

**LASAT 220 KV S.C.,  
S.E.T. TUDELA PROMOTORES –  
S.E.T. TUDELA REE**

**PROYECTO DE EJECUCIÓN**

**TT.MM. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)**

16/11/2020

REF.:OS3002116012D0EL4

Versión: A



Promotor

Ingeniero Técnico Industrial  
Carlos Valiño Colás  
Col. 4851

Autor

**BBA<sub>1</sub>**  
International Engineering

C/Fray Luis Amigo, 6. Oficina B 50006  
Zaragoza  
[www.bba1ingenieros.com](http://www.bba1ingenieros.com)  
Tel.: 0034 976249765

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL TÉCNICO COMPETENTE AUTOR DE TRABAJOS PROFESIONALES

1		IDENTIFICACIÓN DEL TÉCNICO COMPETENTE AUTOR DEL TRABAJO PROFESIONAL					
NOMBRE Y APELLIDOS: <b>CARLOS VALIÑO COLÁS</b>						NIF/NIE: <b>17727657Q</b>	
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:							
TIPO DE VÍA <b>CALLE</b>	NOMBRE DE LA VÍA <b>FRAY LUIS AMIGO 6, EDIFICIO ESMERALDA</b>						
KM EN LA VÍA	NÚMERO <b>6</b>	ESCALERA	PLANTA	LETRA <b>OFICINA</b>	BLOQUE	PORTAL	PUERTA <b>B</b>
PAÍS <b>ESPAÑA</b>		PROVINCIA <b>ZARAGOZA</b>		MUNICIPIO			C. POSTAL: <b>50006</b>
TITULACIÓN: <b>INGENIERO TÉCNICO</b>				ESPECIALIDAD <b>ELÉCTRICO</b>			
UNIVERSIDAD: <b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE LA ALMUNIA (ZARAGOZA)</b>							
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE: <b>COGITIAR</b>					Nº DE COLEGIADO/A: <b>4.851</b>		

2		DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL					
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL: <b>PROYECTO DE LÍNEA ELÉCTRICA</b>							
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN: <b>PROYECTO LÍNEA AÉREO SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSION 220 KV S.C. S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE EN LOS TT.M.-M DE ABLITAS, TUDELA Y CASCANTE (COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA).</b>							
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO: <b>NOVIEMBRE 2020</b>							

3		DECLARACIÓN RESPONSABLE					
<p>El abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.</li> <li>2.-Dicha titulación le otorga competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</li> <li>3.-Se encontraba colegiado con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado1.</li> <li>4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.</li> <li>5.-Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.</li> <li>6.-El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normative vigente de aplicación al mismo, en particular en cumplimiento del artículo 53.1.b) de Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico</li> </ol> <p style="text-align: center;">En <b>ZARAGOZA</b> a 2 de <b>DICIEMBRE</b> de 2020</p> <p style="text-align: center;">Fdo.: <b>CARLOS VALIÑO COLÁS</b></p>							

## ÍNDICE GENERAL

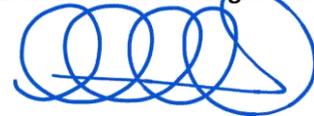
### ÍNDICE DE DOCUMENTOS

---

DOCUMENTO I	MEMORIA
DOCUMENTO II	PLANOS
DOCUMENTO III	PRESUPUESTO
DOCUMENTO IV	PLIEGO DE CONDICIONES
DOCUMENTO V	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
DOCUMENTO VI	ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS
DOCUMENTO VII	PLAN DE DESMANTELAMIENTO

Zaragoza, noviembre de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa

**BBA1 International Engineering**



Carlos Valiño Colás  
Colegiado nº 4851 COITIAE



renewables

L.A.S.A.T. 220 kV SC,  
S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

Noviembre 2020

## MEMORIA

	<p style="text-align: center;">L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	--	--

## ÍNDICE ANEJOS

<b>1</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OBJETO. ....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PETICIONARIO Y PROMOTOR. ....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN Y CONDICIONES .....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>DATOS GENERALES .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>CRITERIOS DE DISEÑO .....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA. ....</b>	<b>7</b>
8.1	ESQUEMA DE LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACION .....	7
8.2	COORDENADAS DEL TRAZADO.....	8
8.3	TRAZADO LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN.....	10
8.4	CAMINOS DE ACCESO.....	10
8.5	AFECCIONES A ORGANISMOS .....	12
8.5.1	AFECCIONES LÍNEA AÉREA.....	12
8.5.2	AFECCIONES LINEA SUBTERRÁNEA .....	16
<b>9</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN- LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA.....</b>	<b>17</b>
9.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	17
9.2	LÍNEA AÉREA 220 KV .....	18
9.2.1	APOYOS .....	18
9.2.2	CONDUCTOR DE FASE.....	20
9.2.3	CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN .....	20
9.2.4	AISLAMIENTO .....	21
9.2.5	HERRAJES Y ACCESORIOS .....	21
9.2.6	EMPALMES Y CONEXIONES .....	22
9.2.7	CIMENTACIONES .....	22
9.2.8	PUESTA A TIERRA.....	23
9.2.9	SEÑALIZACIÓN .....	26
9.2.10	PROTECCIONES.....	26
9.3	CENTRO DE MEDIDA 220 KV .....	27
9.3.1	CONDICIONES AMBIENTALES .....	27
9.3.2	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	27
9.3.3	APARAMENTA, EQUIPOS: ESPECIFICACIONES Y DATOS.....	28
9.3.4	SISTEMA DE 220 KV INTEMPERIE .....	28

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

9.3.5	AUTOVÁLVULAS.....	29
9.3.6	TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE LÍNEA .....	29
9.3.7	TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD .....	30
9.3.8	CONEXIONES ENTRE APARATOS.....	31
9.4	LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV .....	31
9.4.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA.....	31
9.4.2	PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS.....	32
9.4.3	CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN.....	33
9.4.3.1	AISLAMIENTO .....	35
9.4.3.2	PANTALLA .....	35
9.4.3.3	CUBIERTA.....	35
9.4.3.4	TERMINALES.....	35
9.4.4	AUTOVÁLVULAS-PARARRAYOS.....	37
9.4.5	OBRA CIVIL.....	37
9.4.5.1	ZANJAS .....	38
9.4.5.2	TUBOS DE POLIETILENO .....	41
9.4.5.3	HITOS DE SEÑALIZACIÓN .....	41
9.4.6	PROTECCIONES.....	42
9.4.7	DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	42
<b>10</b>	<b>PROTECCIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>46</b>
10.1	MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL GENÉRICAS .....	46
10.2	PRESCRIPCIONES GENÉRICAS.....	46
10.3	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN .....	46
10.4	MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ANTICOLISIÓN .....	48
10.5	MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO.....	48
10.6	PLANOS DECRETO AVIFAUNA .....	49
<b>11</b>	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>50</b>
<b>12</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN.....</b>	<b>50</b>
<b>13</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 1 ANTECEDENTES

La compañía EDP Renovables España S.L.U. promueve en el municipio de Ablitas, provincia de Navarra, la construcción de la planta solar fotovoltaica FV TUDELA I de 49.99 MWp de potencia instalada, que evacuará a través de la subestación elevadora SET TUDELA 220/30 kV, conectándose con la LASAT 220 kV S/C SET TUDELA – SET TUDELA PROMOTORES a la SET TUDELA PROMOTORES 220 kV (infraestructuras de evacuación objeto de tres proyectos independientes tramitados en este mismo expediente) y LASAT SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE 220 kV, ésta última objeto del presente documento, evacuando la energía generada en SET TUDELA 220 kV, propiedad de Red Eléctrica de España (REE).

