

Obra:

**LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET “ELAWAN FUENDETODOS” Y APOYO  
Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV “CAMPO DE BELCHITE –  
FUENDETODOS COLECTORA 400 kV”**

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

**SEPARATA DE AFECCIÓN A:  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**

Titular:



Autor:



Octubre de 2020

## ÍNDICE

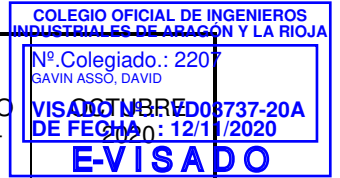
<b>1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
<b>2.- OBJETO DE LA SEPARATA .....</b>	<b>4</b>
<b>3.- PETICIONARIO .....</b>	<b>5</b>
<b>4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE.....</b>	<b>6</b>
5.1.- NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	6
5.2.- OBRA CIVIL.....	7
5.3.- SEGURIDAD Y SALUD .....	7
5.4.- MEDIOAMBIENTE .....	8
5.5.- RELACIÓN DE NORMAS UNE.....	9
<b>6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>7.- TRAZADO DE LA LÍNEA.....</b>	<b>13</b>
<b>8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....</b>	<b>14</b>
8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	14
8.2.- APOYOS.....	15
8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA .....	16
8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO .....	17
8.5.- ACCESORIOS .....	18
8.6.- CIMENTACIONES .....	18
8.7.- PUESTA A TIERRA .....	19
8.8.- SEÑALIZACIÓN.....	19
<b>9.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>20</b>

## PLANOS

- 1.- SITUACIÓN
- 2.- EMPLAZAMIENTO
- 3.- PLANTA-PERFIL
- 4.- APOYOS TIPO



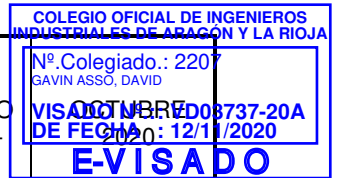
LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE -  
FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"



# MEMORIA



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET " ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"




## 1.- ANTECEDENTES

Se está desarrollando en la actualidad varios proyectos de centrales de generación eléctrica con tecnología solar fotovoltaica en la provincia de Zaragoza.

Se trata de un total de 17 plantas solares fotovoltaicas desarrolladas por diferentes promotores.

La denominación de estas 17 plantas, sus promotores y sus correspondientes potencias previstas instaladas se detallan en el siguiente listado:

- **FV Campo de Belchite 1**, RIMA ENERGY, S.L., 30 MWn
- **FV Campo de Belchite 2**, RIMA ENERGY, S.L., 30 MWn
- **FV Campo de Belchite 3**, RIMA ENERGY, S.L., 29.36 MWn
- **FV Elawan Fuendetodos I**, ELAWAN ENERGY, S.L., 21.75 MWn
- **FV Elawan Fuendetodos II**, ELAWAN ENERGY DEVELOPMENTS, S.L., 21.75 MWn
- **FV Fuendetodos**, IBERDROLA RENOVABLES ARAGÓN, S.A., 88.41 MWn
- **FV Libienergy Fuendetodos 2**, LIBIENERGY MT RENOVALBES, S.L.U., 43.5 MWn
- **FV La Ginebrosa**, PLANTA SOLAR OPDE 19, S.L., 40 MWn
- **FV La Ventolera**, PLANTA SOLAR OPDE 19, S.L., 19.57 MWn
- **FV Loreto**, ENERGIAS RENOVABLES DE REA, S.L., 41.27 MWn
- **FV Ilio I**, ENERGIAS RENOVABLES BOALARES, S.L., 42.02 MWn
- **FV Ilio II**, ENERGIAS RENOVABLES CARASOLES, S.L., 42.02 MWn
- **FV Guadalupe I**, ENERGIAS RENOVABLES DE NEREIDA, S.L., 41.25 MWn
- **FV Guadalupe II**, ENERGIAS RENOVABLES DE UMBRIEL, S.L., 41.25 MWn
- **PE Tosquilla**, ENERGIAS RENOVABLES DE MITRA, S.L., 49.4 MW
- **PE Guadalopillo II**, ENERGIAS RENOVABLES DE VESTA, S.L., 49.4 MW
- **PE El Bailador**, ENERGIAS RENOVABLES SANTIA, S.L., 49.4 MW


	<p>LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV ENTRE SET " ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 2207 GAVIN ASSÓ, DAVID</p> <p>VISADO Nº RE: VD03737-20A DE FECHA: 12/11/2020</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
---	---	--

Por un principio de eficiencia, minimización de impacto ambiental y reducción de costes hay muchos antecedentes de instalaciones renovables que comparten instalaciones eléctricas de evacuación de energía. En este sentido ha orientado la Administración y la propia Legislación: según establecía el artículo 20.5 del Real Decreto 2018/1998, de 23 diciembre, sobre producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energía renovables, residuos y cogeneración: *"Siempre que sea posible se procurará que varias instalaciones productoras utilicen las mismas instalaciones de evacuación de la energía eléctrica, aun cuando se trate de titulares distintos"*.

Siguiendo el criterio del párrafo anterior, todos los titulares de las plantas fotovoltaicas anteriormente indicadas han llegado a un acuerdo para desarrollar, explotar y mantener conjuntamente las instalaciones eléctricas colectoras necesarias para la evacuación de estos parques.

La entidad jurídica que se constituya entre RIMA ENERGY, S.L. y ELAWAN ENERGY, S.L. llevará a cabo la tramitación necesaria de las instalaciones comunes objeto de otro proyecto y, a través de las cuales, se evacuará la energía de las 5 centrales de generación eléctrica correspondientes: Campo de Belchite 1, Campo de Belchite 2, Campo de Belchite 3, Elawan Fuendetodos I y Elawan Fuendetodos II, hasta la subestación de promotores del nudo denominada "SE FUENDETODOS COLECTORA 400 kV".

Se proyecta la LAAT 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV", en simple circuito para evacuar la energía eléctrica generada en las Plantas Fovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" que unirá la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la LAAT 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV", objeto de otro proyecto, para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3". La línea de doble circuito, objeto de otro proyecto, será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre RIMA ENERGY, S.L. y ELAWAN ENERGY, S.L.

