

Obra:

**LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
"CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS  
COLECTORA 400 KV"**

EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE  
BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS  
(PROVINCIA DE ZARAGOZA)

Documento:

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

Titular:

**RIMA ENERGY S.L.**

Autor:



Octubre de 2020

## ÍNDICE DE LA SEPARATA

1.- ANTECEDENTES Y OBJETO .....	4
2.- PETICIONARIO .....	7
3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....	7
4.- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES .....	8
5.- TRAZADO DE LA LÍNEA.....	10
6.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN.....	11
6.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	11
6.2.- APOYOS.....	12
6.3.- CONDUCTORES Y CABLE DE TIERRA .....	14
6.4.- CADENAS DE AISLAMIENTO .....	15
6.5.- ACCESORIOS .....	16
6.6.- CIMENTACIONES .....	16
6.7.- PUESTA A TIERRA .....	17
6.8.- SEÑALIZACIÓN.....	17
7.- CONCLUSIONES.....	18

## PLANOS

1.-SITUACIÓN

2.-EMPLAZAMIENTO

3.-PLANTA-PERFIL (Hoja 2 y 4)

4.-APOYOS TIPO

4.2.- SERIE CÓNDOR – ARMADO N2221 (IMEDEXSA)

4.3.- SERIE CÓNDOR – ARMADO N2222 (IMEDEXSA)

**Zaragoza, Octubre de 2020**

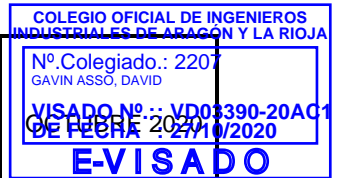
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado Nº 2.207 C.O.I.I.A.R.



LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
"CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS  
COLECTORA 400 kV"



# MEMORIA

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSAHKYUYIZXNS1 verificable en <http://coiiaar.e-visado.net>

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

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 DEVELOPMENTS, 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 Guadalope I**, ENERGIAS RENOVABLES DE NEREIDA, S.L., 41.25 MWn
- **FV Guadalope 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

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 este 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".

Se proyecta la LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 132 KV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV", para evacuar la energía eléctrica generada en las Plantas Fovoltaicas "Campo de Belchite 1, 2 y 3" que unirá la Subestación "Campo de Belchite", objeto de otro proyecto, y la Subestación "Fuendetodos Colectora 400", objeto de otro proyecto. A partir del apoyo N°2, la Línea Aérea de Alta Tensión a 132 kV pasa de simple circuito a doble circuito, siendo este segundo circuito proyectado para la evacuación de la energía eléctrica generada en las Plantas Fovoltaicas "Elawan Fuendetodos I y II". La línea de doble circuito será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre RIMA ENERGY, S.L. y ELAWAN ENERGY, S.L.

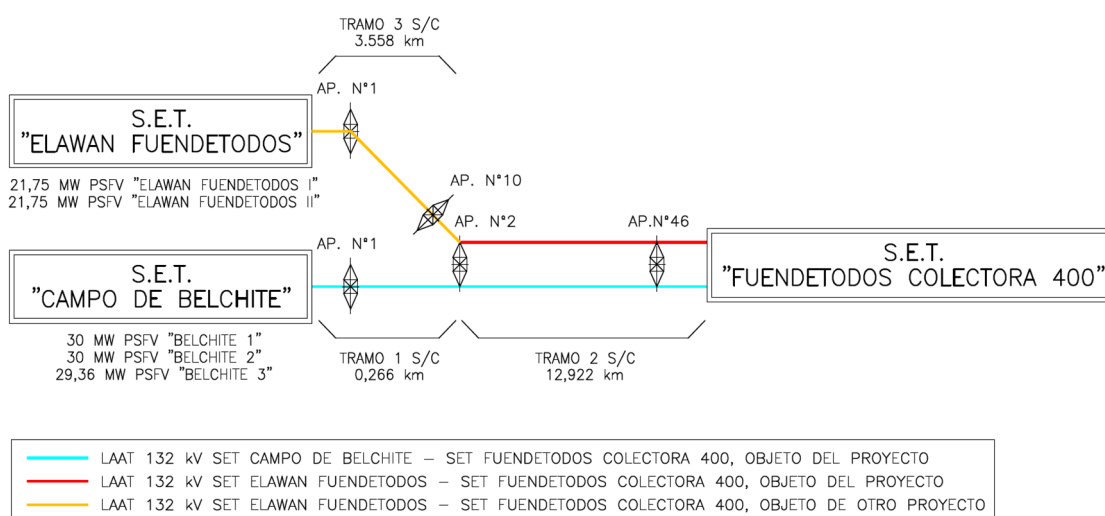
La "SE FUENDETODOS COLECTORA 132/400 kV" será propiedad de la entidad jurídica que se constituya entre todos los promotores.

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.

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

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



## 2.- PETICIONARIO

SATEL redacta este documento a petición de:

### **RIMA ENERGY S.L.**

Dirección: Paseo de la Castellana 140, 7C, 28046 Madrid

Dirección a efectos de notificación: Paseo de la Castellana 91, 4º - 4,  
28046 Madrid

CIF: B-88251327

### **ELAWAN ENERGY S.L.**

Dirección: Calle Ombu, nº 3, piso 10, 28045 Madrid

CIF: B-85146215

## 3.- DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

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

Nº AFEC.	APOYOS	AFECCIÓN	ORGANISMO
1	5 - 6	Cruzamiento con drenaje	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
6	8 – 9	Cruzamiento con drenaje	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO
7	15 – 16	Cruzamiento con drenaje	CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO



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

Nº	POSICIÓN		TIPO
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>	
5	680.941	4.579.869	CO 3000
6	680.644	4.579.731	CO 3000
8	680.152	4.579.502	CO 18000
9	679.876	4.579.351	CO 12000
15	678.430	4.578.455	CO 5000
16	678.104	4.578.128	CO 12000

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.