## 2 OBJETO.

El objeto del presente proyecto es el diseño de la línea eléctrica de Alta Tensión entre la SET TUDELA PROMOTORES, y la SET TUDELA REE.

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia demandada), de las instalaciones existentes y/o en proyecto, así como las características del terreno donde están ubicadas las instalaciones eléctricas, se ha optado por la solución de construir:

- Una Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV, simple circuito, con cable aéreo LA-380 Dúplex y doble conductor subterráneo RHZ1 3x1x630 mm<sup>2</sup> + H95, con origen en la SET Tudela Promotores y final en SET Tudela REE, en los TT.MM de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra).

El trazado propuesto para la línea eléctrica LAAT SET Tudela Promotores – SET Tudela REE, ha sido elaborado de forma que se minimicen las afecciones medioambientales de la zona.

Con el presente documento se pretende presentar la información necesaria relativa a las características de la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, medio ambientales, calidad de servicio, técnicos, estéticos, económicos y de explotación de las instalaciones, siendo su objeto la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y posterior puesta en marcha y explotación.

## 3 PETICIONARIO Y PROMOTOR.

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es EDP Renovables España, S.L.U con C.I.F. nº B-91115196, con domicilio social en Calle Doctor Casal nº 3-5, Oviedo (Asturias) y domicilio para notificaciones C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º, 28033-Madrid.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

#### 4 NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

En la redacción del Proyecto se han tenido en cuenta las Normas y Reglamentos que a continuación se indican.

- Anteproyecto de Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética 10 de junio de 2020
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- 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. (BOE 19.03.08)
- 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.
- Normas particulares de **EDP Renováveis (EDP)**, incluso para definición de la aparamenta y materiales.
- Normativa particular de los Ayuntamientos afectados.
- Normativa particular de la Comunidad Foral de Navarra.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (BOE 18.09.02)
- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. (BOE 18.09.02)
- Normas UNE y CEI aplicables.
- Recomendaciones UNESA aplicables.
- 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.
- Normas Tecnológicas de Edificación (serie NTE).
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto Legislativo 849/1986, de 11 de abril.
- Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de Julio



En el caso de discrepancias entre las diversas normas, se seguirá siempre el sistema más restrictivo.

## 5 EMPLAZAMIENTO, SITUACIÓN Y CONDICIONES

Las instalaciones eléctricas a instalar están situadas en los TT.MM. de Ablitas, Tudela y Cascante en la Comunidad Foral de Navarra, y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
ABLITAS	Saso de Pedriz
TUDELA	Campo del Toro, Fijo Sardina, Baster, Fijo de Urdax, Fijo Moral, La Carrasquilla, Estupiñana, Cabezo de Malla, Cajanes Alto, Fijo Cuartero, Santa Quitería y Rabosales
CASCANTE	Salas, Fijo Sardina, Los Sábados y Calchetas



	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 6 DATOS GENERALES

La línea Aéreo-Subterránea de alta tensión, objeto del presente proyecto, se realizará en simple circuito simplex, con las siguientes condiciones específicas:

Altitud media:	Entre 280 y 350 m snm
Por su altitud:	Zona A
Temperatura mínima de la Zona	3°C

## 7 CRITERIOS DE DISEÑO

Por su nivel de tensión:	Categoría Especial (220 kV)
Sistema:	Corriente Alterna Trifásica
Tensiones de Cada Día (EDS):	EDS (15°C)
Velocidad del viento:	140km/h

### CONDUCTOR

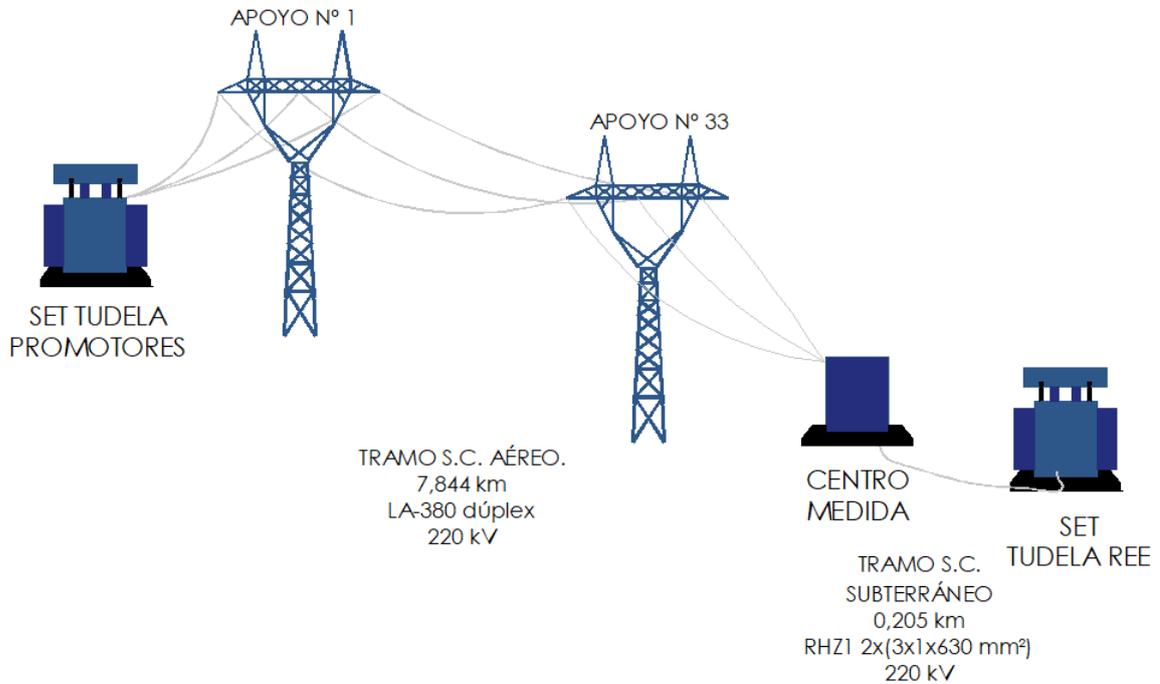
LA-380	6,00-18,00 %
OPGW	2,00-11,00 %
Potencia máx. adm. LA-380 dúplex	558 MVA (verano), 620 MVA (invierno) 530,10 MW (verano), 589 MW (invierno) (Cos $\sigma$ = 0,95)

Nivel de aislamiento:	
Maniobra fase – tierra	460 kV
Impulso 1,2/50 ms	1050 kV

De forma genérica las particularidades de la línea están en función de su tensión, que condiciona, entre otras características, las dimensiones de sus elementos, las distancias de seguridad que se han de mantener entre los elementos en tensión y aquellos con conexión a tierra, o las que han de existir a viviendas, carreteras, otras líneas eléctricas, bosques, etc. Estas características están dictadas y reguladas por el vigente Reglamento de líneas Eléctricas de Alta Tensión (R.L.A.T.).