	<p>LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 2207  GAVIN ASSÓ, DAVID</p> <p>VISADO Nº REE: VD03737-20A  DE FECHA: 12/11/2020</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
---	---	--

La "SE FUENDETODOS COLECTORA 132/400 kV" será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre todos los promotores.

A continuación, se resume el estado actual de tramitación para el proyecto de las Instalaciones de conexión de las plantas del nudo Fuendetodos 400 kV.

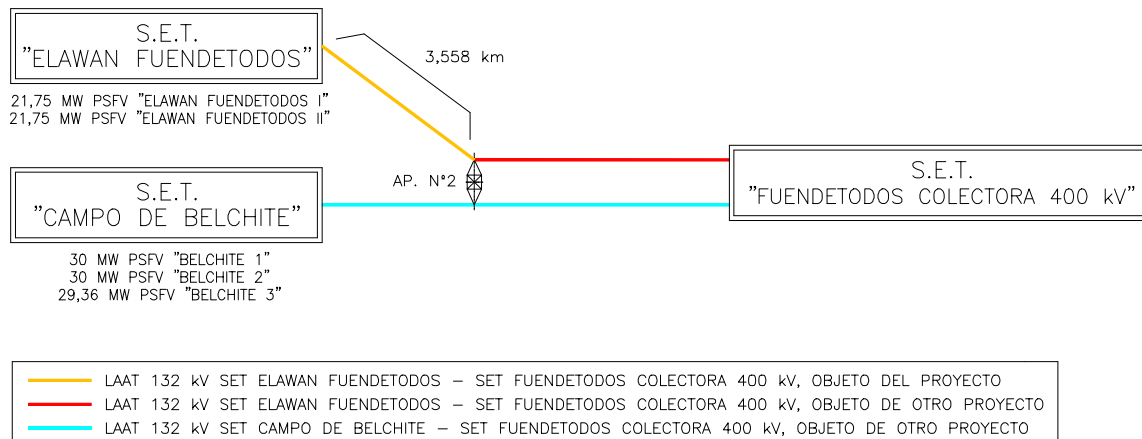
- Con fecha 12 de agosto de 2019 se emite el Informe de Viabilidad de Acceso de REE a la subestación FUENDETODOS 400 kV.
- Actualización de contestación de acceso coordinado a la red de transporte en la subestación FUENDETODOS 400 kV con fecha 07/03/2020.
- Con fecha 12 de junio de 2020 se emite informe de Cumplimiento de Condiciones Técnicas para la Conexión (ICCTC) de REE a la subestación FUENDETODOS 400 kV.

## 2.- OBJETO DE LA SEPARATA

Para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" se proyecta la construcción de una Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV en simple circuito que unirá la Subestación "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto, hasta el entronque con el apoyo Nº2 de la Línea Aérea Alta Tensión 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto, para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3".

Con la presente **SEPARATA** se pretende obtener la autorización de la **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO** para la construcción y puesta en servicio de los cruzamientos descritos a continuación, verificando el cumplimiento de medidas y distancias de seguridad establecidas en el vigente Reglamento de Líneas de Alta Tensión (RLAT).

En la siguiente figura se muestra el esquema general de las instalaciones:



### 3.- PETICIONARIO

SATEL redacta este documento a petición de:

**ELAWAN ENERGY S.L.**

Calle Ombu, nº 3, piso 10.

28045 Madrid

CIF: B-85146215

### 4.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

En la tabla siguiente se da la relación de afecciones de la línea en proyecto con la **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO**:

Nº AFEC.	APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
1	2 - 3	Cruzamiento con Arroyo del Carcaño	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
2	7 - 8	Cruzamiento con Barranco innominado	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

A continuación se indican las coordenadas UTM (HUSO 30 ETRS89) de los apoyos implicados en dichas afecciones:

Nº	POSICIÓN		TIPO
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	
2	684.761	4.580.918	AG 3000 20 S1672
3	684.589	4.580.693	AGR 18000 23 S1672
7	683.143	4.580.301	AG 3000 27 S1672
8	682.739	4.580.318	AG 3000 27 S1672



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 Eléctricas de Alta Tensión y legislación aplicable en lo que respecta a distancias de seguridad.

## 5.- DOCUMENTACIÓN APLICABLE

La línea de evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fotovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II" ha sido elaborada de acuerdo al Real Decreto 223/2008 por el que se aprueban el reglamento de condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en las Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 A 09.

### 5.1.- NORMATIVA DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 187/2016, de 6 de mayo, por el que se regulan las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Todas las instalaciones cumplirán la Normativa Europea EN, la Normativa CENELEC, las Normas UNE y las Recomendaciones de la Comisión Electrotécnica Internacional (CEI).
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos

## 5.2.- OBRA CIVIL

- Eurocódigo 1: Acciones generales y Acciones del viento en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Decreto 3565/1972, de 23 de diciembre, por el que se establecen las normas tecnológicas de la edificación (NTE) y modificaciones posteriores, tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Orden de 6 de febrero de 1976 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y sus modificaciones posteriores.

## 5.3.- SEGURIDAD Y SALUD

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, con las modificaciones de la Ley 54/2003 de 12 de diciembre.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de Reforma del Marco Normativo de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Y todas las modificaciones que lo afectan.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud de las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

#### 5.4.- MEDIOAMBIENTE

- 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 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental.
- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, que regula la responsabilidad de los operadores de prevenir, evitar y reparar los daños medioambientales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición

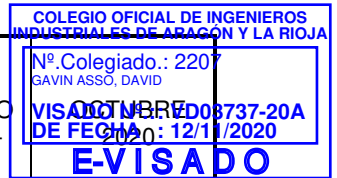
## 5.5.- RELACIÓN DE NORMAS UNE

La relación de normas UNE aplicables al proyecto son las siguientes:

<b>GENERALES:</b>	
UNE 20324:1993	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324/11V1:2000	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 20324:2004 ERRATUM	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
UNE 21308-1:1994	Ensayos en alta tensión. Parte 1: definiciones y prescripciones generales relativas a los ensayos.
UNE-EN 50102:1996	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102 CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/A1:1999	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 50102/AI CORR:2002	Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
UNE-EN 60060-2:1997	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-2/A11:1999	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
UNE-EN 60060-3:2006	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 60060-3 CORR.:2007	Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 3: Definiciones y requisitos para ensayos in situ.
UNE-EN 600711:2006	Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
UNE-EN 60071-2:1999	Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
UNE-EN 60270:2002	Técnicas de ensayo en alta tensión. Medidas de las descargas parciales.
UNE-EN 60865-1:1997	Corrientes de cortocircuito. Parte 1: Definiciones y métodos de cálculo.
UNE-EN 60909-0:2002	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 0: Cálculo de corrientes.