#### 4.- **EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES**

La línea discurrirá por los términos municipales de Belchite, Puebla de Albortón y Fuentetodos, provincia de Zaragoza, atravesando en su recorrido los siguientes polígonos catastrales:

Término Municipal	Polígonos Catastrales
BELCHITE	509
PUEBLA DE ALBORTÓN	14, 16 y 17
FUENDETODOS	9, 11, 12, 13, 16, 31, 32, 33, 34, 35, 36 y 37

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 "Campo de Belchite", objeto de otro proyecto:

Pórtico	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	682.031	4.580.240

- **Vértices:**

Vértice	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
V1 (Apoyo N°1)	682.008	4.580.230
V2 (Apoyo N°3)	681.450	4.580.105
V3 (Apoyo N°8)	680.152	4.579.502
V4 (Apoyo N°11)	679.428	4.579.107
V5 (Apoyo N°12)	679.106	4.578.974
V6 (Apoyo N°13)	678.821	4.578.777
V7 (Apoyo N°14)	678.669	4.578.694
V8 (Apoyo N°18)	677.766	4.577.789
V9 (Apoyo N°20)	677.217	4.577.531
V10 (Apoyo N°27)	675.246	4.577.932
V11 (Apoyo N°29)	674.468	4.577.983
V12 (Apoyo N°30)	674.264	4.577.883
V13 (Apoyo N°43)	670.216	4.578.061
V14 (Apoyo N°45)	670.050	4.578.242
V15 (Apoyo N°46)	669.810	4.578.213

- **Final de la línea:** Pórtico en SET "Fuendetodos Colectora 400", objeto de otro proyecto:

Pórtico	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>
P	669.788	4.578.203

## 5.- TRAZADO DE LA LÍNEA

El origen de la Línea Aérea será el Pórtico de la futura SET "Campo de Belchite", desde donde y a través de 16 alineaciones y 46 apoyos, se llegará al pórtico de la SET "Fuendetodos Colectora 400". La longitud total de la línea es de 13.188,06 m, discurriendo por los Términos Municipales de Belchite, Puebla de Albortón y Fuendetodos (provincia de Zaragoza).

Alineación	Apoyos	Longitud (m)	Término Municipal
1	P - 1	25,00	Belchite
2	1 - 3	572,57	Belchite y Puebla de Albortón
3	3 - 8	1.430,87	Puebla de Albortón
4	8 - 11	824,28	Puebla de Albortón
5	11 - 12	348,99	Puebla de Albortón
6	12 - 13	346,34	Puebla de Albortón
7	13 - 14	173,53	Puebla de Albortón
8	14 - 18	1277,96	Puebla de Albortón y Fuendetodos
9	18 - 20	606,54	Fuendetodos
10	20 - 27	2011,10	Fuendetodos
11	27 - 29	780,12	Fuendetodos
12	29 - 30	226,23	Fuendetodos
13	30 - 43	4052,46	Fuendetodos
14	43 - 45	245,28	Fuendetodos
15	45 - 46	241,79	Fuendetodos
16	46 - P	25,00	Fuendetodos
<b>TOTAL</b>	<b>46 Apoyos</b>	<b>13.188,06 m</b>	

Las cotas del terreno en el trazado de la línea varían aproximadamente entre 428 m sobre el nivel del en el apoyo N°1 y los 771 m en el apoyo N°46. Por tanto, al encontrarse la mayor parte de la línea entre los 500 m y los 1000 m de altitud, se ha considerado a efectos de cálculo la Zona B, ya que es la opción más restrictiva.

## 6.- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

### 6.1.- CARACTERÍSTICAS GENERALES

Tensión nominal	132 kV
Tensión más elevada	145 kV
Nº de circuitos	Circuito nº1: "SET Campo de Belchite – Set Fuendetodos Colectora 400" Circuito nº2: "SET Elawan Fuendetodos – Set Fuendetodos Colectora 400"
Nº de conductores por fase	Uno
Potencia a transportar	Circuito nº1: 89,36 MW Circuito nº2: 43,50 MW
Disposición conductores	Tresbolillo y Hexágono (bandera)
Longitud de la línea:	Circuito nº1: 13.188,06 m Circuito nº2: 12.922,20 m
Zona de cálculo	B
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% - 1.552 kg
Cables de tierra	Uno, Cable compuesto OPGW53G68Z
EDS (% de la carga de rotura)	13% - 1.321 kg
Aislamiento	Aislador polimérico CS 120 SB650/3.625-1380
Apoyos	46 torres metálicas de celosía, pertenecientes a las series HALCÓN, ÁGUILA REAL y CÓNDOR del fabricante IMEDEXSA
Tipo de cimentación de Apoyos	Monobloque: HALCÓN Fraccionada 4 patas: ÁGUILA REAL y CÓNDOR
Puesta a tierra de Apoyos	Electrodo de difusión o anillo difusor

