}} + D_{\text{el}} = G + 3,50 + D_{\text{el}} = (G+3,50+2,80) = \mathbf{(G+6,30)}$$

Si no está definido el gálibo $G = 4,7 \text{ m}$.

7.2 DISTANCIA MÍNIMA HORIZONTAL AL CRUZAMIENTO

Siempre y cuando se trate de ríos o canales navegables o flotables, de acuerdo con lo establecido en el apartado 5.11. de la ITC-LAT 07 del RD 223/2008 del 15 de febrero, la instalación de apoyos se realizará a una distancia de 25 metros y, como mínimo, vez y media la altura de los apoyos, desde el borde del cauce fluvial correspondiente al caudal de la máxima avenida.

8 CARACTERÍSTICAS DE LAS LÍNEAS

8.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA DC A 400 KV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS

Las características de la modificación serán iguales a las que figuran en la ADENDA AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE LÍNEA AÉREA DC A 400 KV SET CÁMARA – SET PROMOTORES FUENDETODOS, firmado por el ingeniero técnico industrial Javier Sanz Osorio (colegiado 6.134 COGITAR) y visado con fecha del 8 de marzo de 2021 mediante la asignación del código VIZA211205.

Sistema..... Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)..... 50
Tensión nominal (kV) 400
Tensión más elevada de la red (kV)..... 420
Categoría..... Especial
Temperatura máxima de trabajo del conductor 85 °C

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Nº de circuitos	2
Número de conductores por fase	3
Tipo de conductor	LA-380 GULL
Tipo de cable de tierra	OPGW 17 48/96 fibras
Número de cables de tierra	2
Número total de apoyos	107
Número de apoyos modificados	11
Longitud total (km):	35,9
Longitud tramo Nº1 DC (km): Pórtico SET Cámara a apoyo 35	11,49
Longitud tramo Nº2 4C (km): apoyo 35 a apoyo 41	1,99
Longitud tramo Nº3 3C (km): apoyo 41 a apoyo 42	0,39
Longitud tramo Nº4 DC (km): apoyo 42 al apoyo 92	16,60
Longitud tramo Nº5 3C (km): apoyo 92 al apoyo 104	4,14
Longitud tramo Nº6 DC (km): apoyo 104 a pórtico SET Promotores Fuentetodos 400 kV	1,27
Zonas de aplicación	ZONAS A y B
Provincias afectadas	Zaragoza y Teruel (Aragón)
Tipo de aislamiento	Cadenas de aisladores de vidrio
Apoyos	Torres Metálicas de Celosía
Cimentaciones	De zapatas individuales
Puesta a tierra	Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra

8.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DC A 220 KV SET ARBEQUINA – SET ALMAZARA

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Frecuencia (Hz)	50
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada de la red (kV)	245
Categoría	Especial
Nº de circuitos	2
Número de conductores por fase	2
Tipo de conductor	LA-280 HAWK
Temperatura máxima de trabajo del conductor	85 °C
Tipo de cable de tierra	OPGW 17 48 fibras
Número de cables de tierra	1
Número de apoyos modificados	7
Longitud* (km)	2,38
Zona de aplicación	ZONA A



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?xCSV=C3X3Q1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)

Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Provincia afectada Zaragoza (Aragón)
 Tipo de aislamiento Cadenas de aisladores de vidrio
 Apoyos Torres Metálicas de Celosía
 Cimentaciones De zapatas individuales
 Puesta a tierra Grapa de conexión, conductor de cobre y pica de puesta a tierra

*Longitud del tramo de compartición de apoyos de la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos con la Línea de Alta Tensión 220 kV SET Arbequina – SET Almazara

8.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DEL TRAMO AÉREO

8.3.1 CONDUCTORES

El conductor a emplear en la construcción de la línea será de aluminio y acero. A continuación, se definen sus principales características:

Tipo LA 380 GULL
 Material Aluminio – Acero
 Diámetro (mm) 25,38
 Sección total (mm²) 381,0
 Peso (Kg/m) 1275
 Carga de rotura (daN) 10650
 Módulo de elasticidad (daN/mm²) 6900
 Coeficiente de dilatación lineal (°C-1) $1,93 \cdot 10^{-5}$
 Intensidad de corriente (A) 712
 Composición 54 + 7

8.3.2 CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Los cables de tierra compuestos de fibra óptica OPGW a utilizar en la construcción de la línea tendrán las siguientes características:

Denominación OPGW 17 48/96 fibras
 Sección total (mm²) 118
 Diámetro total (mm) 16
 Peso del cable (kg/m) 0,735
 Carga de rotura (kg) 10.619
 Módulo de elasticidad(kg/mm²) 12.829
 Coeficiente de dilatación lineal (°C-1) $1,42 \cdot 10^{-5}$



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
 VISADO : VIZA237913
<http://cotitragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CX3NQTQSSOCOF9>

7/9
2023

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

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

8.3.3 AISLADORES

Para la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por los tipos de aisladores que figuran a continuación:

- Aisladores para cadenas de suspensión:

Denominación.....	E-160-146 Clase IEC-60305 U 160 BS
Paso (mm).....	146
Diámetro (mm).....	280
Línea de fuga (mm).....	380
Carga mecánica (daN).....	16.000
Unión normalizada IEC-60120.....	20
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia.....	790 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco.....	1.030 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo.....	1.710 kV
Peso neto aproximado unitario (kg).....	5,9

- Aisladores para cadenas de amarre:

Denominación.....	E-210-170 Clase IEC-60305 U 210 B
Paso (mm).....	170
Diámetro (mm).....	280
Línea de fuga (mm).....	390
Carga mecánica (daN).....	21.000
Unión normalizada IEC-60120.....	20
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia.....	775 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco.....	1.050 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo.....	1.840 kV
Peso neto aproximado unitario (kg).....	7,5

Según lo establecido en el “Apartado 5.6.2. Paralelismos entre líneas eléctricas aéreas” de la ITC 07 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión R.D. 223/2008, el aislamiento de la línea de menor tensión no será inferior al correspondiente de puesta a tierra de la línea de tensión más elevada. De acuerdo con esto, el aislamiento de la línea de 220 kV DC SET Arbequina – SET Almazara empleado en los tramos en los que comparten apoyos con la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos, será diseñado teniendo en consideración los preceptos correspondientes a líneas de tensión nominal igual a 400 kV.

Para la Línea de Alta Tensión 220 kV DC SET Arbequina – SET Almazara se utilizarán cadenas de aislamiento de vidrio compuestas por los tipos de aisladores que figuran a continuación:

- Aisladores para cadenas de suspensión y para cadenas de amarre:

Denominación.....	E-160-146 Clase IEC-60305 U 160 BS
Paso (mm).....	146



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.asp?x7cscv=CX3M01CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Diámetro (mm).....	280
Línea de fuga (mm)	380
Carga mecánica (daN)	16.000
Unión normalizada IEC-60120	20
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia	790 kV
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco.....	1.030 kV
Tensión soportada a impulso tipo rayo	1.710 kV
Peso neto aproximado unitario (kg)	5,9

8.3.4 HERRAJES

Los herrajes serán de acero galvanizado en caliente, y estarán adecuadamente protegidos frente a la corrosión.

Los herrajes estarán dimensionados para que la cadena cinemática que soporta cada cable soporte los esfuerzos máximos descritos en la Norma UNE 21 006, superando los coeficientes de seguridad reglamentarios.

La lista total de elementos que componen las cadenas de suspensión y de amarre, así como sus características y material se detallan en el documento Planos.

Los herrajes correspondientes del cable de fibra óptica y del cable de tierra convencional se detallan en su totalidad en el documento Planos.

8.3.5 SEPARADORES

Los separadores se utilizan para mantener las distancias entre conductores de una misma fase o subconductores del circuito, y garantizarán un perfecto servicio sobre cualquier condición climática. Responderán a lo reseñado en la UNE-EN 61 854:1999.

El separador ha de ofrecer, bajo las condiciones de servicio especificadas, entre otros, los siguientes requisitos:

- Mantener la separación entre subconductores en el lugar de aplicación del separador.
- Estar adaptados para su instalación fácil y segura evitando daños en los subconductores.
- Asegurar que los diferentes conductores no se aflojarán en servicio.
- Elasticidad para absorber las deformaciones por vibración, alteración del conductor por cortocircuito, cargas desequilibradas por formación de manguitos de hielo, etc.
- Ausencia de arcos debido a la continuidad eléctrica entre los elementos que la componen.
- Ausencia de efluvios y de perturbaciones.

Se instalarán separadores amortiguadores para una distancia fija entre conductores de 450 mm para los pertenecientes a los circuitos de 400 kV, y de 400 mm para los correspondientes a los circuitos de 220 kV. Se trata de separadores de cuerpo compuesto de material ligero resistente a la corrosión al igual que el componente elástico del mismo. Los tornillos de fijación de las grapas serán de acero galvanizado. En el interior de las mordazas del separador, y en contacto



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=C3X3NQTQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Profesional Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

con el conductor, existe un inserto de neopreno que lo protege y actúa como absorbente de los movimientos de los conductores de las fases. Las mordazas se aprietan sobre el conductor utilizando un tornillo. El par de apriete será especificado por el fabricante.

Los separadores serán de aleación de aluminio.