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"



UNE-EN 60909-3:2004	Corrientes de cortocircuito en sistemas trifásicos de corriente alterna. Parte 3: Corrientes durante dos cortocircuitos monofásicos a tierra simultáneos y separados y corrientes parciales de cortocircuito circulando a través de tierra.
---------------------	---

<b>CABLES Y CONDUCTORES:</b>	
UNE-EN 50182:2002	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 50182 CORR.:2005	Conductores para líneas eléctricas aéreas. Conductores de alambres redondos cableados en capas concéntricas.
UNE-EN 60794	Cables de fibra óptica.

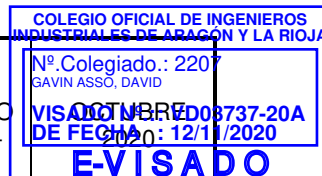
<b>ACCESORIOS PARA CABLES:</b>	
UNE 21021:1983	Piezas de conexión para líneas eléctricas hasta 72,5 kV.
UNE-EN 61897:2000	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para amortiguadores de vibraciones eólicas tipo "Stockbridge"

<b>APOYOS Y HERRAJES</b>	
UNE 37507:1988	Recubrimientos galvanizados en caliente de tornillería y otros elementos de fijación.
UNE 207009:2002	Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
UNE 207017:2005	Apoyos metálicos de celosía para líneas eléctricas aéreas de distribución.
UNE-EN 60652:2004	Ensayos mecánicos de estructuras para líneas eléctricas aéreas.
UNE-EN 61284:1999	Líneas eléctricas aéreas. Requisitos y ensayos para herrajes.
UNE-EN ISO 1461:1999	Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.

<b>AISLADORES</b>	
UNE 21009:1989	Medidas de los acoplamientos para rótula y alojamiento de rotula de los elementos de cadenas de aisladores
UNE 21909:1995	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 21909/1M:1998	Aisladores compuestos destinados a las líneas aéreas de corriente alterna de tensión nominal superior a 1.000 V. Definiciones, métodos de ensayo y criterios de aceptación.
UNE 207002:1999 IN	Aisladores para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1.000 V. Ensayos de arco de potencia en corriente alterna de cadenas de aisladores equipadas.
UNE-EN 61466-1:1998	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 1: Clases mecánicas y acoplamientos de extremos normalizados.
UNE-EN 61466-2:1999	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas
UNE-EN 61466-2/A1:2003	Elementos de cadenas de aisladores compuestos para líneas aéreas de tensión nominal superior a 1 kV. Parte 2: Características dimensionales y eléctricas.
UNE-EN 62217:2007	Aisladores poliméricos para uso interior y exterior con una tensión nominal superior a 1000 V. Definiciones generales, métodos de ensayo y criterios de aceptación.



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"



## 6.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La línea discurrirá por el término municipal de Belchite, provincia de Zaragoza, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
BELCHITE	509 y 510

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:** Pórtico de la futura SET "Elawan Fuendetodos", objeto de otro proyecto:

Pórtico	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	684.956	4.581.144

- **Vértices:**

Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
V1 (Apoyo Nº1)	684.917	4.581.123
V2 (Apoyo Nº3)	684.589	4.580.693
V3 (Apoyo Nº6)	683.529	4.580.285
V4 (Apoyo Nº10)	681.926	4.580.353

- **Final de la línea:** Apoyo Nº2 de entronque de la LAAT 132 kV "Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV", objeto de otro proyecto:

Apoyo	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
Apoyo Nº2 entronque	681.773	4.580.177

## 7.- TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura SET “Elawan Fuendetodos”, desde donde y a través de 5 alineaciones y 10 apoyos, se llegará al Apoyo Nº2 de entronque de la LAAT 132 kV “Campo de Belchite – Fuendetodos Colectora 400 kV”. La longitud total de la línea es de 3.557,79 m, discurriendo por el Término Municipal de Belchite (provincia de Zaragoza).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - 1	45,06	Belchite
2	1 - 3	540,08	Belchite
3	3 - 6	1.135,74	Belchite
4	6 - 10	1.604,55	Belchite
5	10 – Apoyo entronque	232,36	Belchite
<b>TOTAL</b>	<b>10 Apoyos</b>	<b>3.557,79 m</b>	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 391 m sobre el nivel del mar en el apoyo Nº1 y los 429 m en el apoyo Nº10. Por tanto, al encontrarse toda la línea entre los 0 m y los 500 m de altitud, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona A.



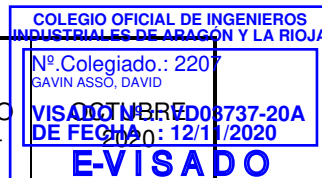
## 8.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 8.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Potencia a transportar	43,5 MW
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Uno
Disposición conductores	Tresbolillo
Longitud de la línea:	3.557,79 m
Zona de cálculo	A
Velocidad de viento máxima considerada	120 km/h
Conductores por circuito	Tres, de aluminio y acero tipo LA-280
EDS (% de la carga de rotura)	18% - 1.551,6 kg
Cables de tierra	Uno, Cable compuesto OPGW 53G68Z
EDS (% de la carga de rotura)	13% - 1.320,8 kg
Aislamiento	Aislador polimérico CS 120 SB650/3.625-1.380
Apoyos	10 torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series ÁGUILA y ÁGUILA REAL del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Fraccionada 4 patas: ÁGUILA y ÁGUILA REAL
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
 ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
 Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
 FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"



## 8.2.- APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía, de las series ÁGUILA y ÁGUILA REAL del fabricante IMEDEXSA.