## 8 DESCRIPCIÓN DE LA LÍNEA.

### 8.1 ESQUEMA DE LÍNEA ELÉCTRICA DE EVACUACION



El presente Proyecto de Ejecución describe, justifica y valora el trazado y elementos constitutivos según la normativa vigente, y para la obtención de las preceptivas autorizaciones administrativas, así como documento técnico de referencia para la ejecución de las obras, de la línea aéreo-subterránea de alta tensión 220 kV S.C. que se tienda desde la SET TUDELA PROMOTORES y que tras 15 alineaciones y 33 apoyos, con una longitud de 7,844 km llegará hasta el apoyo nº 33, desde el cual se accederá al centro medida y por último mediante un tramo subterráneo de 205 m llega hasta la SET TUDELA REE.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 8.2 COORDENADAS DEL TRAZADO

COORDENADAS APOYOS		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
01	612.891	4.649.645
02	612.914	4.649.892
03	612.941	4.650.178
04	612.882	4.650.355
05	612.780	4.650.657
06	612.676	4.650.968
07	612.735	4.651.278
08	612.789	4.651.559
09	612.847	4.651.865
10	612.898	4.652.133
11	612.948	4.652.395
12	613.005	4.652.693
13	613.188	4.652.820
14	613.380	4.652.954
15	613.570	4.653.087
16	613.592	4.653.243
17	613.627	4.653.487
18	613.672	4.653.811
19	613.797	4.654.052
20	613.907	4.654.262
21	613.945	4.654.542
22	613.971	4.654.735
23	613.763	4.654.931
24	613.509	4.655.170
25	613.433	4.655.365
26	613.552	4.655.571
27	613.724	4.655.711
28	613.878	4.655.900
29	613.957	4.655.997
30	613.976	4.656.094
31	614.168	4.656.211
32	614.365	4.656.275



renewables

L.A.S.A.T. 220 kV SC,  
S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

Noviembre 2020

### COORDENADAS APOYOS

L.A.S.A.T 220kV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
33	614.447	4.656.302

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

### COORDENADAS VÉRTICES

CENTRO DE MEDIDA 220KV

Núm. VÉRTICE	Coord. X	Coord. Y
01	614.459	4.656.350
02	614.483	4.656.336
03	614.474	4.656.322
04	614.476	4.656.320
05	614.473	4.656.316
06	614.473	4.656.316
07	614.471	4.656.312
08	614.446	4.656.328

### COORDENADAS VÉRTICES

L.A.S.A.T 220kV SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE

Núm. VÉRTICE	Coord. X	Coord. Y
V01	614.447	4.656.302
V02	614.455	4.656.295
V03	614.467	4.656.294
V04	614.484	4.656.300
V05	614.543	4.656.265
V06	614.574	4.656.247
V07	614.589	4.656.275

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### 8.3 TRAZADO LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN

Atendiendo al criterio de procurar una menor afección medioambiental, así como criterios de índole técnica, económica, estéticos y de explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La nueva línea aérea a construir tendrá una tensión de 220 kV.

La Línea comenzará en la SET Tudela Promotores, desde donde y a través de 15 alineaciones y 33 apoyos, se llegará con una longitud de 7,844 km hasta el apoyo nº33, del cual mediante un vano destensado se accederá al centro de medida, desde el cual, en un tramo soterrado de 205 m llegará a la SET Tudela REE.

Alineación	Apoyos	Angulo	Longitud (m)	Término Municipal
1	1-3	173,49 g	535,73	Ablitas
2	3-6	232,59 g	833,28	Ablitas
3	6-12	249,26 g	1.755,69	Ablitas/Tudela
4	12-15	147,62 g	689,21	Tudela
5	15-18	221,67 g	1.240,28	Tudela
6	18-20	177,99 g	509,03	Tudela/ Cascante/Tudela
7	20-22	139,56 g	476,89	Tudela
8	22-24	228,34 g	633,79	Tudela
9	24-25	256,92 g	209,61	Tudela
10	25-26	223,11 g	237,34	Tudela
11	26-27	187,07 g	221,55	Tudela
12	27-29	168,32	369,92	Tudela
13	29-30	253,12	97,93	Tudela
14	30-31	215,06	225,42	Tudela
15	31-33	-	294,04	Tudela

### 8.4 CAMINOS DE ACCESO

En la realización de los trabajos se evitará especialmente las afecciones a la vegetación natural, por ello la necesidad de crear accesos hasta cada uno de los apoyos de la línea para

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

ejecutar los trabajos necesarios como excavaciones, hormigonado, transporte e izado de los apoyos.

Se aprovechará al máximo la red de caminos existentes con el objeto de reducir el impacto sobre el suelo y minimizar la afección a la cubierta vegetal. El tránsito de vehículos a los emplazamientos de los apoyos de la línea, se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta de vegetación natural. Cuando resulte imprescindible la apertura de nuevos accesos a los apoyos o la apertura de la zona de protección bajo la línea, deberá estar presente el responsable de medio ambiente para dar las indicaciones pertinentes al objeto de que las afecciones ambientales se minimicen y se ciñan a lo estrictamente necesario.

En este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los accesos, en zonas desprovistas de vegetación natural. No se realizarán acopios temporales sobre terrenos con vegetación natural o fuera de la zona de afección de las obras. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

Se señalarán adecuadamente los accesos a los apoyos, en cuyo trazado se minimizarán las afecciones sobre la vegetación natural evitando los daños a las especies arbustivas de mediano porte y arbóreas, si existieran en el entorno de los apoyos. Se prohibirá expresamente la circulación de vehículos fuera de los accesos señalizados.

#### DESCRIPCIÓN DE ACCESOS

El trazado de los nuevos accesos a ejecutar para el montaje y mantenimiento de los apoyos de la línea en proyecto, se han diseñado preferentemente, aprovechando las servidumbres establecidas reglamentarias por la línea y por caminos existentes.

Los diferentes tipos de terreno en los que se ubicarán los apoyos, se indican en el apartado 5, "Relación de bienes y derechos afectados".

#### MÉTODO DE EJECUCIÓN PARA ACCESO A APOYOS

Una vez que el Departamento de Medio Ambiente de la Comunidad Foral de Navarra haya estudiado el trazado de los accesos, y teniendo en cuenta las observaciones emitidas en los informes relativos al proyecto, se procederá a establecer el protocolo de actuación correspondiente, pudiendo ser dos tipos de protocolos:

Los accesos a los apoyos se realizarán mediante Retroexcavadora Mixta y/o Bulldozer, dependiendo del tipo de terreno en el que nos encontremos. De modo que para terrenos de fácil acceso y poco abruptos se aconsejará el uso del Bulldozer, y para terrenos rocosos y compactos, la Retroexcavadora Mixta, será la máquina idónea.