8.3.6 EMPALMES

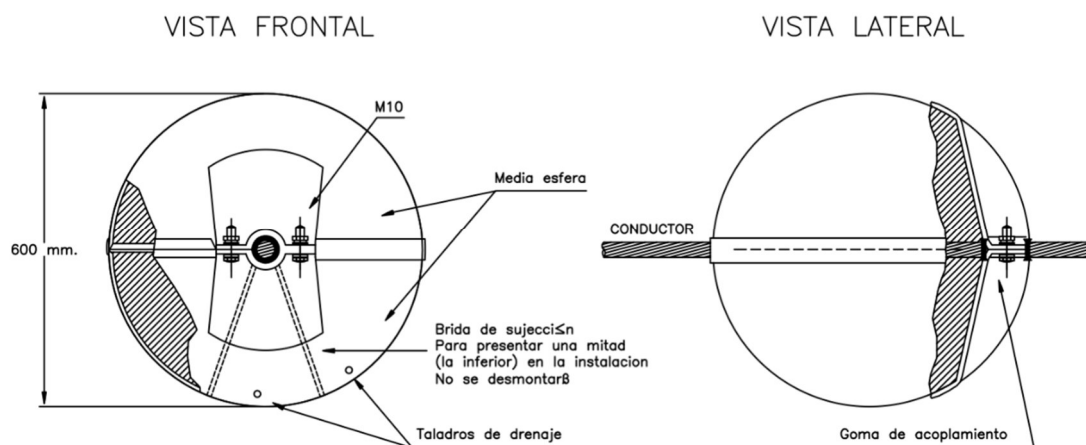
La unión de conductores y cables de tierra se efectuará por medio de empalmes comprimidos, con resistencia mecánica, al menos, igual al 95% de la carga de rotura del cable y resistencia eléctrica, igual o menor a la de un cable de la misma longitud.

Los empalmes del cable de tierra serán de acero inoxidable.

8.3.7 BALIZAS

Su función consiste en hacer más visibles los cables de tierra. Se colocarán para señalar la presencia de tendidos eléctricos en zonas con mayor densidad de tráfico aéreo, siguiendo los criterios siguientes:

- En vanos de cruce con autopistas y autovías, para prevenir accidentes de helicópteros que las recorren. Se instalarán 3 balizas, las extremas sobre cada calzada y la tercera en medio de las dos. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo.
- En zonas próximas a aeropuertos o de especial densidad de tráfico aéreo se seleccionarán los vanos que se encuentren en dicha zona y se instalarán balizas cada 30 m. En caso de existencia de dos hilos de tierra, se colocarán al tresbolillo, quedando separadas en este caso 60 m. en cada hilo de tierra. En cualquier caso, se cumplirá lo que especifique la autoridad en materia de navegación aérea.



	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023 Rev 00	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA

8.3.8 PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos de material conductor, como es el caso de los apoyos metálicos empleados en este proyecto, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica. Para el diseño de la puesta a tierra se tendrá en cuenta el efecto de los cables de tierra a lo largo de la línea.

Para poder identificar los apoyos en los que se deben garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, en el aptdo. 7.3.4.2 del ITC 07 se establece la clasificación de los apoyos según su ubicación:

- **Apoyos Frecuentados.** Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día, por ejemplo, cerca de áreas residenciales o campos de juego. Los lugares que sólo se ocupan ocasionalmente, como bosques, campo abierto, campos de labranza, etc., no están incluidos.
- **Apoyos No Frecuentados.** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente.

Los apoyos de la línea cumplen las condiciones de No Frecuentados.

Por tanto, en este caso los apoyos no frecuentados con cimentación tipo patas separadas tendrán dos picas, por pata, en las patas 2 y 4. Si no es posible alcanzar mediante estas picas los valores de resistencia necesarios, se añadirán picas adicionales, bien en hileras separadas 3 m entre sí, o siguiendo la periferia del apoyo, cerrándose en anillo, añadiéndose, si es necesario a dicho anillo, picas en hilera de igual longitud, separadas 3 m entre sí. El sistema de puesta a tierra se muestra detallado en el documento Planos.

8.3.9 NUMERACIÓN Y AVISO DE PELIGRO

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda, el fabricante, la función, denominación según fabricante y el año de fabricación.

La placa de señalización de "riesgo eléctrico" se colocará en el apoyo a una altura visible y legible desde el suelo, pero suficiente para que no pueda ser retirada desde el suelo (aprox. 4 m).

8.3.10 AMORTIGUADORES

En general, tal como expone el apdo. 3.2.2 de la ITC-LAT 07 del RLAT, se recomienda que la tracción a temperatura de 15°C no supere el 22% de la carga de rotura, si se realiza el estudio de amortiguamiento y se instalan dichos dispositivos, o que bien no supere el 15% de la carga de rotura si no se instalan.

Será preciso un estudio de amortiguamiento que se solicitará al fabricante de los mismos para determinar el número real de amortiguadores y la colocación exacta de estos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CX3XQ1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación
Profesional

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

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

8.3.11 DISPOSITIVOS SALVAPÁJAROS

Según lo indicado en la DIA: para minimizar los riesgos de colisión de las infraestructuras eléctricas proyectadas con las especies de avifauna presentes en la zona, ya dada la proximidad del trazado a zonas ambientalmente sensibles y ámbitos del Plan de recuperación del águila perdicera y Plan de conservación del cernícalo primilla, en zonas con presencia de numerosas especies de avifauna incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, tanto rapaces como esteparias, así como para disminuir los efectos sinérgicos y acumulativos con la presencia de parques eólicos en el entorno, la señalización de la LAAT mediante balizas salvapájaros se realizará en los cables de tierra con una señal cada 5 m en los tramos que transcurren por los ámbitos de los citados planes de acción de especies amenazadas (águila perdicera y primilla), y en los tramos que discurren a menos de 500 de aerogeneradores existentes o proyectados. Además, en los tramos considerados como prioritarios en el EsIA con presencia de aves planeadoras y proximidad a zonas de nidificación de rapaces rupícolas (alimoche), entre los apoyos n.º 5 y 18, y n.º 47 y 56 (tramo cruce río Aguas Vivas), se instalarán salvapájaros en los cables de potencia o en el cable de potencia inferior (según se establece en el EsIA para los distintos tramos) de forma que genere un efecto visual de uno cada 10 m, para lo que se pondrán uno cada 30 m en cada uno de los cables. Para el cable de tierra se instalarán en estos tramos balizas salvapájaros con una cadencia de 5 m.

Y, según el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de Alta Tensión en su artículo 7 relativo a medidas de prevención contra colisión, se establece que los nuevos tendidos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma. Se han de colocar en los cables de tierra y si éstos no existiesen, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, y se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm.

Se estima la utilización de balizas salvapájaros de dos tipos:

- Tipo BAGTR: para las zonas con presencia de aves crepusculares o identificadas como alto riesgo de colisión.
 - Instalación manual o semiautomática mediante máquina sobre el cable de tierra.
- Tipo BESP: para el resto de las zonas en las que sea necesario aplicar esta medida.
 - Modelo helicoidal de doble empotramiento (amarillo o naranja).
 - Instalación manual.

El tipo de dispositivos salvapájaros, su ubicación, el número total y su colocación definitiva será confirmado en el Estudio de Impacto Ambiental.

8.3.12 APOYOS Y CIMENTACIONES

Los apoyos que se instalarán en la futura modificación de la línea serán torres metálicas de acero galvanizado del fabricante IMEDEXSA, enrejadas y autosoportadas, de resistencia adecuada al esfuerzo que deban de soportar.

La configuración de los apoyos para la línea aérea del presente proyecto en el tramo a modificar de doble circuito será del tipo: IME-AM-400-DC.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA237913

<http://cotitarragon.es/validar.asp?x7CSV=CC3XN1Q1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

A lo largo del tramo compartido de apoyos de la Línea Aérea DC a 400 kV SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos con la Línea de Alta Tensión 220 kV SET Arbequina – SET Almazara se emplearán apoyos del tipo:

-Para la modificación del presente proyecto del cuádruple circuito: IME-SUS-400-4C e IME-FL-400-4C.

Para el diseño de la geometría de los apoyos se han tenido en cuenta las distancias reglamentarias de los conductores entre sí, así como las mínimas reglamentarias a cumplir entre los conductores de las líneas y el apoyo.

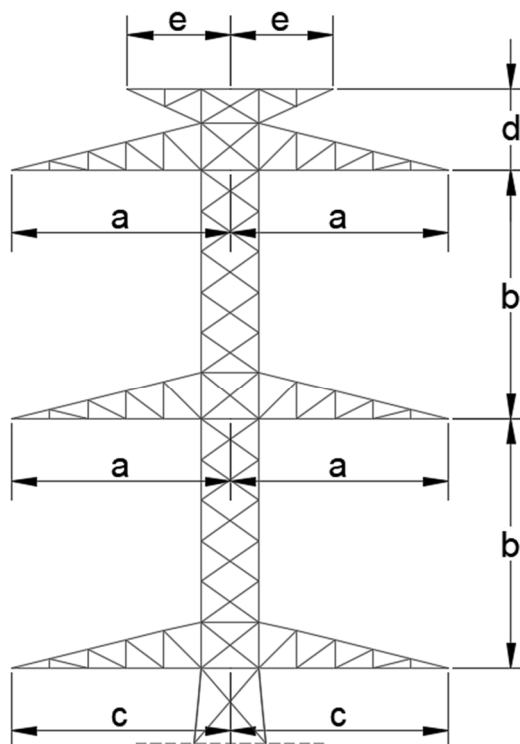
Para el cálculo de los apoyos se ha trabajado con datos del catálogo de IMEDEXSA siendo necesario ratificar su validez por el fabricante en la fase de desarrollo.