Son de cimentación fraccionada (ÁGUILA y ÁGUILA REAL) y están contruidos 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 1,20 m (ÁGUILA y ÁGUILA REAL) 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 la siguiente tabla se expresa la ubicación de cada torre definida por sus coordenadas UTM (H30 ETRS89) así como los tipos de apoyo y características particulares en cada caso:

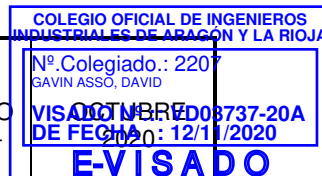
Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>				
P	684.956	4.581.144	PÓRTICO	13	-	-
1	684.917	4.581.123	AGR 18000	18	S1772-ESP	PL/FL
2	684.761	4.580.918	AG 3000	20	S1672	AL/SU
3	684.589	4.580.693	AGR 18000	23	S1672	AN/ANC
4	684.245	4.580.561	AG 3000	30	S1672	AL/SU
5	683.887	4.580.423	AG 3000	30	S1672	AL/SU
6	683.529	4.580.285	AGR 18000	20	S1672	AN/ANC
7	683.143	4.580.301	AG 3000	27	S1672	AL/SU
8	682.739	4.580.318	AG 3000	27	S1672	AL/SU
9	682.334	4.580.335	AG 3000	30	S1672	AL/SU
10	681.926	4.580.353	AGR 21000	25	S1672	AN/ANC

Siendo:

- AL/SU: .....Alineación/Suspensión
- AN/ANC: .....Ángulo/Anclaje
- PL/FL: .....Principio ó Final de Línea



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"



### 8.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán de Aluminio-Acero del tipo 242-AL1/39-ST1A (LA-280), de acuerdo a la Norma UNE UNE-EN 50182, de las siguientes características:

- Denominación:..... 242-AL1/39-ST1A (LA-280)
- Composición:.....26 de 3,44 mm (Al) + 7 de 2,68 mm (Ac)
- Sección total: .....281,1 mm<sup>2</sup>
- Diámetro total:.....21,8 mm
- Peso del cable: ..... 0,977 kg/m
- Módulo de elasticidad: .....7.700 kg/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 18,9 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura:..... 8.620 kg

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

- Denominación:..... OPGW 53G68Z
- Sección:.....118,7 mm<sup>2</sup>
- Diámetro: ..... 15,30 mm
- Peso del cable: ..... 0,683 kg/m
- Módulo de elasticidad: .....12.033 kg/mm<sup>2</sup>
- Coeficiente de dilatación lineal:..... 14,1 x 10<sup>-6</sup> °C<sup>-1</sup>
- Carga de rotura:..... 10.160 kg

#### 8.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Las cadenas estarán constituidas por bastones aisladores poliméricos, con acoplamiento en rótula en el lado de la cruceta, y bola en el lado del conductor, con las siguientes características:


- Denominación..... CS 120 SB 650/3.625-1.380
- Material..... fibra de vidrio y caucho silicona
- Diámetro ..... 200 mm
- Línea de fuga..... 3.625 mm
- Carga de rotura..... 120 kN
- Norma de acoplamiento..... 16A
- Tensión mantenida a impulso tipo rayo 1,2/50 micros..... 650 kV

El nivel de aislamiento será:

$$\frac{3.625}{145} = 25\text{mm/kV}$$

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

- **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.

	<p>LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 2207 GAVIN ASSÓ, DAVID</p> <p>VISADO Nº RE: ED08737-20A DE FECHA: 12/11/2020</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
---	---	--

## 8.5.- 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.


## 8.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones están representadas en el documento PLANOS.

### 8.6.1.-Cimentación tipo fraccionada (cuatro patas)

Las cimentaciones de los apoyos de la serie ÁGUILA y ÁGUILA REAL serán del tipo "Pata de Elefante", fraccionadas en cuatro bloques independientes.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante calculadas según el método del talud natural o ángulo de arrastre de tierras suponiendo resistencia característica a compresión de 3 kg/cm<sup>2</sup> y ángulo de arranque de tierras de 30°. En el caso de tener otras características mecánicas, deberá procederse al recalcu de las zapatas.

	<p>LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"</p>	<p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>Nº Colegiado.: 2207  GAVIN ASSÓ, DAVID</p> <p>VISADO Nº REF: VD03737-20A  DE FECHA: 12/11/2020</p> <p><b>E-VISADO</b></p>
---	--	--

### 8.7.- 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:

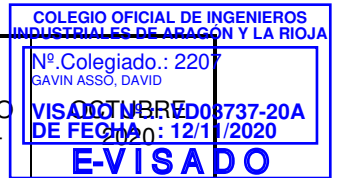
- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- **Anillo Difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada punto del mismo quede distanciados 1 m. como mínimo de las aristas del macizo de cimentación.

### 8.8.- 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.



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET " ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE –  
FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"



## 9.- 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 la **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO** y se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, Octubre de 2020**

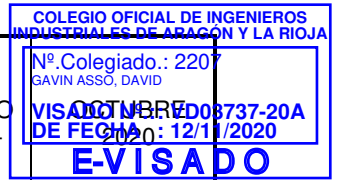
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº2207 C.O.I.I.A.R.