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

En la zona de ubicación de los apoyos se llevará a cabo la explanación de la superficie de ocupación temporal para el montaje y fácil maniobra de la maquinaria. Tras el acceso y finalización de los trabajos se procederá a la restitución de los terrenos utilizados a su estado original.

## 8.5 AFECCIONES A ORGANISMOS

### 8.5.1 AFECCIONES LÍNEA AÉREA

En el apartado de anejos se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea aérea.

Así mismo, en la línea aérea a 220 kV se verán afectados los siguientes organismos, por cruzamientos, para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
2 - 3	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
2 - 3	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
3 - 4	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
4 - 5	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
4 - 5	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
6 - 7	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO DE RIBAFORADA <i>T.M. ABLITAS</i>
6 - 7	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
7 - 8	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
8 - 9	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
8 - 9	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
9 - 10	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
10 - 11	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>

	L.A.S.A.T. 220 kv SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
11 - 12	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
11- 12	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA DEL CAMPO DEL TORO <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
11- 12	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
11 - 12	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
12 - 13	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
13 – 14	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
14 – 15	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
15 – 16	CRUZAMIENTO CON RÍO PEDREÑAL <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON BARRANCO <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO CASCANTE (junto a PK 0, Hito 2) <i>ENAGAS</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO B-V-B (junto a PK 396, Hito 6) <i>ENAGAS</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
17 - 18	CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA DE PEAJE AP-68 / E-804 (P.K. 220+136), Tramo Tudela –Gallur (concesionaria Avasa, propiedad de Abertis) <i>Ministerio de Fomento. GOBIERNO DE ESPAÑA</i>
18 - 19	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN JUNTO AL APOYO HAC nº6 <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
19 – 20	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. CASCANTE</i>
19 - 20	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
19 - 20	CRUZAMIENTO CON CANAL DE LODOSA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
19 - 20	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
20 - 21	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
20 - 21	CRUZAMIENTO CON CONSORCIO DE LA VÍA VERDE DEL TARAZONICA <i>AYTO DE TUDELA Y MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DE TARAZONA Y MONCAYO</i>
21 - 22	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 66 kV <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
22 - 23	CRUZAMIENTOS CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
22 - 23	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
22 - 24 23 - 25	CRUZAMIENTO CON MONTE PÚBLICO C_004 <i>EELL DE LA RIBERA, MANCOMUNIDADES Y GOBIERNO DE NAVARRA - PFN</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA TELEFÓNICA ENTRE LOS P.M. Nº42 Y Nº 43 <i>MOVISTAR</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON CARRETERA N-121C (P.K. 3+147) <i>Direcc. Gen. Obras Públicas e Infraestructuras. Depart. de Cohesión Territorial GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN.</i>
24 - 25	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
24 - 25	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
25 - 26	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
25 - 26	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
27 - 28	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
27 - 28	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
28 - 29	CRUZAMIENTO CON LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 220 kV SER – TUD1 y SER – TUD2 <i>RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA</i>
28 – 29	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO R-TUDELA (cerca del PK 2, Hito 6) <i>ENAGAS</i>
29 - 30	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
29 - 30	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 66 kV <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A-68 EN EL PK 95 + 0,213 <i>GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
31 - 32	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

Así mismo, el trazado atraviesa la zona de servidumbre aeronáutica del aeródromo de Ablitas, para la cual se preparará la correspondiente separata para solicitar la autorización.

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
1 – 26	SERVIDUMBRE AERONAÚTICA DEL AERÓDROMO DE ABLITAS <i>Ministerio de Defensa</i>

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### 8.5.2 AFECCIONES LINEA SUBTERRÁNEA

En el apartado de anejos se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea aérea.

Así mismo, en el trazado de la línea subterránea a 220 kV se verán afectados los siguientes organismos, por cruzamientos.

VÉRTICES	AFECCIÓN / ORGANISMO
V04 – V05	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.
V04 – V05	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 9 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN- LÍNEA AÉREO-SUBTERRÁNEA

### 9.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Titular	EDP Renovables España
Términos Municipales	Ablitas, Tudela y Cascante
Tensión Nominal	220 kV
Tensión más Elevada	245 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aéreo-Subterránea
Longitud	Tramo aéreo: 7,844 km Tramo Subterráneo: 205 m
Nº de circuitos	Uno
Nº de conductores por fase	Dos (Duplex)
Potencia máxima de transporte	371,20 MW (cos $\varphi$ 0,95)
Tipo y sección conductores	Aéreo: Al-Ac LA-380 de 381 mm <sup>2</sup> Subterráneo: 2x (3x1x630mm <sup>2</sup> Al+ H95)
Nº conductor de tierra	UNO
Tipo conductores de tierra	OPGW-48
Nº de Apoyos	33
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h
Zona de cálculo	Zona A
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía
Tipo de cimentaciones	Fraccionada cuatro macizos
Puesta a tierra de apoyos	Electrodo difusión/anillo difusor
Disposición de conductores	Capa
Aisladores	U120BS/146 (CEI 305)
Plazo de Ejecución	4 meses
Comienzo línea	SET TUDELA PROMOTORES
Final línea	SET TUDELA REE

	L.A.S.A.T. 220 KV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 9.2 LÍNEA AÉREA 220 KV

### 9.2.1 APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la Línea Aérea serán del tipo Metálicos de Celosía, de la serie CONDOR DELTA (IMEDEXSA).

Estos apoyos son de perfiles angulares atornillados, de cuerpo formado por tramos troncopiramidales cuadrados, con celosía doble alternada en los montantes y las cabezas prismáticas también de celosía, pero con las cuatro caras iguales.

Los apoyos dispondrán de una cúpula para instalar el cable de guarda con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

La relación del tipo de apoyos de la línea aérea Alta Tensión, en proyecto, así como sus correspondientes coordenadas geográficas UTM, actualizada a datum ETRS89, referidas al HUSO 30 serán las siguientes:

		COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30)	
Nº Apoyo	TIPO APOYO/ ARMADO	X	Y
1	COD-33000-17-D5	612.891	4.649.645
2	COD-12000-17-D5	612.914	4.649.892
3	COD-18000-17-D5	612.941	4.650.178
4	COD-5000-23-D5	612.882	4.650.355
5	COD-5000-26-D5	612.780	4.650.657
6	COD-27000-20-D5	612.676	4.650.968
7	COD-5000-23-D5	612.735	4.651.278
8	COD-5000-23-D5	612.789	4.651.559
9	COD-5000-23-D5	612.847	4.651.865
10	COD-5000-23-D5	612.898	4.652.133
11	COD-5000-23-D5	612.948	4.652.395
12	COD-27000-20-D5	613.005	4.652.693
13	COD-5000-20-D5	613.188	4.652.820
14	COD-5000-20-D5	613.380	4.652.954
15	COD-33000-17-D5	613.570	4.653.087
16	COD-5000-23-D5	613.592	4.653.243
17	COD-5000-26-D5	613.627	4.653.487
18	COD-18000-23-D5	613.672	4.653.811



renewables

L.A.S.A.T. 220 kV SC,  
S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

Noviembre 2020

Nº Apoyo	TIPO APOYO/ ARMADO	COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30)	
		X	Y
19	COD-5000-23-D5	613.797	4.654.052
20	COD-18000-17-D5	613.907	4.654.262
21	COD-5000-41-D5	613.945	4.654.542
22	COD-33000-32-D5	613.971	4.654.735
23	COD-5000-35-D5	613.763	4.654.931
24	COD-27000-29-D5	613.509	4.655.170
25	COD-33000-17-D5	613.433	4.655.365
26	COD-18000-20-D5	613.552	4.655.571
27	COD-18000-17-D5	613.724	4.655.711
28	COD-5000-41-D5	613.878	4.655.900
29	COD-27000-41-D5	613.957	4.655.997
30	COD-33000-17-D5	613.976	4.656.094
31	COD-18000-17-D5	614.168	4.656.211
32	COD-5000-17-D5	614.365	4.656.275
33	COD-33000-17-D5	614.447	4.656.302



### 9.2.2 CONDUCTOR DE FASE

El conductor será del tipo aluminio-acero LA-380 dúplex, contemplado en la Recomendación UNESA 3408-D. Sus características generales son:

**LA-380:**

Denominación .....	LA-380
Composición.....	(57+ 7)
Sección total.....	381 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	25,38 mm
Peso del cable.....	1,251 daN/m
Módulo de elasticidad.....	6.865 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	19,3·10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de rotura .....	10.650 daN
Resistencia eléctrica a 20°C .....	0,086 Ω/Km

### 9.2.3 CONDUCTOR DE COMUNICACIÓN

El cable de tierra a utilizar en la construcción de la línea será del tipo compuesto OPGW, de las siguientes características:

**OPGW:**

Denominación .....	OPGW-48
Protección de fibras .....	2 Tubos holgados de PBT
Fibras ópticas.....	24 fibras por tubo
Sección total.....	119 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	15,3 mm
Peso del cable.....	0,68 daN/m
Módulo de elasticidad.....	12.000 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal .....	14,1x 10E-6 °C
Carga de rotura .....	10.000 daN



### 9.2.4 AISLAMIENTO

Las cadenas de aislamiento estarán formadas por 16 aisladores de vidrio templado del tipo U 120 BS (CEI-305), de las siguientes características:

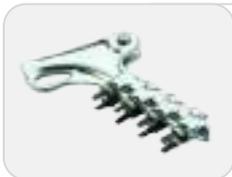


Tipo de Aislador: ..... U120 BS  
 Paso: .....146 mm  
 Dimensión acoplamiento:..... 16  
 Línea de fuga por unidad:.....315 mm  
 Carga de rotura mínima: ..... 120 kN  
 Tensión a frecuencia industrial  
 de 1 min. en seco ..... 725 kV  
 de 1 min. bajo lluvia ..... 625 kV > 460 kV  
 Tensión al impulso de choque en seco ..... 1.165 kV > 1.050 kV

### 9.2.5 HERRAJES Y ACCESORIOS



**Herrajes:** (Grillete normal, Horquilla Bola, Horquilla revirada, Rotula Horquilla, Anilla Bola, Yugo triangular, yugo separador) de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.



**Grapas de amarre,** del tipo compresión, compuestas por un manguito que se comprime contra el cable, y están de acuerdo con la Norma UNE 21159.



**Grapas de suspensión** del tipo armada, compuestas por un manguito de neopreno en contacto con el cable y varillas preformadas que suavizan el ángulo de salida del cable.



**Antivibradores:** Para evitar los daños ocasionados en los conductores debido a las vibraciones de pequeña amplitud, se ha previsto instalar amortiguadores en el cable de tierra (OPGW), se instalarán dos por vano.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------



**Contrapesos:** En el caso de que por desniveles en los vanos, se produzcan importantes pérdidas de peso del gravivano, se colocarán los contrapesos necesarios para compensar y limitar los desvíos de cadena correspondiente. En nuestro caso no serán necesarios.



**Salvapájaros:** Se ha previsto la colocación de dispositivos salva pájaros en la totalidad de la línea eléctrica, colocadas en el cable de tierra (OPGW) cada 10 metros.

## 9.2.6 EMPALMES Y CONEXIONES

### CABLES DE FASE

Los empalmes asegurarán la continuidad eléctrica y mecánica en los conductores, debiendo soportar sin rotura ni deslizamiento del conductor el 95% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión sólo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20% de la carga de rotura del conductor. Se utilizarán uniones de compresión o de tipo mecánico (con tornillo).

Las conexiones, que se realizarán mediante conectores de apriete por cuña de presión o petacas con apriete por tornillo, asegurarán continuidad eléctrica del conductor, con una resistencia mecánica reducida.

### CABLES DE COMUNICACIÓN

Las cajas de distribución proporcionan una conexión y un acceso fácil al enlace óptico, teniendo en consideración el cuidado de la fibra y el cable.

La caja de empalme de rápido acceso proporciona una efectiva protección frente a los agentes externos ambientales. Estas se instalarán en los propios apoyos de la línea aérea.

## 9.2.7 CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m<sup>3</sup> y una resistencia mecánica de 20 N/mm<sup>2</sup>) y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 del 18 de Junio).

La cimentación será del tipo fraccionada para los apoyos Cóndor.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

La cimentación de los apoyos del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes. Estarán constituidas por un bloque de hormigón por cada uno de los anclajes del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ( $\sigma=3 \text{ daN/cm}^2$ ).

### 9.2.8 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 Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

#### **Clasificación de los apoyos**

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

a) Apoyos NO frecuentados: son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc.

b) 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.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.
- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc.

Los apoyos del presente proyecto, según su ubicación, son en su totalidad **NO FRECUENTADOS**.

#### **Diseño del sistema de puesta a tierra**

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

	<p style="text-align: center;">L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
---	--	---

Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.

Resistencia desde un punto de vista térmico.

Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.

Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

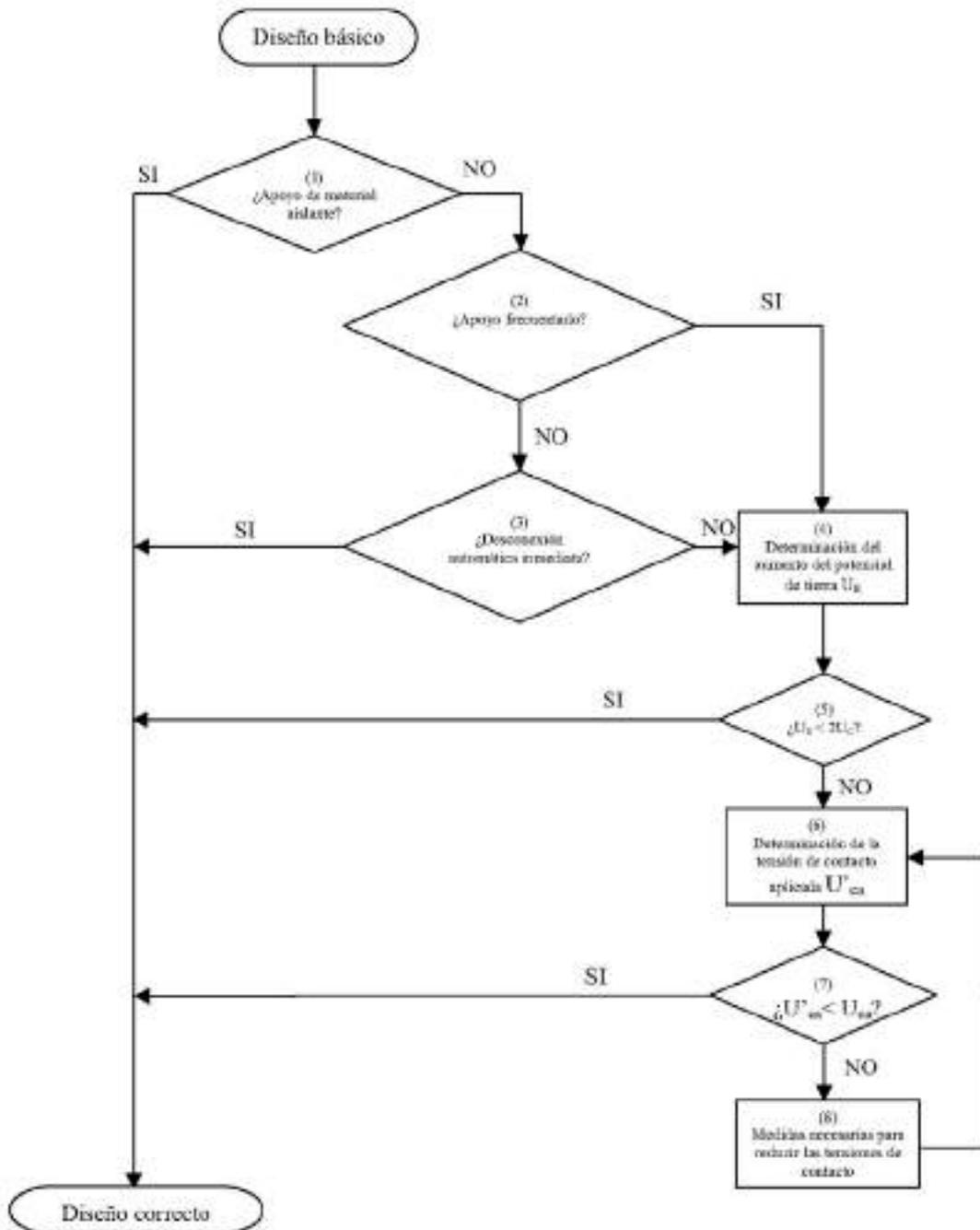
Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.

Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como NO frecuentados (N.F.), describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

El electrodo a emplear en el caso de líneas aéreas con apoyos no frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra. Dicho valor, será conseguido mediante la utilización de dos picas de acero cobrizado de 2 m de longitud y 14,6 mm de diámetro, enterradas como mínimo a 0,5 m de profundidad. Si no es posible alcanzar, mediante dos picas, se añadirán picas al electrodo enterrado, siguiendo la periferia del apoyo, hasta completar un anillo de cuatro picas.

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07:



En la línea objeto del presente proyecto todos los apoyos son NO frecuentados, no siendo obligatorio garantizar los valores de tensión de contacto admisibles.

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### **9.2.9 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 (220 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

### **9.2.10 PROTECCIONES**

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

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### 9.3 CENTRO DE MEDIDA 220 KV

#### 9.3.1 CONDICIONES AMBIENTALES

Las condiciones ambientales a considerar para el diseño de la apartamentada del Centro de Medida del presente proyecto son las siguientes:

Instalación	Exterior
Clase de servicio	Continuo
Altitud	<1.000 m.s.n.m.
Temperatura ambiente (Máx / mín)	34°C / -3°C
Humedad relativa	60%. Máxima: 80% (niebla)
Ambiente	Sin polución

#### 9.3.2 DESCRIPCIÓN GENERAL

El nuevo Centro de Medida 220 kV el cual tendrá la función de la recogida de datos para la medida de la energía transformada por la "SET TUDELA PROMOTORES".

A dicho Centro de Medida le llega la Línea Aérea de Alta Tensión de 220 kV desde la SET "TUDELA PROMOTORES", en simple circuito, y se conectará a los pórticos de la posición de medida.

El Centro de Medida tiene una superficie de 736,18 m<sup>2</sup> y contará con un edificio de control que dispondrá de las siguientes salas:

- una sala para las instalaciones de servicios auxiliares.
- una sala para el grupo electrógeno

En el exterior del Centro de Medida se dispone también de una caseta de Centro de Transformación de Servicios auxiliares.

La construcción del Centro de Medida consiste básicamente en los siguientes elementos:

- **Sistema de 220 kV (Intemperie)**

#### POSICIÓN DE MEDIDA 220 KV

Una posición de medida, con los siguientes elementos:

- ✓ Un pórtico de línea.
- ✓ Juego de tres pararrayos autoválvulas de protección de línea.
- ✓ Juego de tres transformadores de tensión de línea.
- ✓ Juego de tres transformadores de intensidad.
- ✓ Terminales de conversión subterráneo

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

### AISLAMIENTO

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para la aparamenta a instalar como para las distancias en el aire, de acuerdo con lo especificado en el vigente Reglamento sobre centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación” y su Instrucción ITC-RAT 12, son los siguientes:

La aparamenta a instalar cumple con los siguientes valores mínimos para cada uno de los niveles de tensión aplicables en la instalación:

NIVELES DE TENSIÓN	220 kV
Tensión nominal (kV)	220
Tensión más elevada para el material (kV)	245
Frecuencia nominal (Hz)	50
Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión de ensayo a frecuencia industrial (kV)	460
Intensidad de cortocircuito a 1 seg. (kA)	40

### 9.3.3 APARAMENTA, EQUIPOS: ESPECIFICACIONES Y DATOS

Las especificaciones y datos de la paramenta y los equipos necesarios, detallados en este proyecto, serán revisados durante la elaboración de la ingeniería de detalle del Centro de Medida para mejor dimensionamiento y optimización de los mismos.

### 9.3.4 SISTEMA DE 220 KV INTEMPERIE

El sistema de 220 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son, autoválvulas, transformadores de intensidad y transformadores de tensión.

La selección de estos elementos se realiza conforme a las características propias de la instalación, para la correcta operación tanto en condiciones normales como en situaciones de funcionamiento anormalmente extremas.

La disposición espacial de la aparamenta se realizará de acuerdo a la reglamentación vigente y a otras consideraciones prácticas con objeto de facilitar las operaciones requeridas durante el montaje y mantenimiento.