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237913 http://cotitarragon.es/validar.asp?x7c5v=CX3NQ1CQSSOCOF9
7/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Las dimensiones de los armados de los apoyos son:

- Apoyos tipo para tramo N°1 de doble circuito

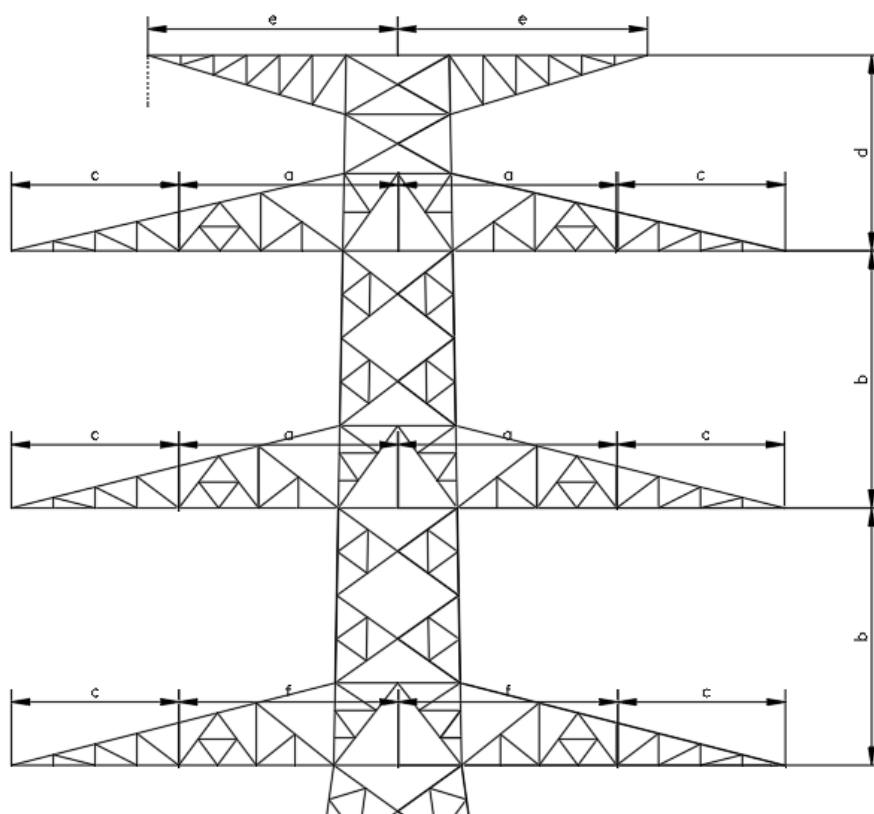


FAMILIA	e (m)	d (m)	a (m)	c (m)	b (m)
IME-AM-400-DC	3,5	6,2	7,5	7,5	8,0

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237913 http://cotitragon.e-vidado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CX3MQU1CQSSOCOF9
7/9 2023	Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

- Apoyos tipo para tramo N° 2 de cuádruple circuito



FAMILIA	e (m)	d (m)	a (m)	c (m)	f (m)	b (m)
IME-SUS-400-4C	8,0	5,5	8,0	7,0	8,5	10,0
IME-FL-400-4C	9,7	7,6	8,5	6,5	8,5	10,0



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cotitragon.es/validar.net/ValidarCSV.aspx?x7cSV=CX3MQU1CQSSS0C0F9>

7/9
2023

Habilitación Profesional

Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
SANZ OSORIO, JAVIER

	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

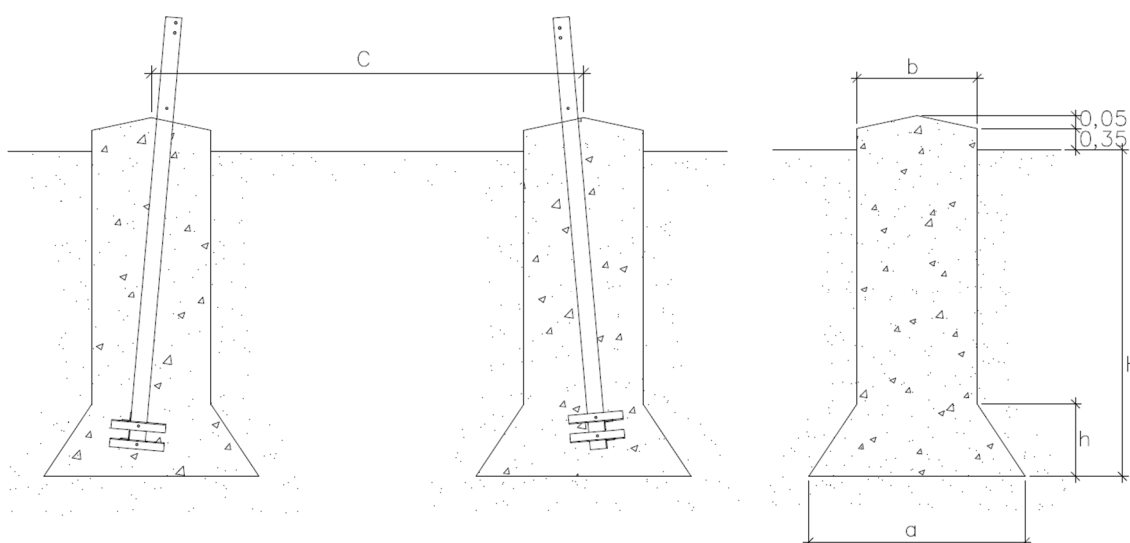
El tipo de apoyo seleccionado está construido con perfiles angulares totalmente atornillados, con el cuerpo formado por tramos tronco piramidales de sección cuadrada.

Todos los apoyos dispondrán de una doble cúpula para instalar los dos cables de fibra óptica (48 fibras por cable). Las geometrías básicas de los apoyos pueden consultarse en el documento Planos.

Las cimentaciones serán de patas separadas, tetrabloque y tipo circular con cueva para todos los apoyos de la línea. Las características dimensionales de las cimentaciones para cada tipo de apoyo pueden consultarse en el documento Planos.

A continuación se presentan la altura útil (H_u) y la altura total (H_t) de los apoyos, así como las dimensiones de las cimentaciones por apoyo.

Denominación Torre	H_u (m)	H_t (m)
IME-AM-400-DC-24	24	42,6
IME-AM-400-DC-27	27	45,6
IME-AM-400-DC-30	30	48,6
IME-FL-400-4C-25	25	52,6
IME-FL-400-4C-30	30	55,5
IME-SUS-400-4C-27	27	52,5
IME-SUS-400-4C-30	30	55,5
IME-SUS-400-4C-33	33	58,5



	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

Denominación Torre	Hu (m)	Terreno	Tipo Cimentación	a (m)	h (m)	b (m)	H (m)	C (m)	Volumen Excavación (m³)	Volumen Hormigón (m³)
IME-AM-400-DC-24	24	3 kg/cm² y 30°	Tetrabloque (Circular con cueva)	5,6	2,6	2,5	5,4	12,85	194,20	201,20
IME-AM-400-DC-27	27			5,6	2,6	2,5	5,4	13,73	197,50	204,25
IME-AM-400-DC-30	30			5,7	2,6	2,5	5,4	14,65	199,35	206,45
IME-FL-400-4C-25	25	3 kg/cm² y 30°	Tetrabloque (Circular con cueva)	5,6	2,6	2,5	5,4	13,11	195,50	202,70
IME-FL-400-4C-30	30			5,7	2,6	2,5	5,4	14,65	199,35	206,45
IME-SUS-400-4C-27	27			3	1,45	1,2	3,95	9,83	32,63	34,29
IME-SUS-400-4C-30	30			3	1,45	1,2	4	10,44	32,85	34,51
IME-SUS-400-4C-33	33			3	1,45	1,2	4,05	11,05	33,08	34,74



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO : VIZA237913
<http://cotitaragon.es/validar.asp?x=CSV=CC3XNQ1CQSSOCOF9>

7/9
2023

Habilitación Coleg. 61.34 (al servicio de la empresa)
Profesional SANZ OSORIO, JAVIER

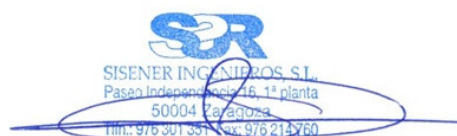
	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

9 CONCLUSIÓN

Con la descripción realizada en la presente separata queda definida la instalación a efectos de información y autorización por parte del organismo afectado para la ejecución de la línea a 400 kV DC SET Cámara – SET Promotores Fuendetodos.