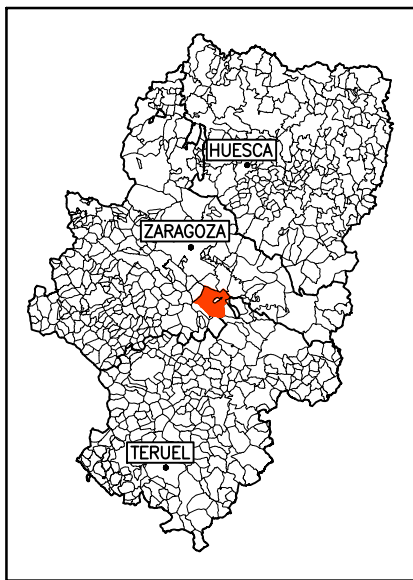


LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO  
Nº 2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE -  
FUNDETODOS COLECTORA 400 kV"

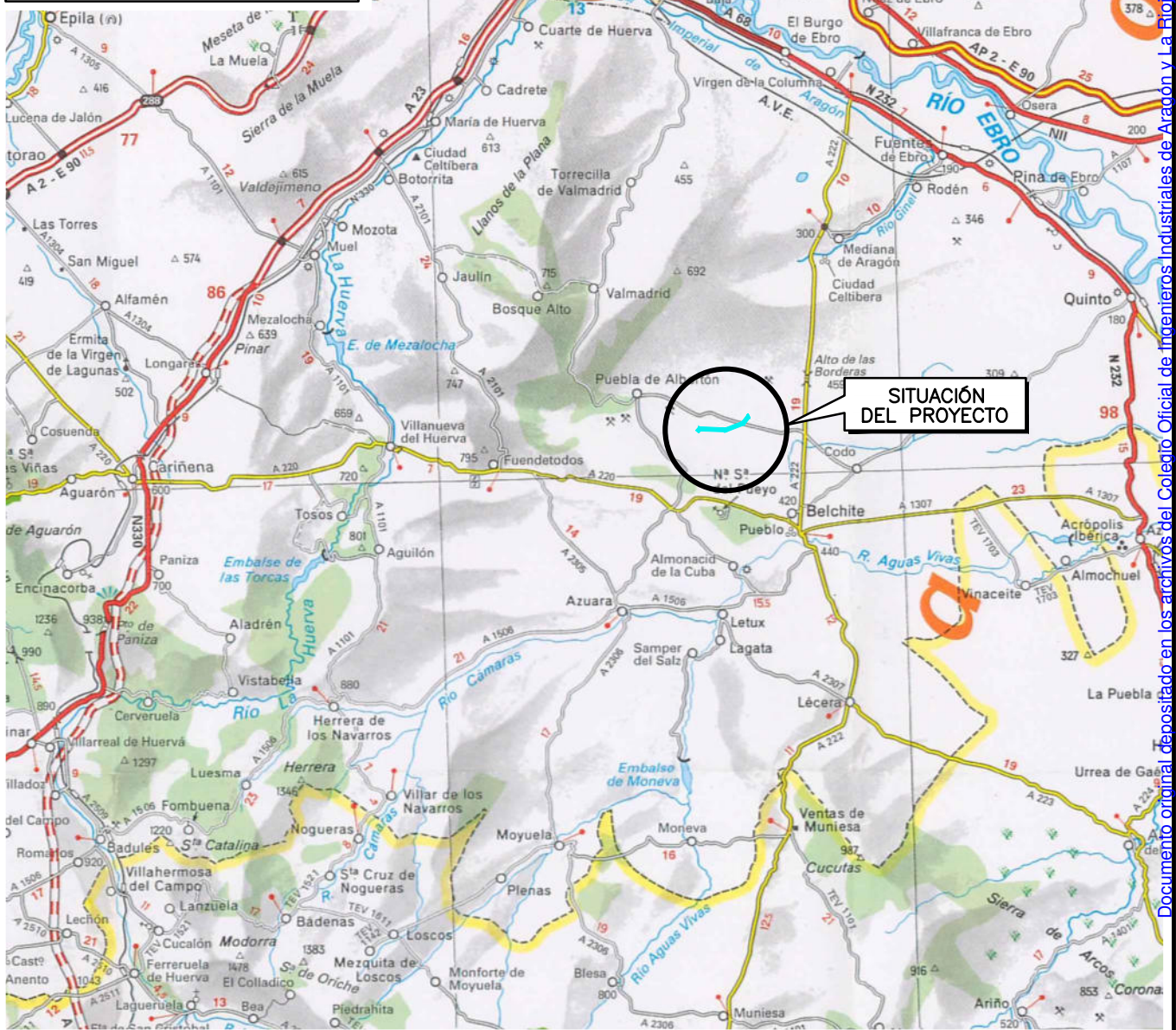


# PLANOS



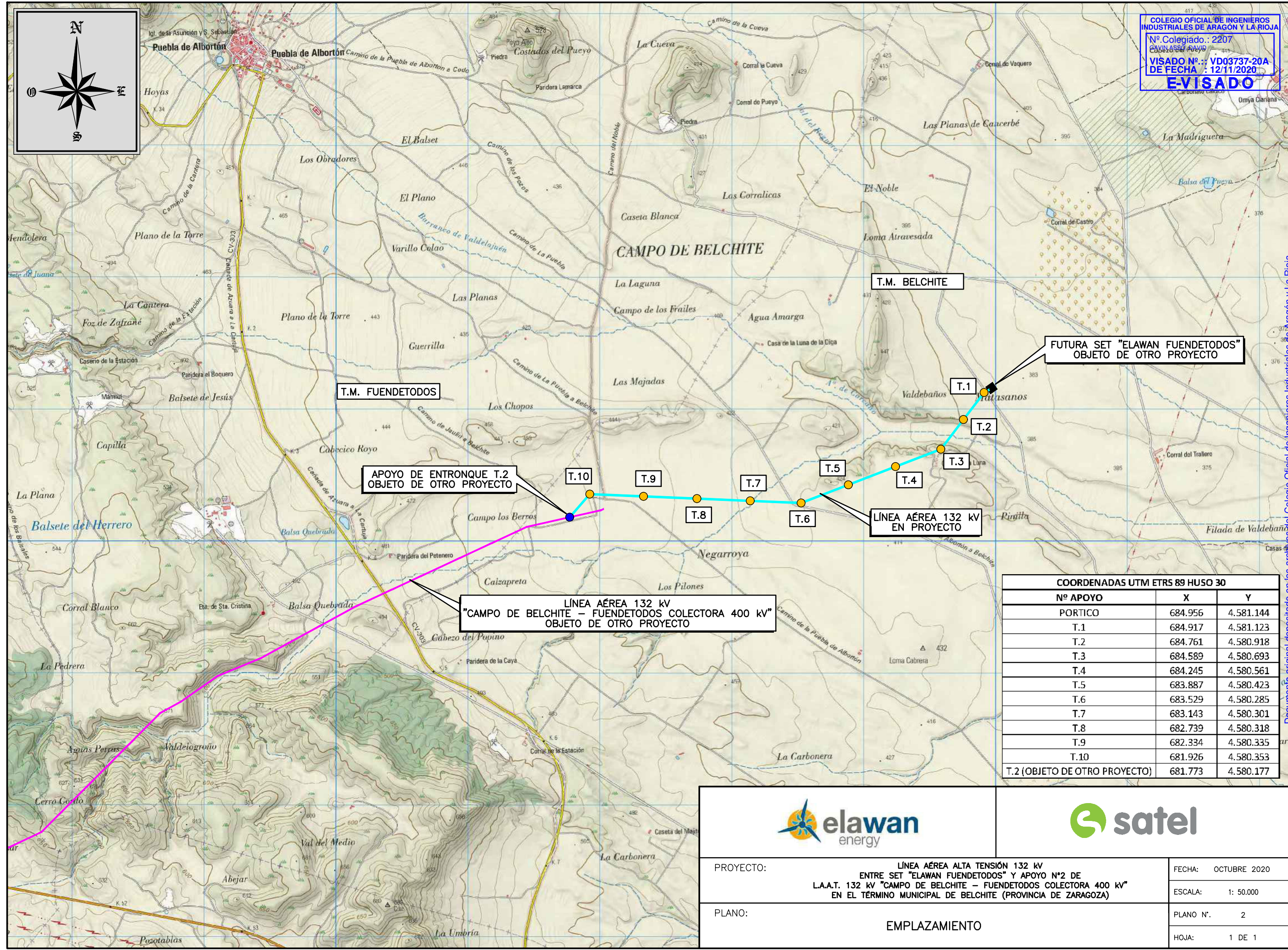
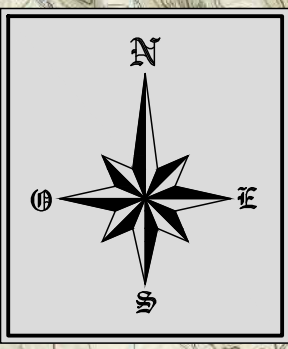


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
 Nº Colegiado: 2207  
 GAVIN ASSO, DAVID  
 VISADO Nº.: V D03737-20A  
 DE FECHA: 12/11/2020  
**EVISADO**



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
	PLANO:	SITUACIÓN
		PLANO Nº. 1
		HOJA: 1 DE 1

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04433-20y VISADO electrónico V D03737-20A de 12/11/2020. CSV = 4GECQX4TZ79XWPM verificable en http://coilar.e-visado.net