### 9.3.5 AUTOVÁLVULAS

Para proteger la instalación de 220 kV, se instalarán autoválvulas, tanto para la protección de sobretensión de tipo rayo, como las producidas durante las maniobras

Las autoválvulas seleccionadas tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc  
Tensión nominal ..... 220 kV  
Clase..... 3  
Distancia de fuga mínima ..... 25 mm./kV  
Intensidad nominal de descarga (8/20 μs) ..... 10 kA.  
Servicio..... Intemperie

Se instalará un contador de descargas individual para cada una de las autoválvulas.

### 9.3.6 TRANSFORMADORES DE TENSIÓN DE LÍNEA

La función de un transformador de tensión es la de adaptar los valores de la tensión de la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser utilizados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se conectarán con el primario en paralelo con el circuito por controlar y el secundario en paralelo con las bobinas de tensión de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados.

Se instalará un transformador de tensión por fase en la posición de línea.

El transformador de tensión tiene las siguientes características generales:

Servicio..... Intemperie  
Tensión nominal ..... 220 kV  
Nivel de aislamiento:  
A frecuencia industrial 1 minuto ..... 460 kV  
A impulso ..... 1050 kV  
Tipo ..... Inductivo  
Relación de transformación.....  $\frac{220.000}{\sqrt{3}} / \frac{110}{\sqrt{3}} - \frac{110}{\sqrt{3}} - \frac{110}{3} \text{ V}$   
Secundario 1  
Potencia nominal ..... 25 VA  
Clase de precisión ..... Cl 0,2

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

Secundario 2

Potencia nominal ..... 25 VA  
Clase de precisión ..... CI 0,5 3P

Secundario 3

Potencia nominal ..... 10 VA  
Clase de precisión ..... CL 6P  
Sobretensión en permanencia..... 1,2 Un

**9.3.7 TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD**

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circula por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser empleados por los relés de protección y los aparatos de medida.

Se conectarán con el primario en serie con el circuito por controlar y el secundario en serie con las bobinas de corriente de los aparatos de medición y de protección que requieran ser energizados.

Se instalará un transformador de intensidad por fase.

El transformador tiene las siguientes características:

Servicio..... Intemperie  
Aislamiento ..... papel aceite  
Tensión nominal ..... 220 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial 1 minuto ..... 460 kV  
A impulso ..... 1050 kV

Relación de transformación..... 400-1200 / 5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA  
Clase de precisión ..... CI 0,2S FS<5

Secundario 2

Potencia nominal ..... 20 VA  
Clase de precisión ..... CI 0,5

Secundario 3

Potencia nominal ..... 30 VA  
Clase de precisión ..... CI 5P20

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

Secundario 4

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... CI 5P20

### 9.3.8 CONEXIONES ENTRE APARATOS

Las conexiones entre aparatos se realizarán con el conductor de las siguientes características:

Denominación.....	LA-455 duplex
Composición Al .....	(54 x 3,08)
Composición Aw .....	(7x 3,08)
Sección Al.....	402,3 mm <sup>2</sup>
Sección Aw .....	52,2 mm <sup>2</sup>
Sección total .....	454,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro total .....	27,72 mm
Peso del cable .....	1,457 Kg/m
Módulo de elasticidad .....	6.600 5 x 10 <sup>-6</sup> °C
Carga de rotura.....	12.681 Kg
Resistencia eléctrica a 20°C.....	0,072 Ω/Km
Intensidad admisible: .....	806 A x 2=1.612 A

## 9.4 LINEA SUBTERRÁNEA 220 KV

### 9.4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

La red subterránea objeto de este Proyecto, presentará como características principales:

Sistema	Corriente Alterna Trifásica
Tensión nominal	220 kV
Frecuencia	50 Hz
Nº de circuitos:	1
Nº de cables por fase	2
Tipo de conductores:	3x1x630 mm <sup>2</sup> Al XLPE
Nº de cables en zanja:	2 ternas
Disposición cables en zanja	Tresbolillo
Tipo de canalización	Tubular hormigonada

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

Profundidad instalación	1,30 m
Longitud total Subterráneo (zanja/cable)	205/230 m
Puesta a tierra pantallas metálicas:	Mid-Point (doble single point)

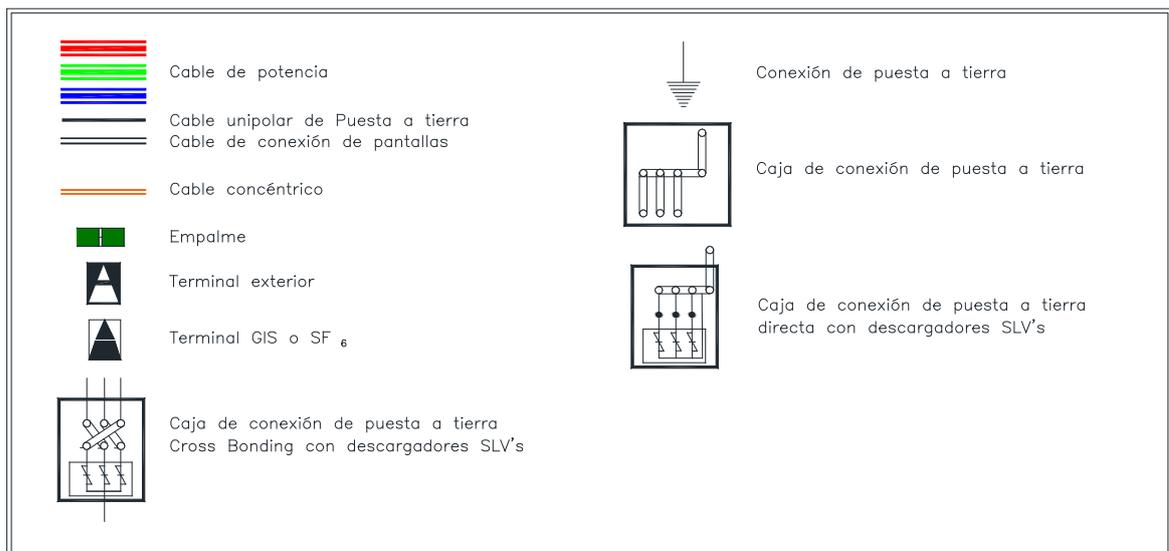
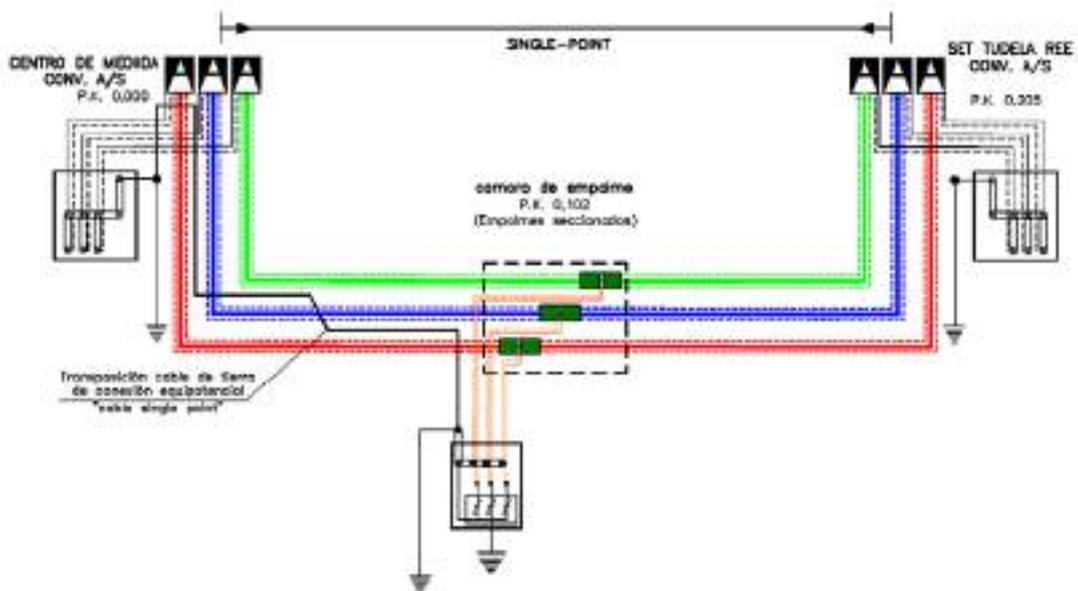
Las tablas siguientes muestran la longitud de la línea subterránea entre cada dos terminales, la situación del empalme en el trazado y el tipo de conexión de pantallas.