## 6.2.- APOYOS

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

Son de cimentación monobloque (HALCÓN) y fraccionada (ÁGUILA REAL y CÓNDOR) 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 1,00 m (HALCÓN), 1,20 m (ÁGUILA REAL) y 1,50 m (CÓNDOR) 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	682.031	4.580.240	PÓRTICO	13	-	-
1	682.008	4.580.230	AGR 18000	18	S1772-ESP	PL/FL
2	681.773	4.580.177	CO 33000	24	N2222	AN-ANC
3	681.450	4.580.105	CO 18000	21	N2222	AN-ANC
4	681.182	4.579.981	CO 3000	21	N2221	AL-SU
5	680.941	4.579.869	CO 3000	24	N2221	AL-SU
6	680.644	4.579.731	CO 3000	24	N2221	AL-SU
7	680.427	4.579.630	CO 3000	24	N2221	AL-SU
8	680.152	4.579.502	CO 18000	27	N2222	AN-ANC
9	679.876	4.579.351	CO 12000	27	N2222	AL-ANC
10	679.645	4.579.225	CO 3000	24	N2221	AL-SU
11	679.428	4.579.107	CO 18000	21	N2222	AN-ANC
12	679.106	4.578.974	CO 18000	27	N2222	AN-ANC
13	678.821	4.578.777	CO 18000	18	N2222	AN-ANC
14	678.669	4.578.694	CO 18000	15	N2222	AN-ANC

Nº	POSICIÓN		TIPO	ALTURA TIPO	ARMADO	FUNCIÓN
	X <sub>UTM</sub>	Y <sub>UTM</sub>				
15	678.430	4.578.455	CO 5000	30	N2221	AL-SU
16	678.104	4.578.128	CO 12000	12	N2222	AL-ANC
17	677.907	4.577.930	CO 3000	30	N2221	AL-SU
18	677.766	4.577.789	CO 18000	15	N2222	AN-ANC
19	677.496	4.577.662	CO 3000	30	N2221	AL-SU
20	677.217	4.577.531	CO 27000	21	N2222	AN-ANC
21	676.927	4.577.590	CO 3000	27	N2221	AL-SU
22	676.620	4.577.653	CO 3000	30	N2221	AL-SU
23	676.314	4.577.715	CO 3000	27	N2221	AL-SU
24	676.056	4.577.767	CO 3000	27	N2221	AL-SU
25	675.802	4.577.819	CO 3000	30	N2221	AL-SU
26	675.548	4.577.871	CO 3000	30	N2221	AL-SU
27	675.246	4.577.932	CO 18000	21	N2222	AN-ANC
28	674.847	4.577.958	CO 5000	27	N2221	AL-SU
29	674.468	4.577.983	CO 27000	18	N2222	AN-ANC
30	674.264	4.577.883	CO 27000	18	N2222	AN-ANC
31	673.923	4.577.898	CO 3000	27	N2221	AL-SU
32	673.589	4.577.913	CO 3000	27	N2221	AL-SU
33	673.264	4.577.927	CO 3000	27	N2221	AL-SU
34	672.958	4.577.941	CO 3000	30	N2221	AL-SU
35	672.655	4.577.954	CO 3000	27	N2221	AL-SU
36	672.326	4.577.968	CO 12000	21	N2222	AL-ANC
37	672.026	4.577.982	CO 3000	21	N2221	AL-SU
38	671.693	4.577.996	CO 3000	33	N2221	AL-SU
39	671.359	4.578.011	CO 3000	27	N2221	AL-SU
40	671.036	4.578.025	CO 3000	30	N2221	AL-SU
41	670.715	4.578.039	CO 3000	24	N2221	AL-SU
42	670.419	4.578.052	CO 3000	30	N2221	AL-SU
43	670.216	4.578.061	CO 27000	12	N2222	AN-ANC
44	670.136	4.578.148	HA 6000	10,5	PÓRTICO	AL-ANC
45	670.050	4.578.242	CO 27000	18	N2222	AN-ANC
46	669.810	4.578.213	CO 27000	18	N2222	PL/FL
P	669.788	4.578.203	PÓRTICO	13	-	-

Siendo:

- AL-SU: .....Alineación/Suspensión
- AL-ANC:.....Alineación /Anclaje
- AN-ANC:.....Ángulo/Anclaje

- PL ó FL: .....Principio ó Final de Línea
- ESP:..... Especial

### 6.3.- 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

#### 6.4.- 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 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.



## 6.5.- 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.
- **Caja de empalme para fibra óptica:** Se instalarán en el pórtico de la Subestación y en los apoyos de Línea A.T. indicados en el Plano de Planta-perfil. Las cajas de empalme se ubicarán en los apoyos de tal manera que la distancia entre dos cajas de empalme no supere los 3.000 m, siendo ésta la longitud máxima considerada en el presente proyecto para una bovina de OPGW.

## 6.6.- CIMENTACIONES

Las cimentaciones podrán ser del tipo monobloque o fraccionadas en cuatro bloques independientes.

### 8.6.1.-Cimentación tipo monobloque

La cimentación de los apoyos de la serie HALCÓN será del tipo monobloque prismático de sección cuadrada, calculada según la fórmula de Sulzberger, internacionalmente aceptada.

Sus dimensiones serán aquellas que marca el fabricante para terrenos con coeficiente de compresibilidad  $K=12 \text{ kg/cm}^3$ , para otros casos deberá procederse a recalcular estas cimentaciones.

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

Las cimentaciones de los apoyos de la serie ÁGUILA REAL y CÓNDOR 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.