T.M. FUENDETODOS

T.M. BELCHITE

APOYO DE ENTRONQUE T.2  
OBJETO DE OTRO PROYECTO

LÍNEA AÉREA 132 kV  
"CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"  
OBJETO DE OTRO PROYECTO

LÍNEA AÉREA 132 kV  
EN PROYECTO

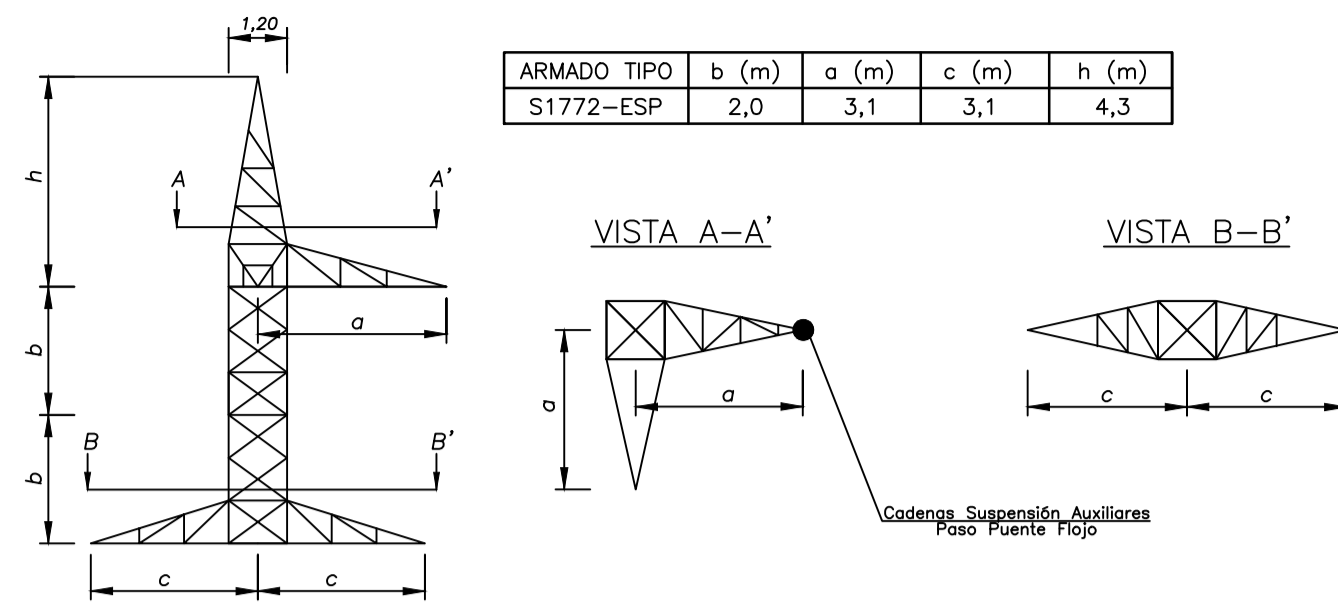
FUTURA SET "ELAWAN FUENDETODOS"  
OBJETO DE OTRO PROYECTO

COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
Nº APOYO	X	Y
PORTICO	684.956	4.581.144
T.1	684.917	4.581.123
T.2	684.761	4.580.918
T.3	684.589	4.580.693
T.4	684.245	4.580.561
T.5	683.887	4.580.423
T.6	683.529	4.580.285
T.7	683.143	4.580.301
T.8	682.739	4.580.318
T.9	682.334	4.580.335
T.10	681.926	4.580.353
T.2 (OBJETO DE OTRO PROYECTO)	681.773	4.580.177