Zaragoza, julio de 2023

El ingeniero Técnico Industrial al servicio de Sisener
Ingenieros SL



Javier Sanz Osorio
Colegiado 6.134 COGITIAR

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237913 http://cotitragon.es/validar.asp?xcsv=CX3NQ1Q0SS0COF9
7/9 2023
Habilitación Profesional Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) SANZ OSORIO, JAVIER

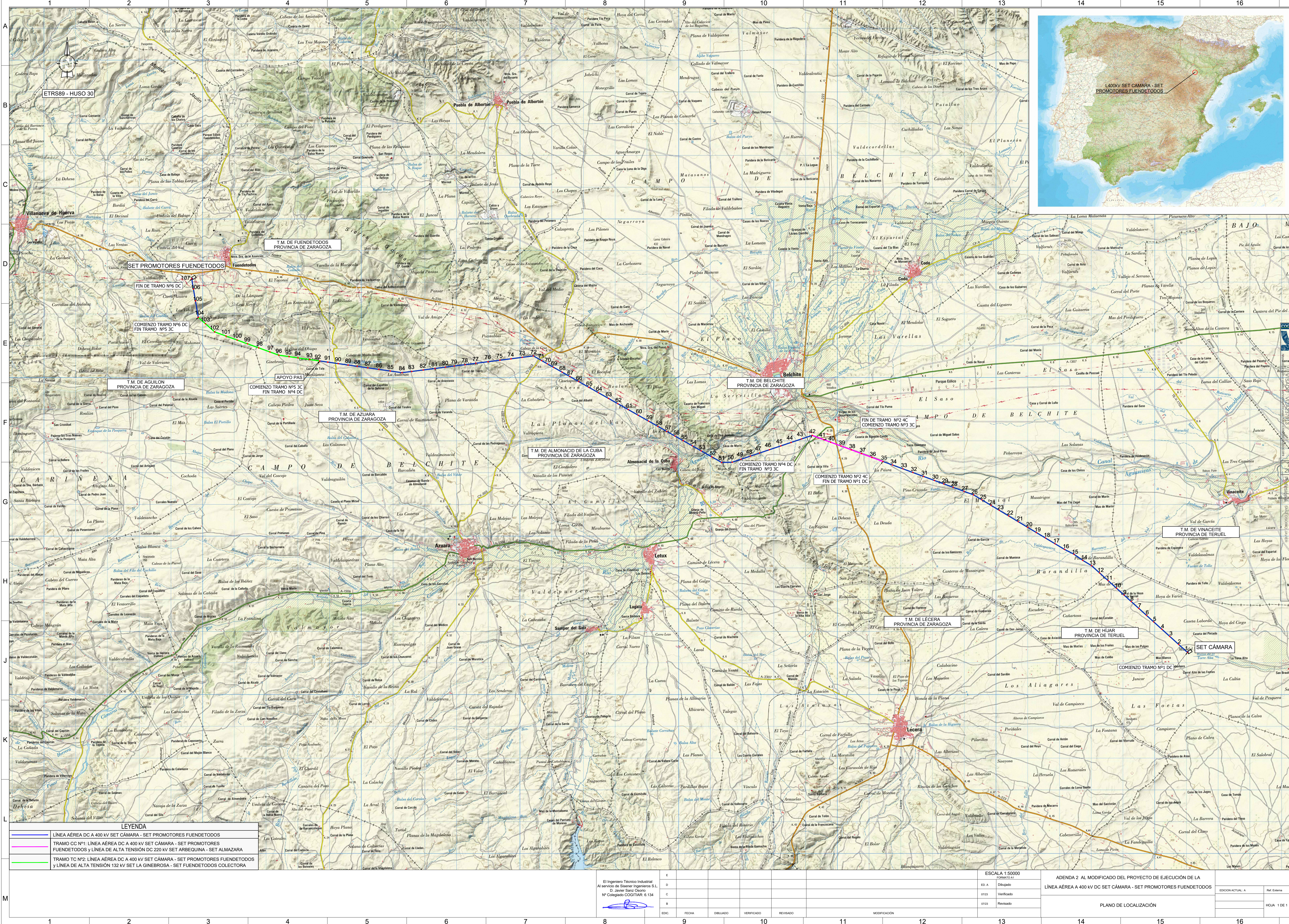
	ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LINEA AÉREA A 400 KV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS ZARAGOZA Y TERUEL	
Julio 2023	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	SEPARATA
Rev 00		

10 PLANOS

10.1 LISTA DE PLANOS

- I.- PLANO DE LOCALIZACIÓN
- II.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO
- III.- PLANTA Y PERFIL

	COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA237913 http://cotitragon.e-vidado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=CX3NQCQSSS0COF9
7/9 2023	Habilitación Coleg. 6134 (al servicio de la empresa) Profesional SANZ OSORIO, JAVIER



LEYENDA

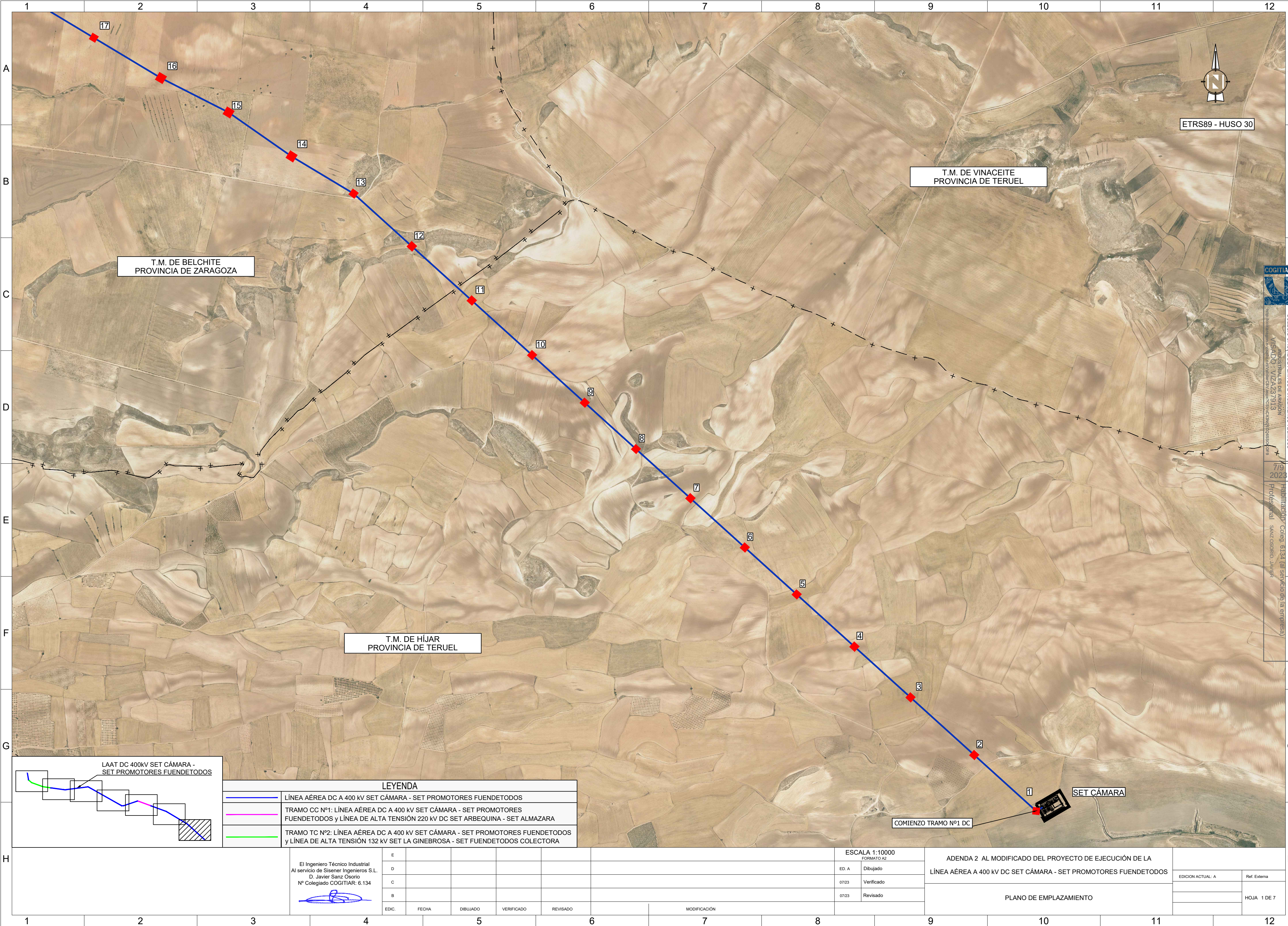
- LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
- TRAMO CC Nº1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN DC 220 kV SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
- TRAMO TC Nº2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS Y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Siner Ingeniería S.L.
D. Javier Sainz Otero
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E	FECHA	DISEÑO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
EDIC:					

ESCALA 1:50000
FORMATO A1
ED. A
07/23
07/23

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS		EDICIÓN ACTUAL: A	Ref. Externa
PLANO DE LOCALIZACIÓN		HOJA 1 DE 1	



T.M. DE BELCHITE
PROVINCIA DE ZARAGOZA

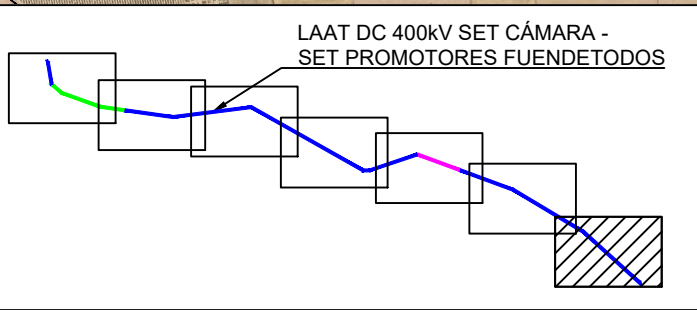
T.M. DE VINACEITE
PROVINCIA DE TERUEL

T.M. DE HÍJAR
PROVINCIA DE TERUEL

ETRS89 - HUSO 30

LEYENDA

	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
	TRAMO CC Nº1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
	TRAMO TC Nº2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA



ESCALA 1:10000

FORMATO A2

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS

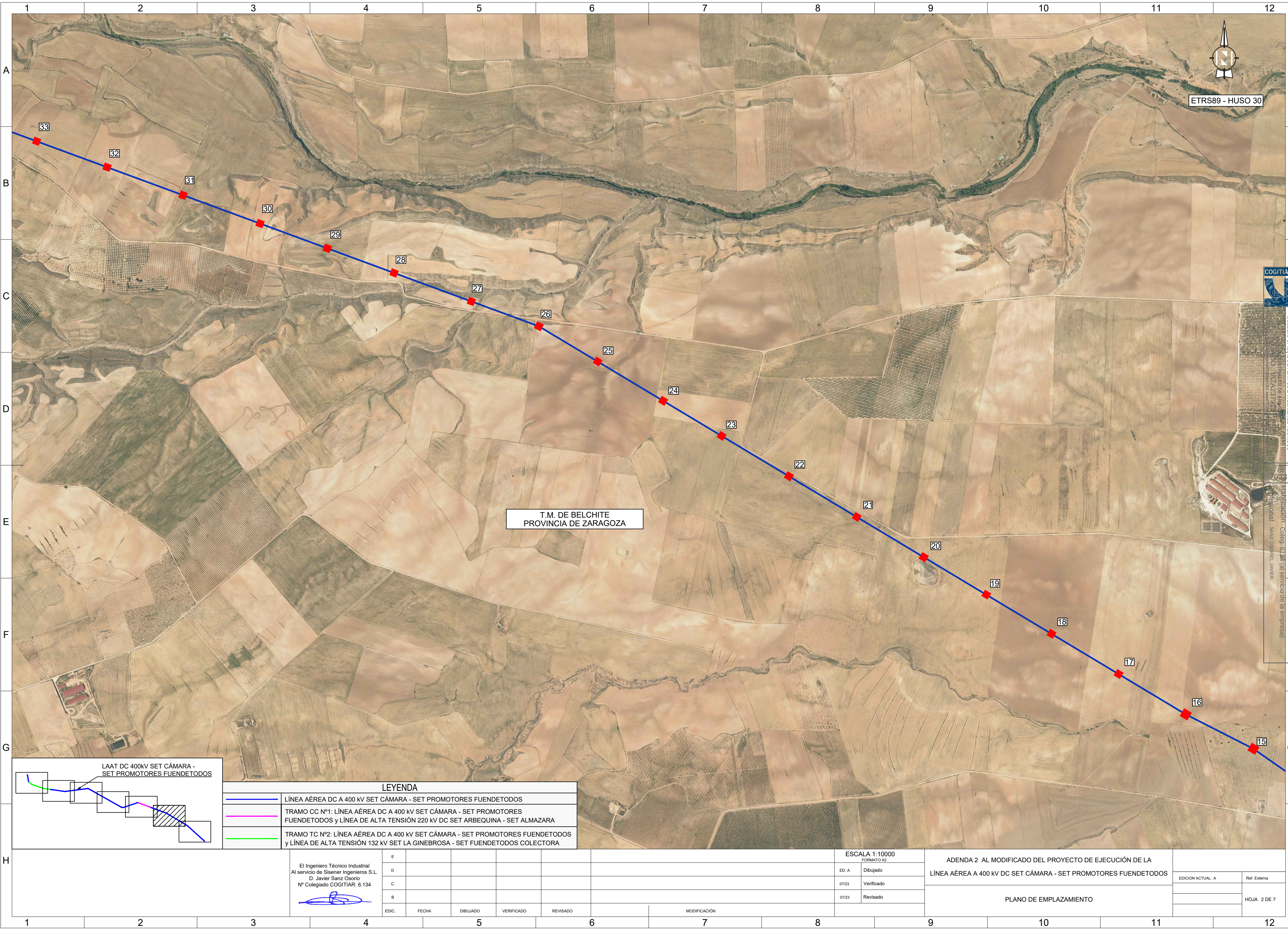
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E					
D					
C					
B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN

ED. A	Dibujado
07/23	Verificado
07/23	Revisado

EDICION ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 1 DE 7

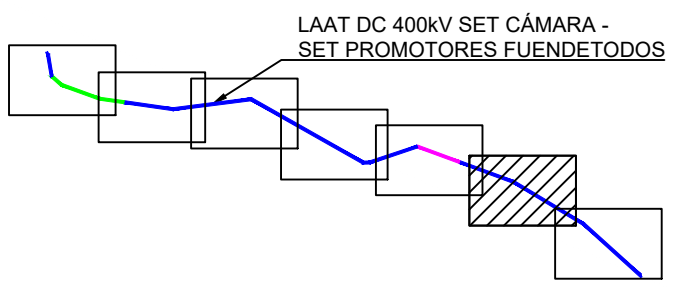


ETRS89 - HUSO 30

T.M. DE BELCHITE
PROVINCIA DE ZÁRAGOZA

LEYENDA

	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
	TRAMO CC N°1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
	TRAMO TC N°2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA



ESCALA 1:10000
FORMATO A2

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS

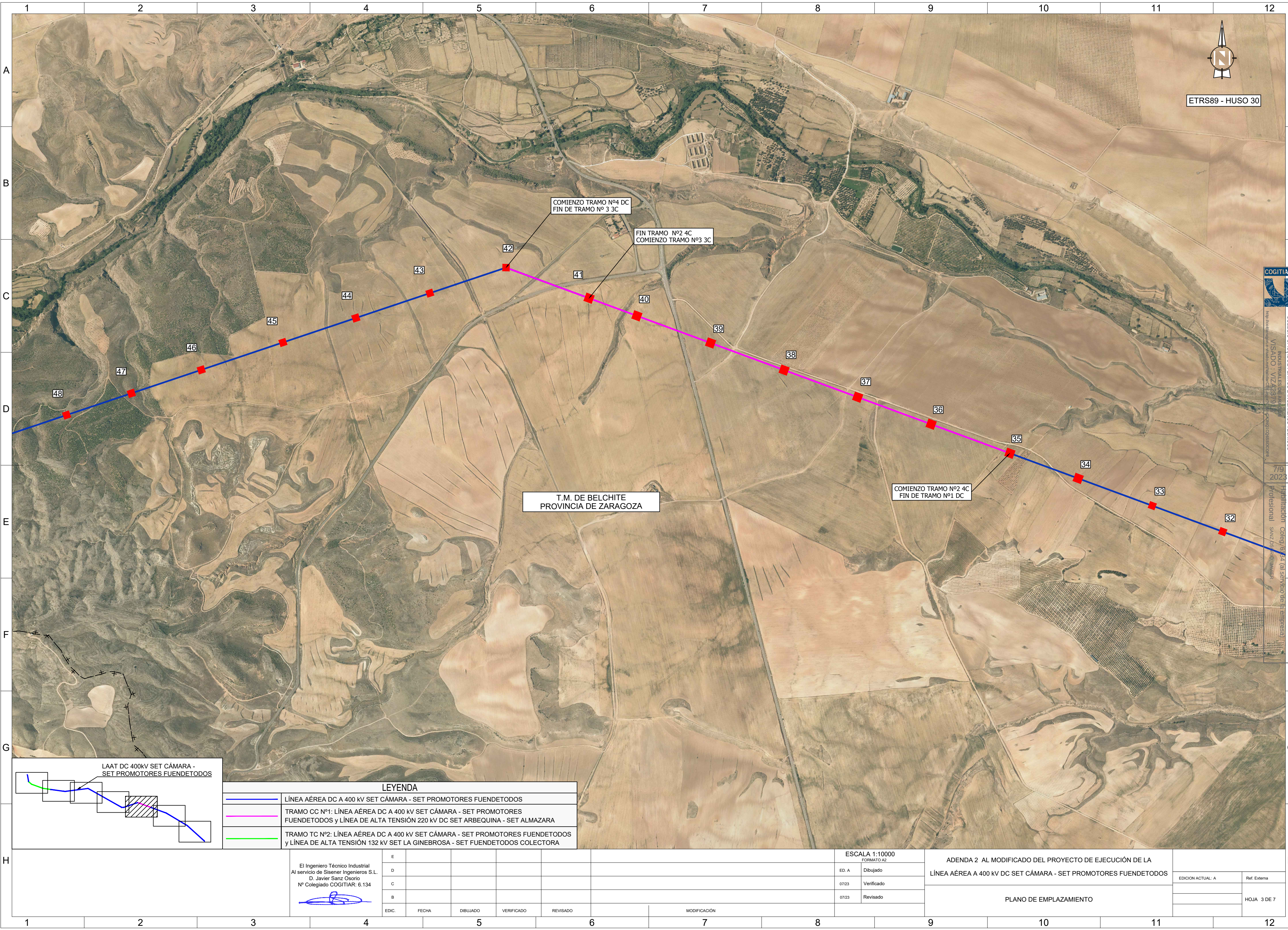
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