### 6.7.- 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:

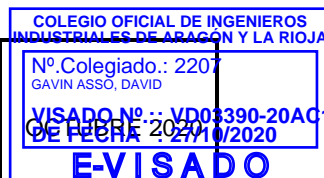
- **Electrodo de Difusión:** Se dispondrán picas de acero cobreado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro unidas mediante grapas de fijación y cable de cobre desnudo al montante del apoyo.
- **Anillo difusor:** Se realizará una puesta a tierra en anillo cerrado alrededor del apoyo, de forma que cada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

### 6.8.- 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  
"CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS  
COLECTORA 400 kV"



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

**Zaragoza, octubre de 2020**

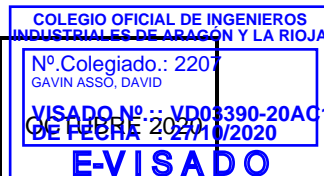
El Ingeniero Industrial al Servicio de SATEL

David Gavín Asso

Colegiado N°2207 C.O.I.I.A.R.

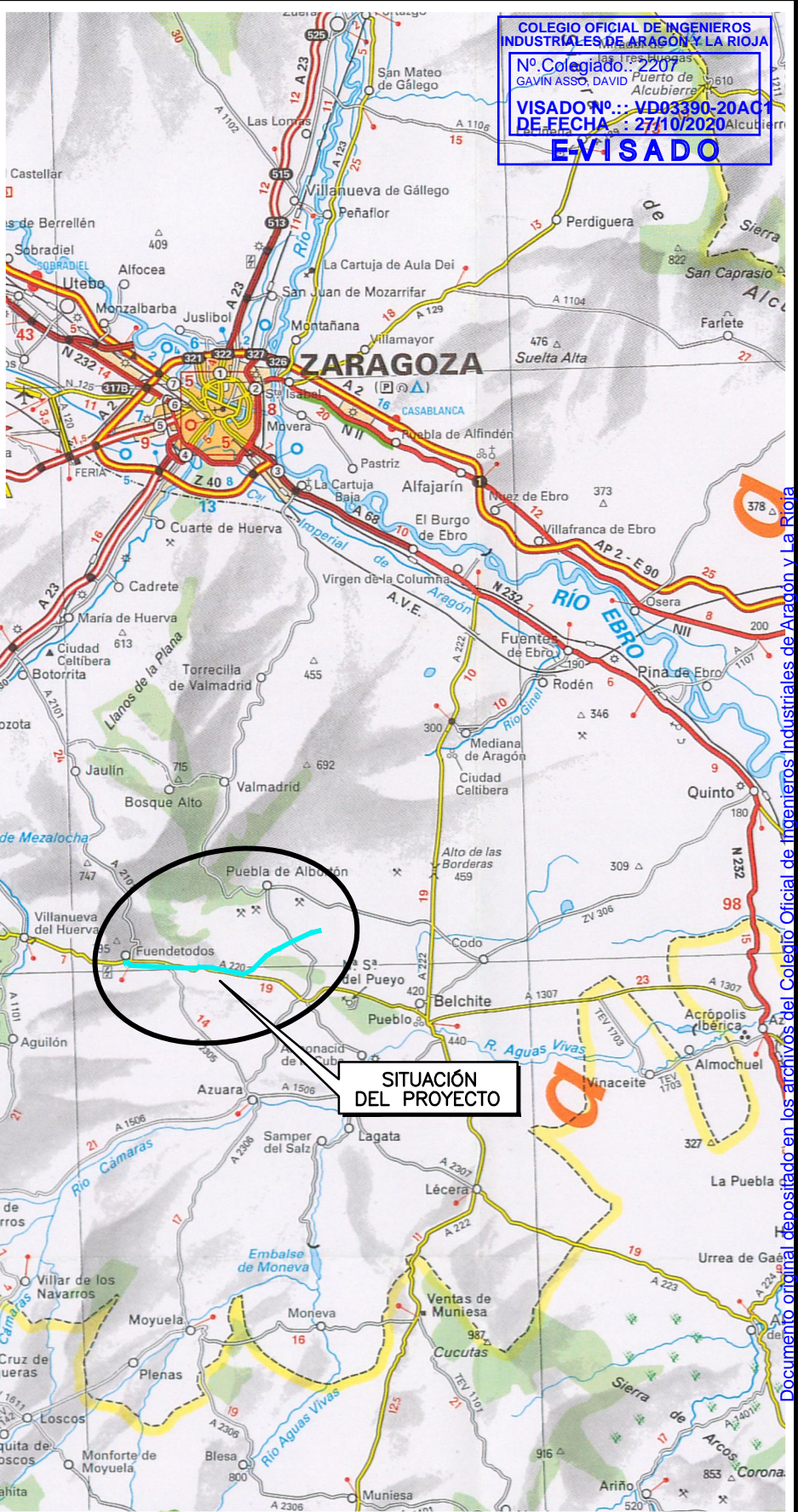
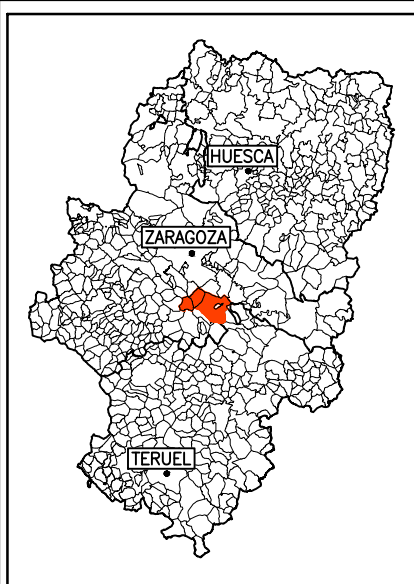


LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN A 132 kV  
"CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS  
COLECTORA 400 kV"



# PLANOS

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSAHKYUYIZXNS1 verificable en <http://coiiaar.e-visado.net>