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO Nº2 DE L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	ESCALA: 1: 50.000
		PLANO Nº. 2
		HOJA: 1 DE 1

### ARMADO APOYO T-1



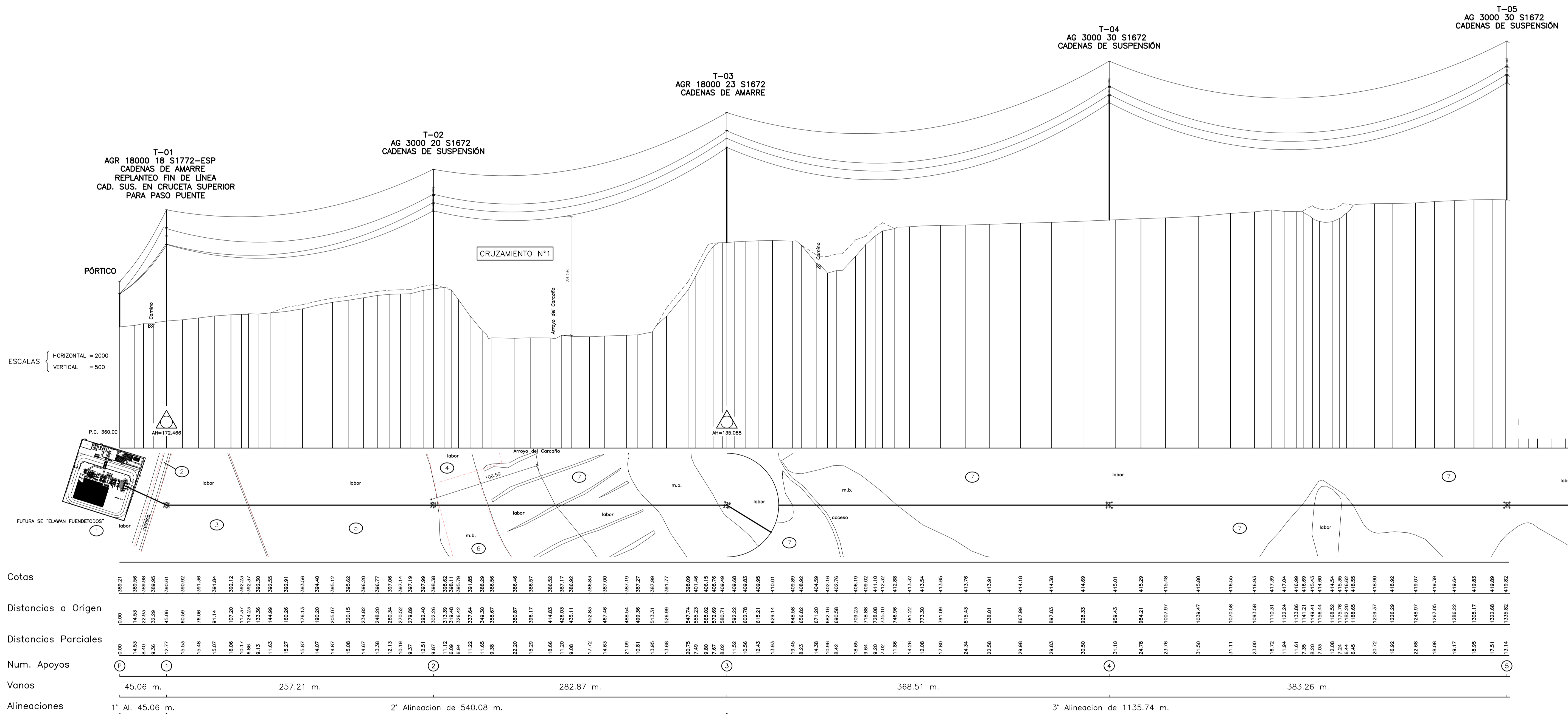
ARMADO TIPO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)
S1772-ESP	2,0	3,1	3,1	4,3

NOTA: LA CRUCETA AUXILIAR SUPERIOR DE LOS APOYOS DE PRINCIPIO Y FINAL DE LINEA, SE INSTALARA A UN LADO U OTRO EN FUNCION DEL ORDEN DE FASES DEFINITIVO

SERIE Nº 0	LA280 (HAWK)	OPGW 5368BZ
ZONA	A	A
Vano de Reg. (m)	400	300
Tense Mdx. (kg) (-15°C+H)	400	300
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	2,73% - 235	1,62% - 165
Parámetro Flecha Mdx. (m)	200 50 °C	209 50 °C
Parámetro Flecha Mfn. (m)	278	268

SERIE Nº 1	LA280 (HAWK)	OPGW 5368BZ
ZONA	A	A
Vano de Reg. (m)	271	209
Tense Mdx. (kg) (-15°C+H)	2356	2009
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1552	13% - 1321
Parámetro Flecha Mdx. (m)	1321 50 °C	1622 50 °C
Parámetro Flecha Mfn. (m)	1809	2171

SERIE Nº 2	LA280 (HAWK)	OPGW 5368BZ
ZONA	A	A
Vano de Reg. (m)	379	2083
Tense Mdx. (kg) (-15°C+H)	2353	2083
EDS % (15 °C) - Tense (Kg.)	18% - 1552	13% - 1321
Parámetro Flecha Mdx. (m)	1422 50 °C	1731 50 °C
Parámetro Flecha Mfn. (m)	1709	2077