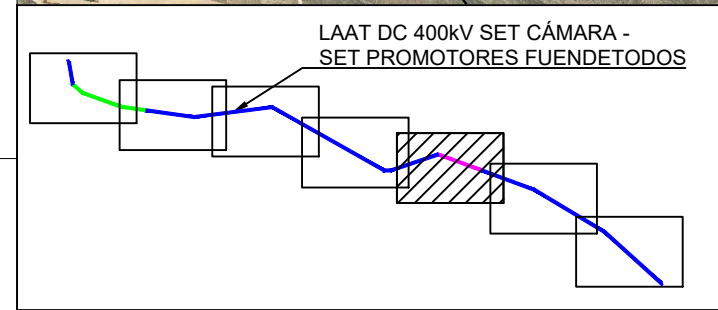
E					
D					
C					
B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN

ED. A	Dibujado
07/23	Verificado
07/23	Revisado

EDICIÓN ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 2 DE 7

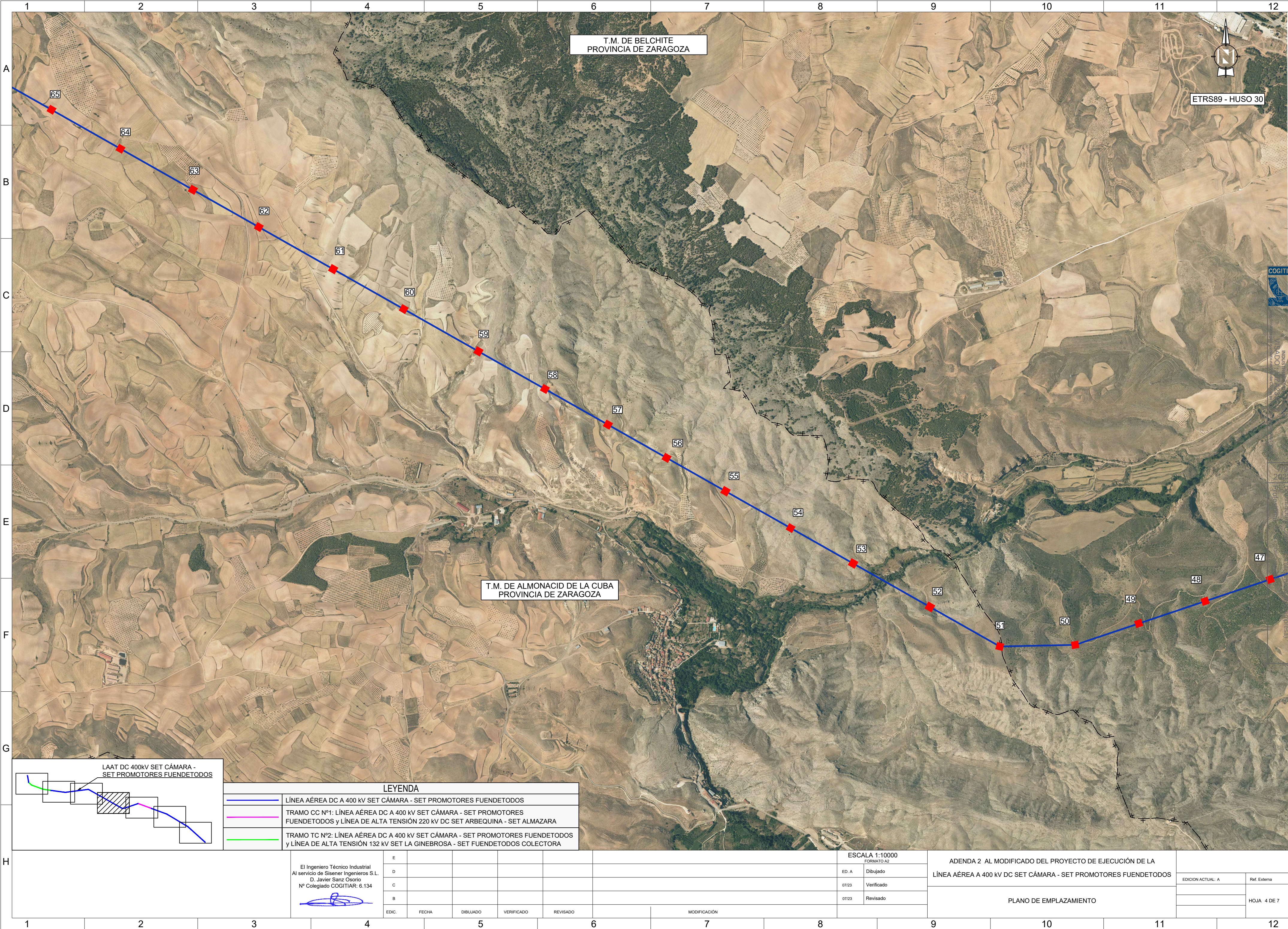


COGITAR
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS
VISADO: VIZA2379
http://sistemasvisados.es/visados/verDetalle.aspx?IdVisado=6134
7/9
2023
Profesional: SANJOSÉ ROMÁN
Habilitación: Coleg 6134 del servicio de la empresa



LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
	TRAMO CC Nº1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
	TRAMO TC Nº2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA

El Ingeniero Técnico Industrial Al servicio de Sisener Ingenieros S.L. D. Javier Sanz Osorio Nº Colegiado COGITIAR: 6.134 	E							ESCALA 1:10000 FORMATO A2		ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS		
	D							ED. A	Dibujado			
	C							07/23	Verificado			
	B							07/23	Revisado	PLANO DE EMPLAZAMIENTO	EDICION ACTUAL: A	Ref. Externa
	EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO		MODIFICACIÓN					



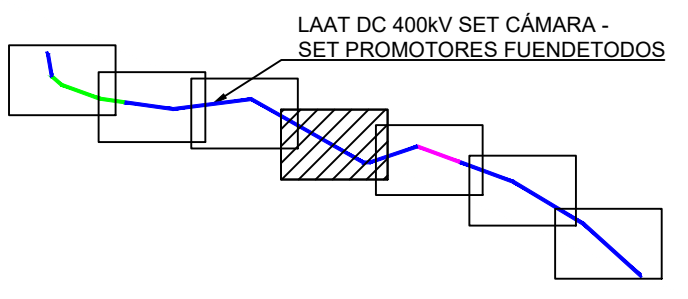
T.M. DE BELCHITE
PROVINCIA DE ZÁRAGOZA

ETRS89 - HUSO 30

T.M. DE ALMONACID DE LA CUBA
PROVINCIA DE ZÁRAGOZA

LEYENDA

	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
	TRAMO CC Nº1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
	TRAMO TC Nº2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA



ESCALA 1:10000

FORMATO A2

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS

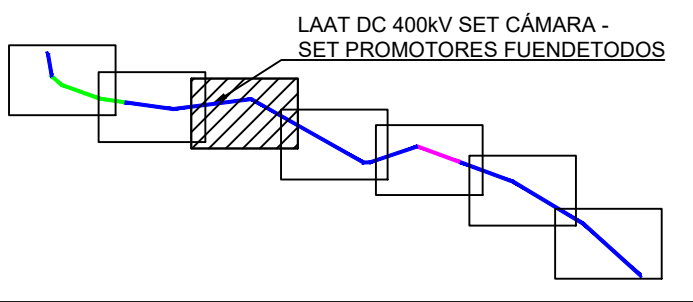
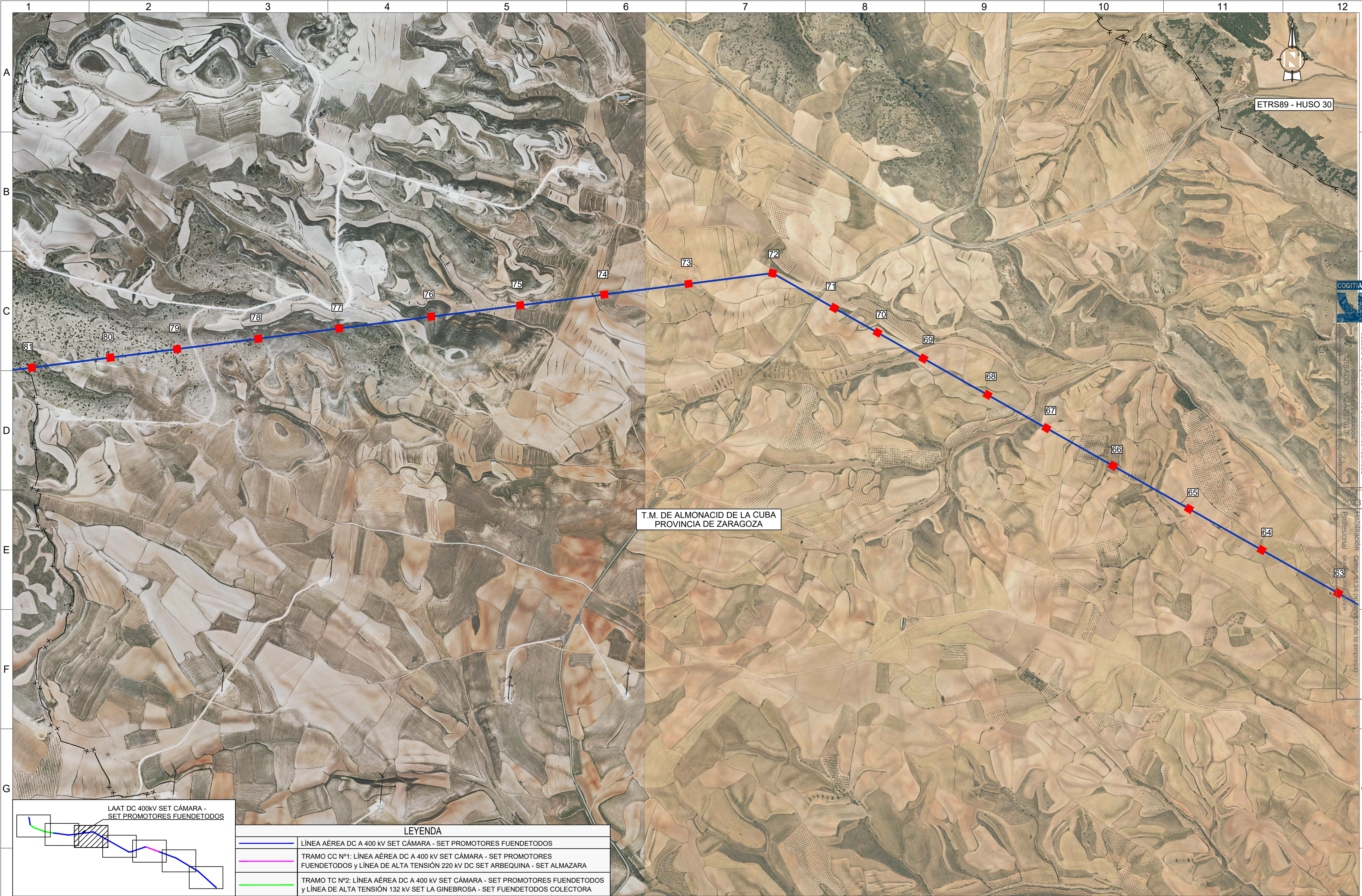
PLANO DE EMPLAZAMIENTO