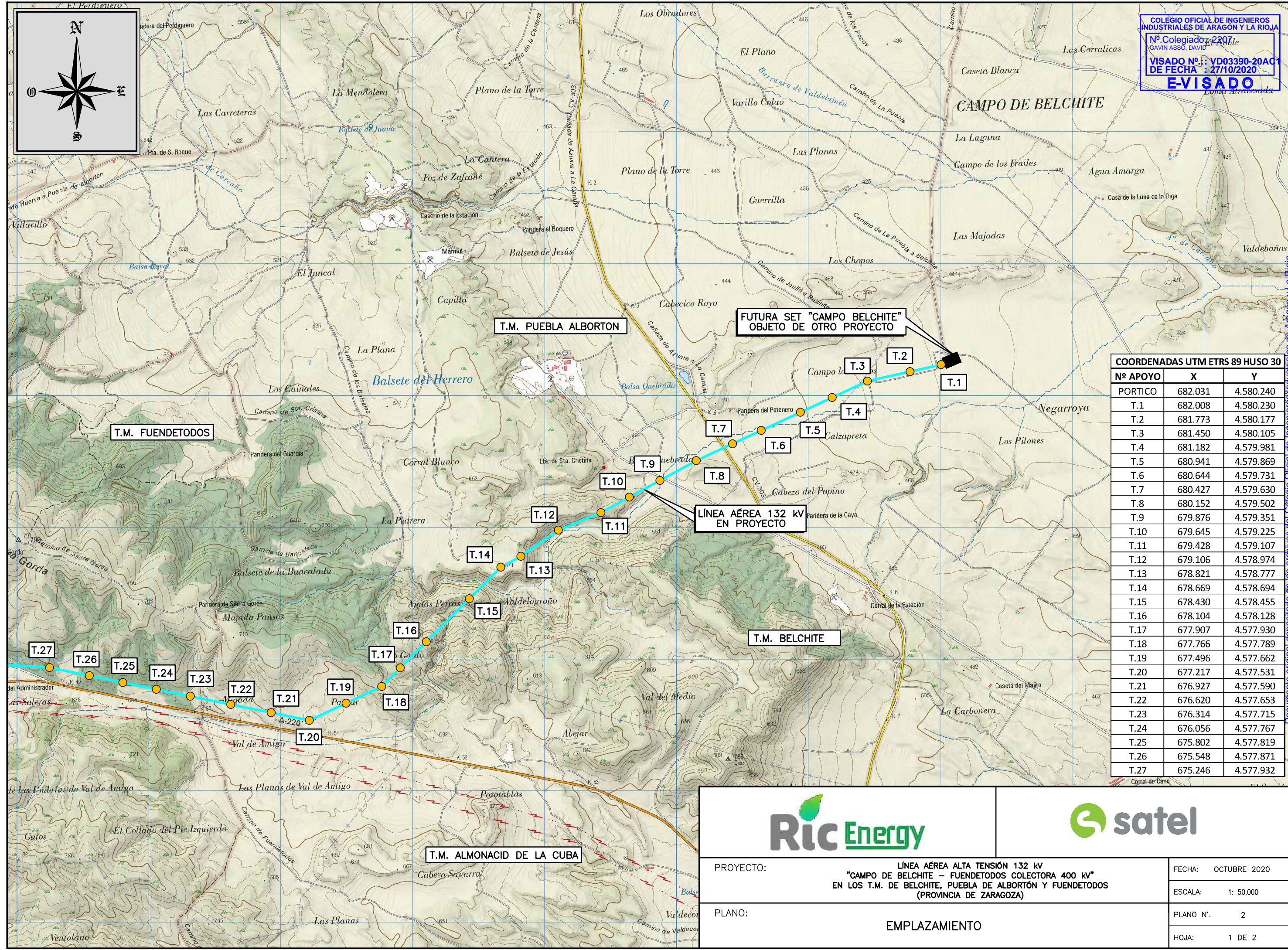
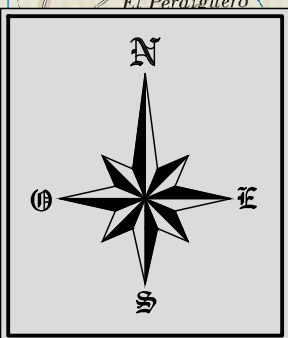


**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA**  
 Nº Colegiado: 2207  
 GAVIN ASSO, DAVID  
**VISADO Nº.: V D03390-20AC1**  
**DE FECHA: 27/10/2020**  
**EVISADO**

**SITUACIÓN DEL PROYECTO**



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN LOS T.M. DE BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
	PLANO:	SITUACIÓN
		PLANO N°. 1
		HOJA: 1 DE 1

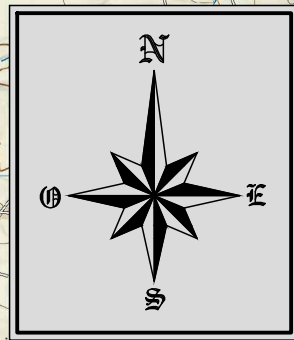


COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
Nº APOYO	X	Y
PORTICO	682.031	4.580.240
T.1	682.008	4.580.230
T.2	681.773	4.580.177
T.3	681.450	4.580.105
T.4	681.182	4.579.981
T.5	680.941	4.579.869
T.6	680.644	4.579.731
T.7	680.427	4.579.630
T.8	680.152	4.579.502
T.9	679.876	4.579.351
T.10	679.645	4.579.225
T.11	679.428	4.579.107
T.12	679.106	4.578.974
T.13	678.821	4.578.777
T.14	678.669	4.578.694
T.15	678.430	4.578.455
T.16	678.104	4.578.128
T.17	677.907	4.577.930
T.18	677.766	4.577.789
T.19	677.496	4.577.662
T.20	677.217	4.577.531
T.21	676.927	4.577.590
T.22	676.620	4.577.653
T.23	676.314	4.577.715
T.24	676.056	4.577.767
T.25	675.802	4.577.819
T.26	675.548	4.577.871
T.27	675.246	4.577.932