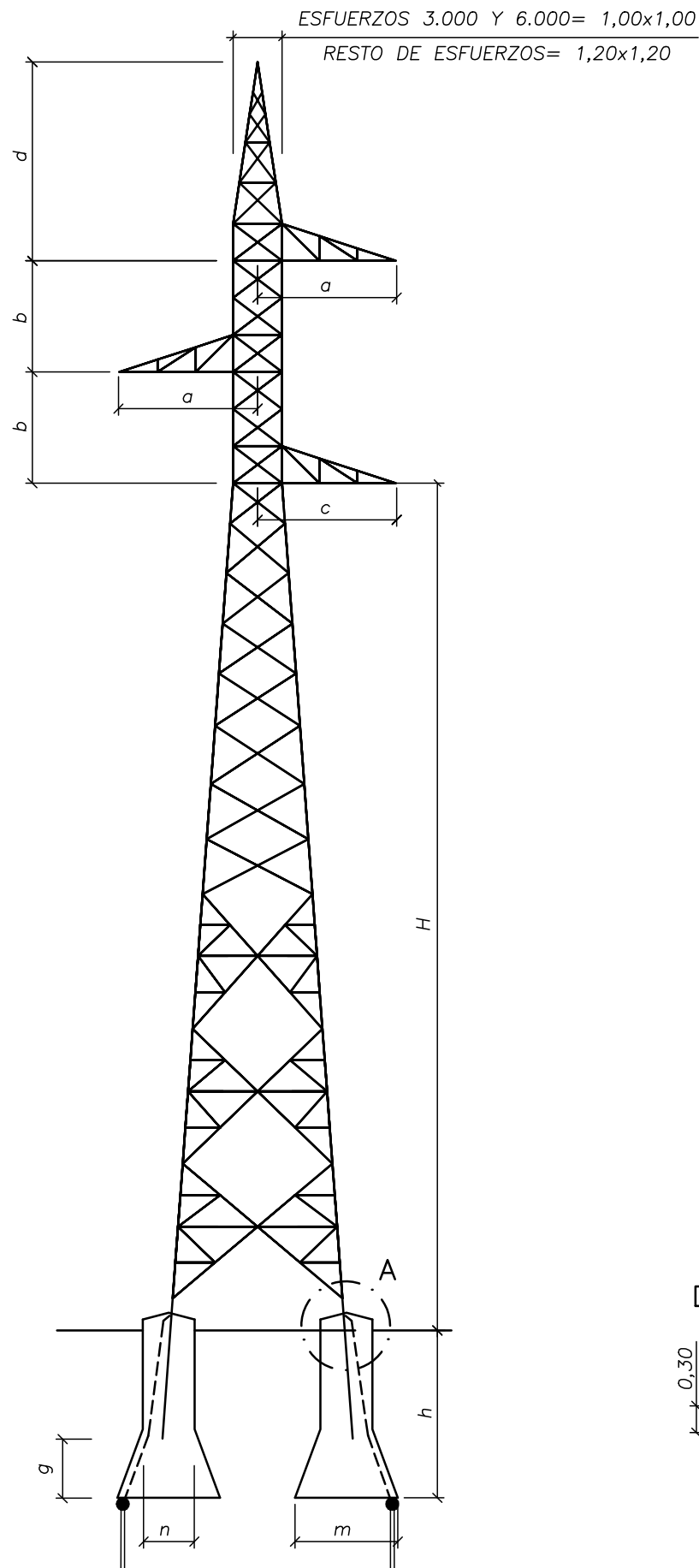


NOTA  
 TODOS LOS APOYOS PROYECTADOS SON NO FRECUENTADOS (NF) SEGUN SE ESTABLECE EN EL APARTADO 7.3.4.2 DE LA ITC-LAT 07 DEL RLAT 23/2008  
 --- PARCELAS CATASTRALES

PROYECTO: LINEA AEREA ALTA TENSION 132 kv ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y ARROYO N°2 DE L.A.A.T. 132 kv "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kv" EN EL TERMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020 ESCALA: INDICADAS
PLANO: PLANTA PERFIL	PLANO N.º: 3 HOJA: 01 DE 03



APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA  
SERIE ÁGUILA Y ÁGUILA REAL  
ARMADO S1672



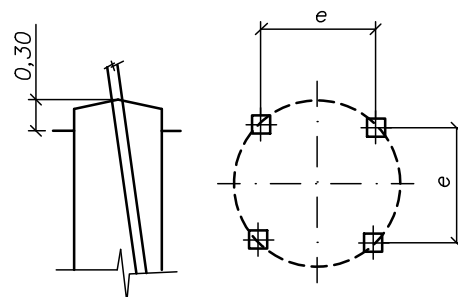
SÉRIE ÁGUILA 3000 – ARMADO S1672											
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m <sup>3</sup> )
2,90	2,00	3,10	4,30	20,50	2.126	3,91	1,40	0,90	1,95	0,45	5,72
2,90	2,00	3,10	4,30	27,50	2.831	4,86	1,45	0,90	2,00	0,45	5,92
2,90	2,00	3,10	4,30	30,00	3.206	5,21	1,45	0,90	2,05	0,45	6,04

SÉRIE ÁGUILA REAL 18000 – ARMADO S1672											
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m <sup>3</sup> )
2,90	2,00	3,10	4,30	20,50	4.796	4,11	1,90	1,20	3,50	0,60	17,72
2,90	2,00	3,10	4,30	23,00	5.351	4,45	1,90	1,20	3,50	0,60	17,72

SÉRIE ÁGUILA REAL 21000 – ARMADO S1672											
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CIRCULAR CON CUEVA (EXCAVACIÓN) (2)					
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m <sup>3</sup> )
2,90	2,00	3,10	4,30	25,00	6.631	4,72	2,15	1,20	3,65	0,80	20,12

- (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/cm<sup>2</sup> 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

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº Colegiado.: 2207  
GAVINASSO, DAVID  
VISADO Nº.: VD03737-20A  
DE FECHA : 12/11/2020  
**E-VISADO**



PROYECTO: LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV  
ENTRE SET "ELAWAN FUENDETODOS" Y APOYO N°2 DE  
L.A.A.T. 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV"  
EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE BELCHITE (PROVINCIA DE ZARAGOZA)

FECHA: OCTUBRE 2020

ESCALA: S/E

PLANO: APOYOS TIPO  
SERIES ÁGUILA Y ÁGUILA REAL – ARMADO S1672 (IMEDEXSA)

PLANO N°. 4

HOJA: 1 DE 2