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E					
D					
C					
B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN

ED. A	Dibujado
07/23	Verificado
07/23	Revisado

EDICION ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 4 DE 7



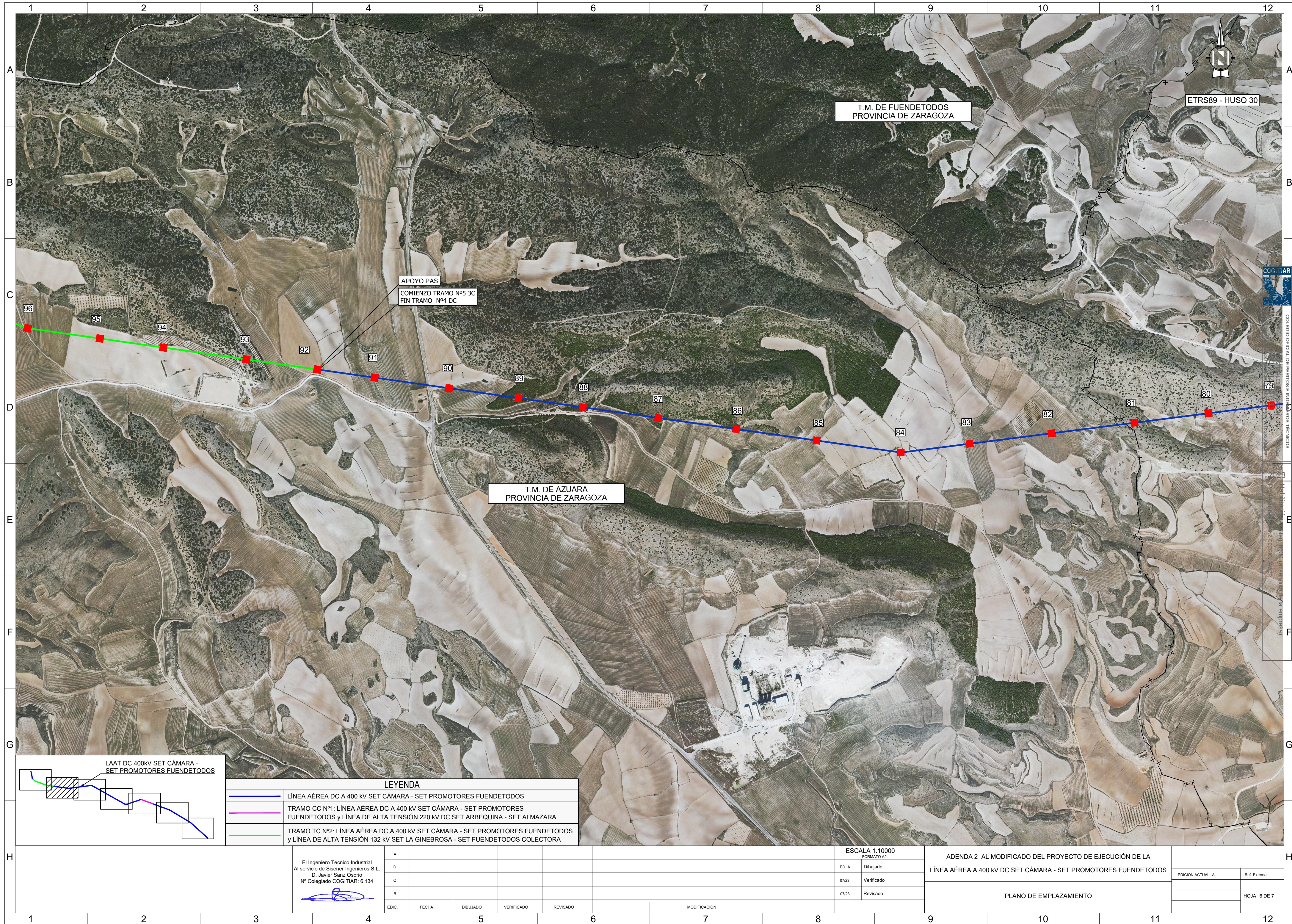
LEYENDA				
	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS			
	TRAMO CC Nº1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA			
	TRAMO TC Nº2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA			

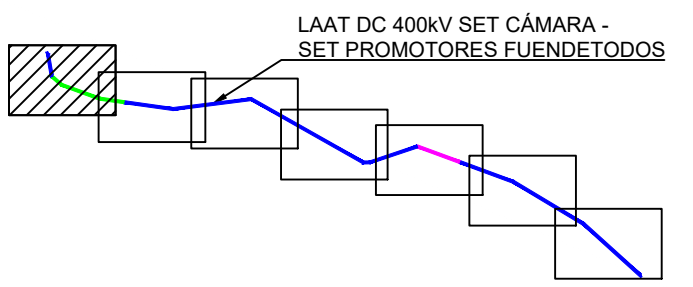
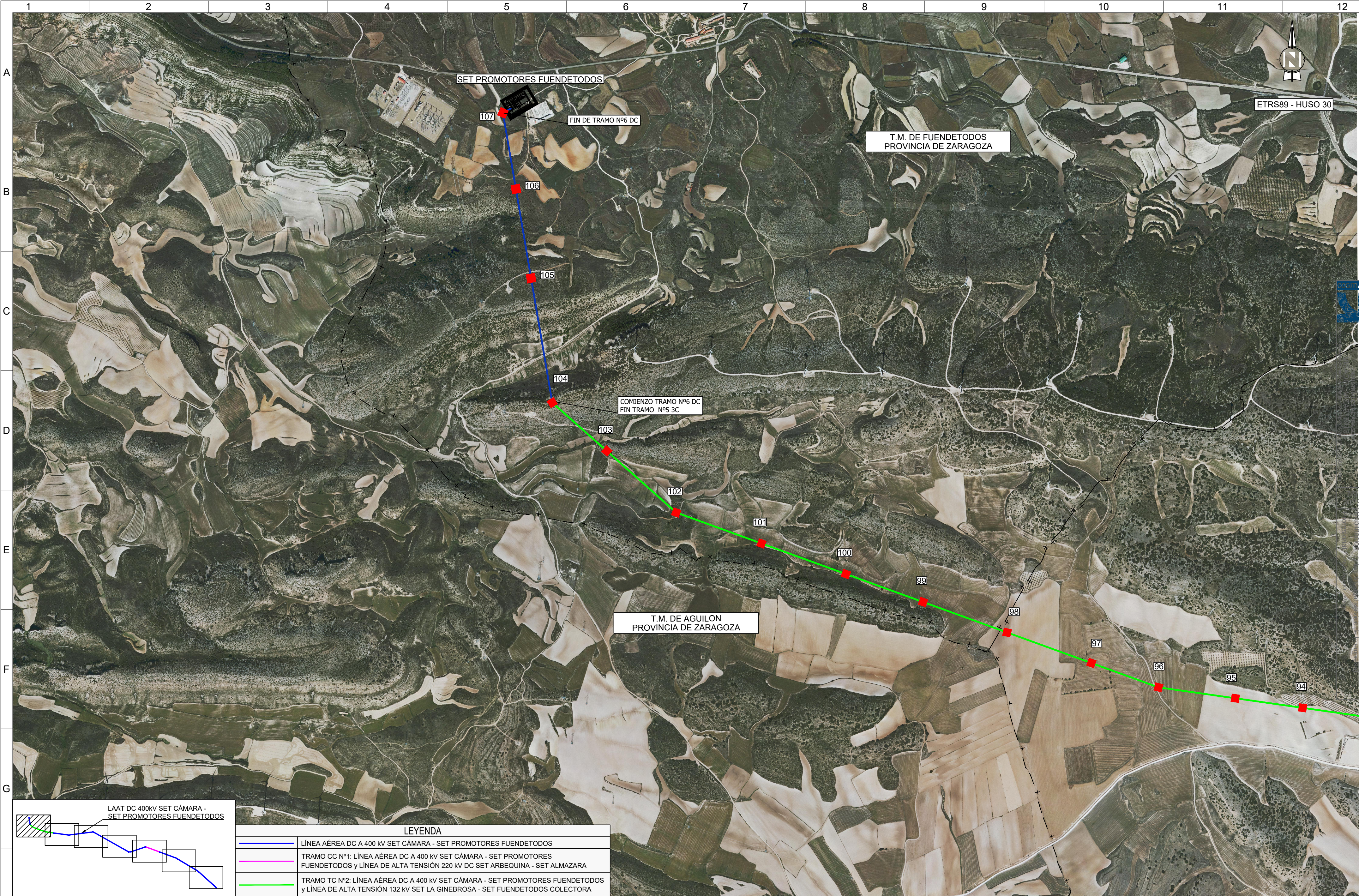
El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E					
D					
C					
B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	