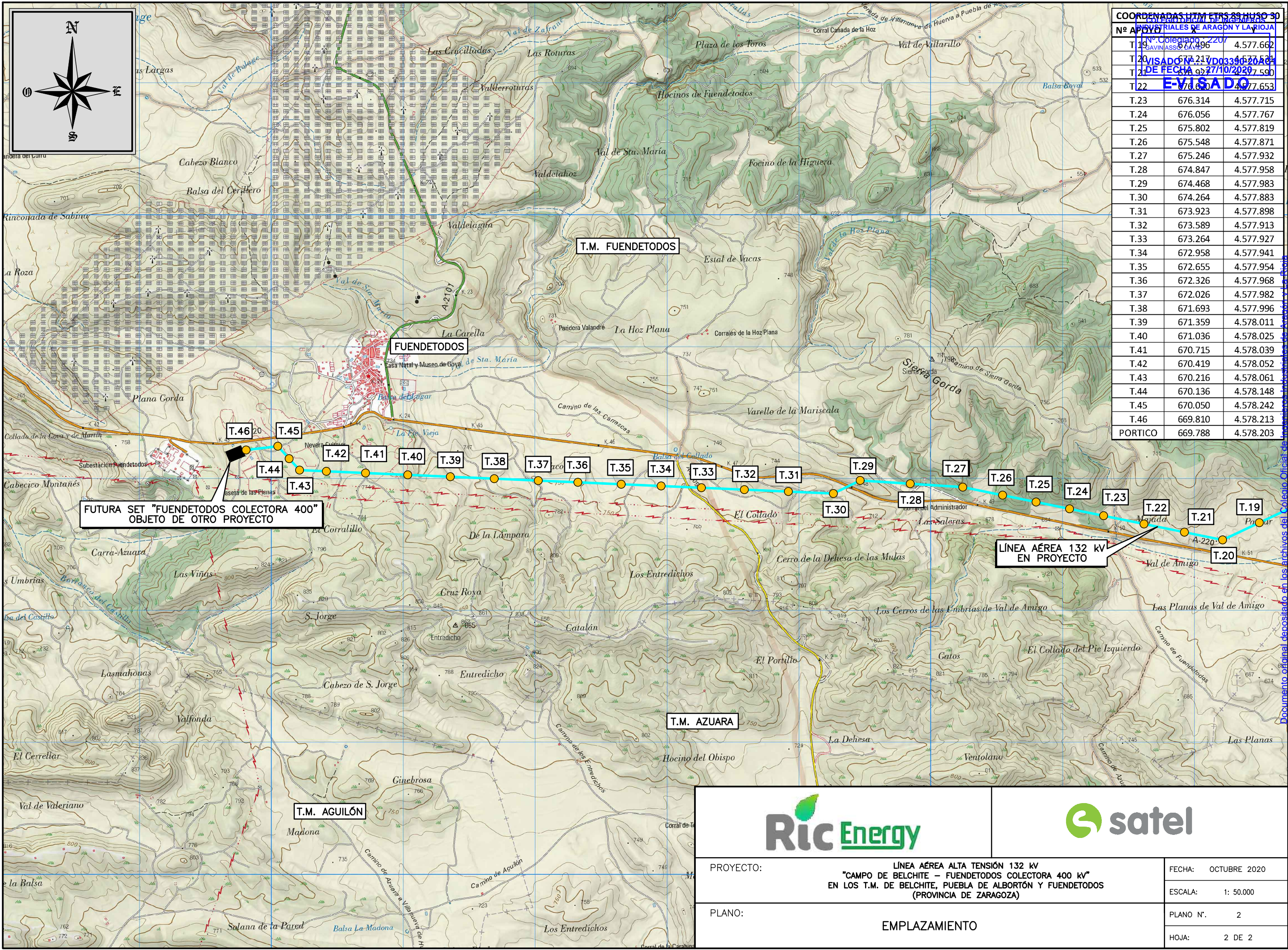


PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 KV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 KV" EN LOS T.M. DE BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	ESCALA: 1: 50.000
		PLANO Nº. 2
		HOJA: 1 DE 2

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSAHKYUJZNS1 verificable en http://coiilar.e-visado.net



COORDENADAS UTM ETRS 89 HUSO 30		
Nº APoyo	X	Y
T.19	677.217	4.577.662
T.20	677.217	4.577.584
T.21	676.653	4.577.584
T.22	676.653	4.577.653
T.23	676.314	4.577.715
T.24	676.056	4.577.767
T.25	675.802	4.577.819
T.26	675.548	4.577.871
T.27	675.246	4.577.932
T.28	674.847	4.577.958
T.29	674.468	4.577.983
T.30	674.264	4.577.883
T.31	673.923	4.577.898
T.32	673.589	4.577.913
T.33	673.264	4.577.927
T.34	672.958	4.577.941
T.35	672.655	4.577.954
T.36	672.326	4.577.968
T.37	672.026	4.577.982
T.38	671.693	4.577.996
T.39	671.359	4.578.011
T.40	671.036	4.578.025
T.41	670.715	4.578.039
T.42	670.419	4.578.052
T.43	670.216	4.578.061
T.44	670.136	4.578.148
T.45	670.050	4.578.242
T.46	669.810	4.578.213
PORTICO	669.788	4.578.203



FUTURA SET "FUENDETODOS COLECTORA 400" OBJETO DE OTRO PROYECTO

LÍNEA AÉREA 132 kV EN PROYECTO



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV "CAMPO DE BELCHITE - FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN LOS T.M. DE BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA:	OCTUBRE 2020
PLANO:	EMPLAZAMIENTO	ESCALA:	1: 50.000
		PLANO N°:	2
		HOJA:	2 DE 2

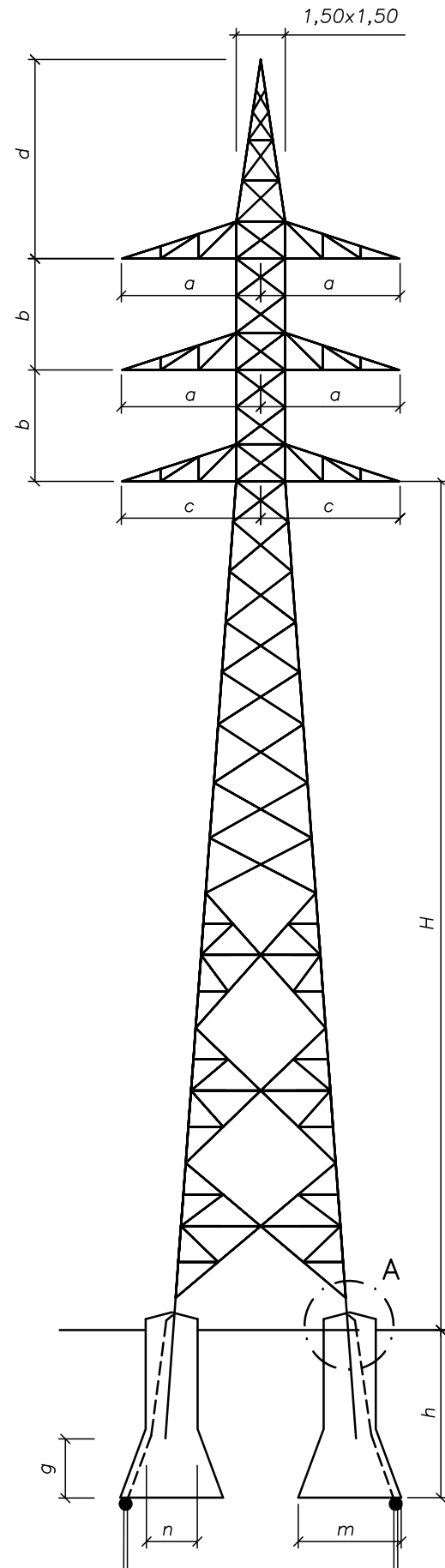
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros de Electricidad de Zaragoza. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSARKUYIZXNS1 verificable en http://coilar.e-visado.net



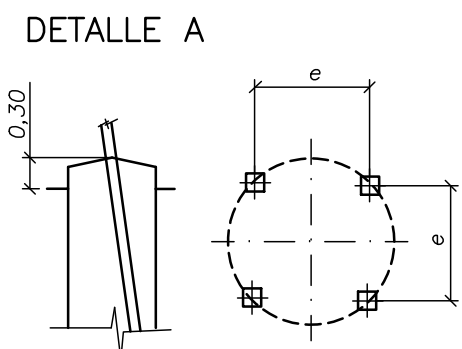




APOYOS FABRICANTE IMEDEXSA  
SERIE CÓNDROR  
ARMADO N2221



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  
GAVIN ASSO, DAVID  
VISADO Nº.: VD03390-20AC1  
DE FECHA: 27/10/2020  
**E-VISADO**

SÉRIE CÓNDROR 3000 – ARMADO N2221

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (EXCAVACIÓN) (2)						APOYOS N°
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m³)	
3,20	4,40	3,20	4,30	21,20	3.448	4,83	1,20	0,90	2,15	0,25	5,72	4 y 37
3,20	4,40	3,20	4,30	24,40	3.859	5,30	1,10	0,90	2,25	0,20	5,84	5, 6, 7, 10 y 41
3,20	4,40	3,20	4,30	27,20	4.339	5,72	1,20	0,90	2,20	0,25	5,84	21, 23, 24, 31, 32, 33, 35 y 39
3,20	4,40	3,20	4,30	30,40	4.768	6,20	1,20	0,90	2,25	0,25	5,96	17, 19, 22, 25, 26, 34, 40 y 42
3,20	4,40	3,20	4,30	33,20	5.316	6,61	1,15	0,90	2,30	0,25	6,04	38