ESCALA 1:10000	
FORMATO A2	
ED. A	Dibujado
07/23	Verificado
07/23	Revisado

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA	
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS	
PLANO DE EMPLAZAMIENTO	
EDICION ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 5 DE 7





LEYENDA	
	LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS
	TRAMO CC N°1: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV DC SET ARBEQUINA - SET ALMAZARA
	TRAMO TC N°2: LÍNEA AÉREA DC A 400 kV SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS y LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 132 kV SET LA GINEBROSA - SET FUENDETODOS COLECTORA

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E					
D					
C					
B					
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	

ESCALA 1:10000

FORMATO A2

ED. A	Dibujado
07/23	Verificado
07/23	Revisado

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CÁMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS

PLANO DE EMPLAZAMIENTO

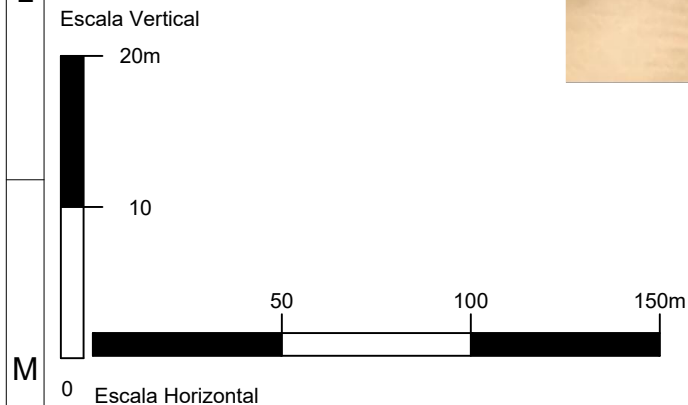
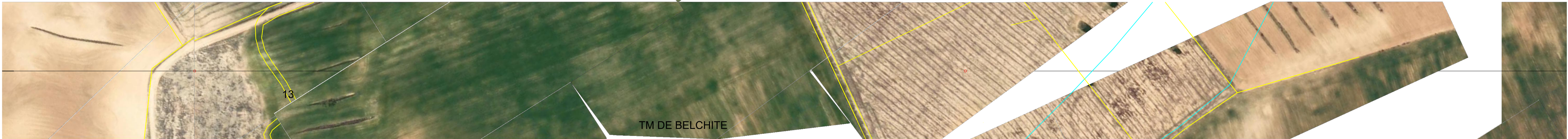
EDICION ACTUAL: A

Ref. Externa

HOJA 7 DE 7



	M=698014.85 P=4569068.55	M=697740.26 P=4569233.31	M=697449.59 P=4569407.72	M=697161.61 P=4569580.51
H				
Distancia a Origen (m)	4105.94	4426.17	4765.14	5100.99
Cota Terreno (m)	370.54	361.64	362.09	365.07
Nº Apoyo	13	14	15	16
Tipo Apoyo	ANCLAJE	AMARRE	AMARRE	AMARRE
Función del Apoyo	ÁNGULO	ÁNGULO	ÁNGULO	ÁNGULO
J				
Altura Útil/Total del Apoyo (m)	24.00/46.30	24.00/42.60	30.00/48.60	27.00/45.60
Vano (m)	320.23		340.18	331.1
				353.16



- Catenaria LAT 400 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria LAT 220 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria LAT 132 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria del cable de protección representada según hipótesis de flecha máxima a 50 °C

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisener Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITIAR: 6.134

E							ESCALA H=1:2000; V=1:500
D							FORMATO A1
C							ED. A
B							0723 Verificado
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACIÓN		0723 Revisado

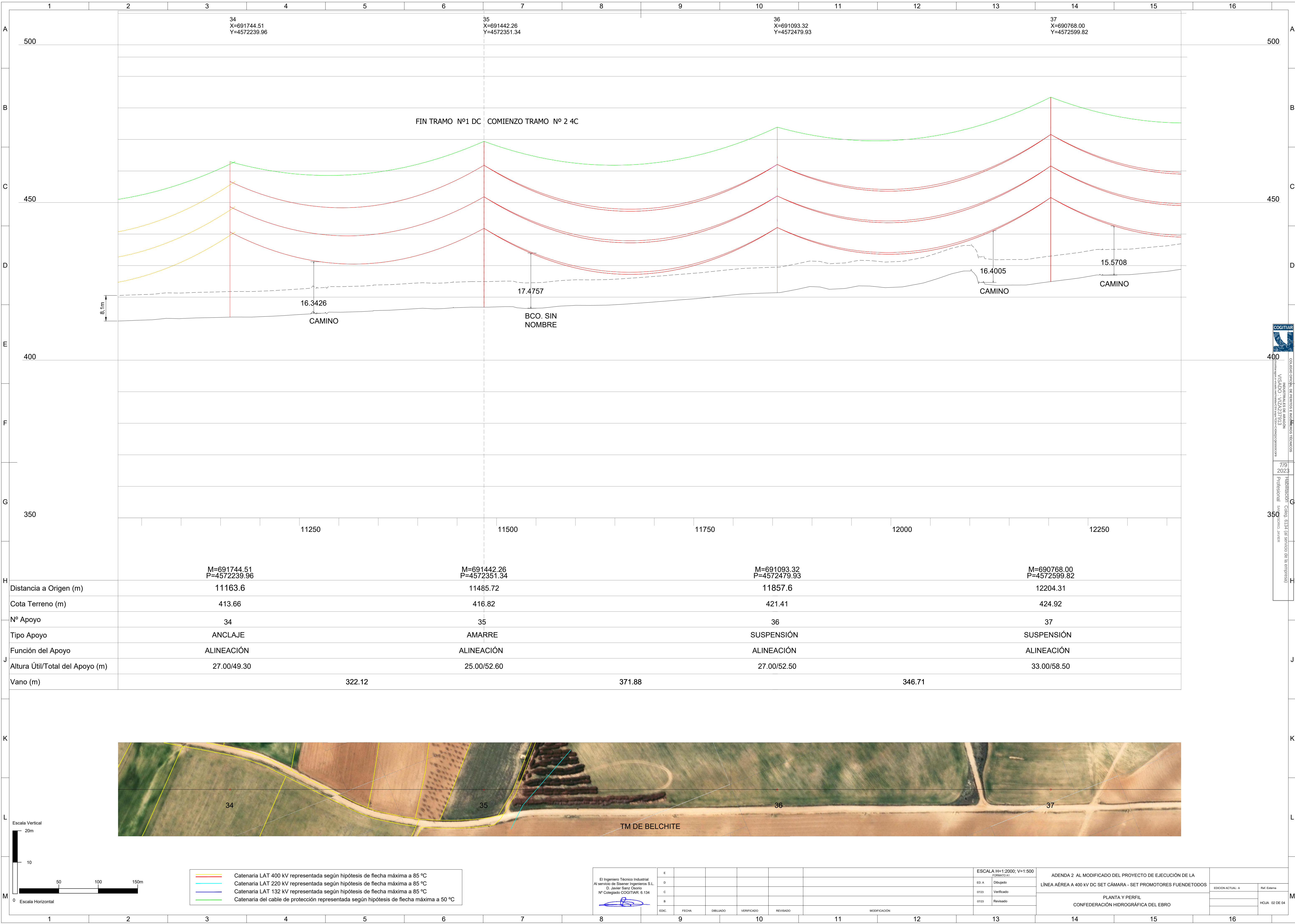
ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA	
LÍNEA AÉREA A 400 kV DC SET CAMARA - SET PROMOTORES FUENDETODOS	
PLANTA Y PERFIL	
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	

EDICIÓN ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 01 DE 04

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN
VISADO: VIZA237913
Ingeniero Técnico Industrial de Edificación
Sanz Osorio, Javier

7/9
2023

COGITIAR
Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Industriales de Aragón





- Catenaria LAT 400 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria LAT 220 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria LAT 132 kV representada según hipótesis de flecha máxima a 85 °C
- Catenaria del cable de protección representada según hipótesis de flecha máxima a 50 °C

El Ingeniero Técnico Industrial
Al servicio de Sisenar Ingenieros S.L.
D. Javier Sanz Osorio
Nº Colegiado COGITAR: 6.134

E							ESCALA H=1:2000; V=1:500
D							FORMATO A1
C							ED. A
B							0723 Verificado
EDIC	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO		MODIFICACIÓN	0723 Revisado

ADENDA 2 AL MODIFICADO DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA
LÍNEA AEREA A 400 kV DC SET CAMARA - SET PROMOTORES FUENDE TODOS

PLANTA Y PERFIL
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

EDICIÓN ACTUAL: A	Ref. Externa
	HOJA 03 DE 04