SÉRIE CÓNDROR 5000 – ARMADO N2221

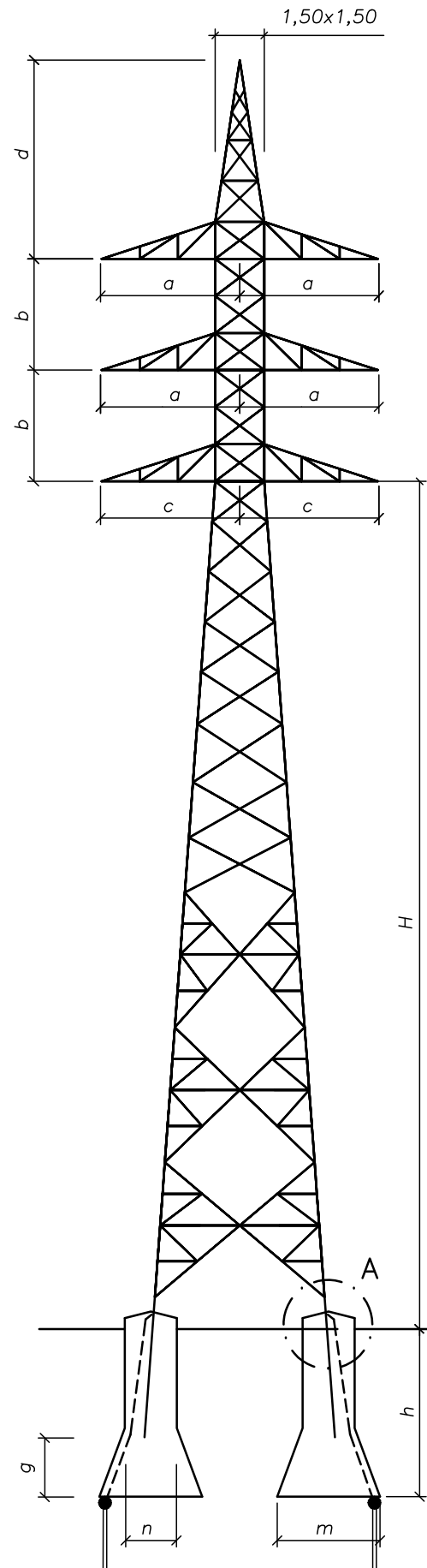
DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (EXCAVACIÓN) (2)						APOYOS N°
a m	b m	c m	d m			e (m)	m (m)	n (m)	h (m)	g (m)	v (m³)	
3,20	4,40	3,20	4,30	27,20	4.671	5,72	1,20	0,90	2,45	0,25	6,48	28
3,20	4,40	3,20	4,30	30,40	5.122	6,20	1,30	0,90	2,45	0,35	6,68	15

- (1) ALTURA ÚTIL, H , DESDE LA CRUCETA INFERIOR AL SUELO
- (2) LAS DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES HAN SIDO CALCULADAS CONSIDERANDO UN TERRENO DE RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN DE 3 Kg/cm² Y UN ÁNGULO DE ARRANQUE DE TIERRAS DE 30°

PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN LOS T.M. DE BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)		FECHA: OCTUBRE 2020
PLANO:	APOYOS TIPO SERIE CÓNDROR – ARMADO N2221 (IMEDEXSA)		ESCALA: S/E
			PLANO N°. 4
			HOJA: 2 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSARKYUJIZXNS1 verificable en http://coi.ar.e-visado.net

**APOYOS FABRICANTE IMDEXSA  
SERIE CÓNDR  
ARMADO N2222**



(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°

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

**SÉRIE CÓNDR 12000 – ARMADO N2222**

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA  
Nº.Colegiado.: 2207  
GAVIN ASSÓ, DAVID  
VISADO Nº.: VD03390-20AC1  
DE FECHA : 27/10/2020  
**E-VISADO**

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (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> )	APOYOS N°
3,20	4,40	3,20	5,20	12,20	3.837	3,80	1,45	1,00	2,85	0,40	9,60	16
3,20	4,40	3,20	5,20	21,20	5.583	5,35	1,45	1,00	3,00	0,40	10,08	36
3,20	4,40	3,20	5,20	27,20	6.969	6,40	1,50	1,00	3,05	0,45	10,40	9

**SÉRIE CÓNDR 18000 – ARMADO N2222**

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (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> )	APOYOS N°
3,20	4,40	3,20	5,20	15,20	5.088	4,32	1,70	1,10	3,35	0,50	13,96	14 y 18
3,20	4,40	3,20	5,20	18,20	5.859	4,85	1,75	1,10	3,35	0,55	14,20	13
3,20	4,40	3,20	5,20	21,20	6.410	5,35	1,75	1,10	3,35	0,55	14,20	3, 11 y 27
3,20	4,40	3,20	5,20	27,20	8.175	6,40	1,80	1,10	3,40	0,60	14,68	8 y 12

**SÉRIE CÓNDR 27000 – ARMADO N2222**

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (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> )	APOYOS N°
3,20	4,40	3,20	5,20	12,20	5.975	3,80	2,15	1,20	3,60	0,80	19,92	43
3,20	4,40	3,20	5,20	18,20	7.475	4,85	2,10	1,30	3,70	0,65	22,20	29, 30, 45 y 46
3,20	4,40	3,20	5,20	21,20	8.372	5,35	2,15	1,30	3,70	0,70	22,60	20

**SÉRIE CÓNDR 33000 – ARMADO N2222**

DIMENSIONES				ALTURA ÚTIL H (1) m	PESO TOTAL Kg	CIMENTACIÓN DE SECCIÓN CUADRADA (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> )	APOYOS N°
3,20	4,40	3,20	5,20	24,00	10.170	5,92	2,35	1,35	3,90	0,85	26,84	2



PROYECTO:	LÍNEA AÉREA ALTA TENSIÓN 132 kV "CAMPO DE BELCHITE – FUENDETODOS COLECTORA 400 kV" EN LOS T.M. DE BELCHITE, PUEBLA DE ALBORTÓN Y FUENDETODOS (PROVINCIA DE ZARAGOZA)	FECHA: OCTUBRE 2020
PLANO:	APOYOS TIPO SERIE CÓNDR – ARMADO N2222 (IMEDEXSA)	ESCALA: S/E
		PLANO N°. 4
		HOJA: 3 DE 4

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG04017-20y VISADO electrónico VD03390-20AC1 de 27/10/2020. CSV = 7BKSARKYUJIZXNS1 verificable en http://coiilar.e-visado.net