Tramo entre empalmes	Tipo de conexión	P.K. inicial (m)	P.K. final (m)	Longitud (m)
Centro Medida – Cámara 1	Single-point	0,00	102,50	102,50
Cámara 1 – SET TUDELA REE		102,50	205	102,50

#### 9.4.2 PUESTA A TIERRA DE LAS PANTALLAS

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Single-Point.

El método de conexión de pantallas Single Point se caracteriza por la conexión rígida a tierra de uno de los extremos de la pantalla, y dotar al extremo opuesto de una protección frente a sobretensiones mediante tres dispositivos limitadores de tensión de pantalla (LTP) (uno por fase) de óxido metálico. Adicionalmente, para protección de la instalación ante sobretensiones provocadas por cortocircuitos, se debe conectar las dos tomas de tierra extremas mediante un cable de sección adecuada para soportar la corriente de defecto a tierra de la instalación.



### 9.4.3 CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACIÓN

En la construcción del tramo subterráneo se emplearán cables unipolares de tipo XLPE 220 kV, Aislamiento polietileno reticulado, de sección 630 mm<sup>2</sup> Al, que cumple con las prescripciones correspondientes a cables subterráneos de Alta Tensión.

Los cables estarán debidamente apantallados y protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan o la producida por corrientes erráticas y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos. Sus características principales son:

**Características del conductor Al RHZ1-RA+2OL 3x1X630mm<sup>2</sup> + H95**

Tipo de cable:.....XLPE 127/220 kV  
Sección:..... 630 mm<sup>2</sup>  
Conductor: ..... Aluminio  
Tensión:..... 127/220 kV  
Intensidad máxima: .....657 A  
Resistencia eléctrica, a 20°C: ..... R = 0,464 Ω/km  
Inductancia: .....X = 0,219 mH/km  
Disposición cables:..... Tres cables unipolares en tresbolillo

\*Condiciones de instalación: una terna de cables bajo tubos de 160 mmØ al tresbolillo y en contacto, enterrados con centro a 1500 mm de profundidad, resistividad térmica de 1,20 K.m/W y coeficiente de carga Kc=0,8.

En el tramo subterráneo se instalará un cable de fibra óptica del tipo PKP, de las siguientes características:

**Características del conductor PKP 48**

Tipo: ..... PKP 48 FO Monomodo  
Nº de fibras: ..... 48  
Tracción Máxima Admisible (daN):..... 320  
Temperatura de Almacenamiento (°C): ..... -25 a +70  
Temperatura de Operación (°C): ..... -20 a + 60  
Aplastamiento (daN):..... 300  
Curvatura (mm):..... 225  
Diámetro (mm): ..... 15,3  
Masa (kg/m): ..... 185

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

#### **9.4.3.1 AISLAMIENTO**

El material de aislamiento será polietileno reticulado de alto módulo (XLPE), que se caracteriza por presentar una elevada resistencia al envejecimiento térmico, a los agentes químicos y a la humedad, así como a la elevada tenacidad mecánica y eléctrica. Estos aspectos, unidos a sus excelentes propiedades dieléctricas, lo hacen adecuado para el aislamiento de cables de transporte de energía en alta tensión.

Está recubierto de una capa semiconductor que impide el efecto corona y mejora la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor.

#### **9.4.3.2 PANTALLA**

El cable que se adopta es de campo radial y consta de una corona de alambres de cobre de sección nominal de 95 mm<sup>2</sup> sobre la capa semiconductor.

La pantalla permite el confinamiento del campo eléctrico en el interior del cable y logra una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento además de limitar la mutua influencia entre conductores próximos.

Dicha pantalla ha sido dimensionada para soportar holgadamente, las corrientes de cortocircuitos previstas para la línea.

#### **9.4.3.3 CUBIERTA**

Cubierta exterior de poliolefina tipo ST 7 resistente a la llama, con lámina de aluminio longitudinalmente solapada y adherida a su cara interna para garantizar la estanqueidad radial. La cubierta será de color negro y estará grafitada, para poder realizar el ensayo de tensión sobre la cubierta del cable.

#### **9.4.3.4 TERMINALES**

Los terminales a utilizar serán del tipo exterior de composite, ya que están diseñados para ser instalados en el exterior de subestaciones o en apoyos o torres cuando los cables subterráneos han de conectar a líneas aéreas.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 220 kV. Estos terminales tienen el aislador de composite cementada a una base metálica de fundición que a su vez está soportada por una placa metálica. Esta placa está montada sobre aisladores de pedestal los cuales se apoyan en la estructura metálica de la torre. En el extremo superior, el arranque del conector está protegido por una pantalla contra las descargas parciales.

Se emplea un cono deflector elástico preformado para el control del campo en la terminación del cable, que queda instalado dentro del aislador. El aislador se rellena de aceite de silicona, que no requiere un control de la presión del mismo.

Junto a los terminales de exterior se colocarán autoválvulas, siendo el número de éstas igual al de terminales de exterior.

Los terminales permiten aislar la pantalla del soporte metálico, lo cual es necesario para las conexiones especiales de pantallas flotantes en un extremo. Asimismo, se pueden realizar ensayos de tensión de la cubierta para mantenimiento.

La conexión de los conductores a su conector se hace por manguitos de conexión a presión. La conexión está diseñada para resistir los esfuerzos térmicos y electromecánicos durante su funcionamiento normal y en cortocircuito.

La pantalla se conecta a la base metálica, de donde se deriva la conexión a tierra.

El nivel de aislamiento exigido para los terminales será el indicado

<b>CARACTERÍSTICAS TERMINALES CABLES DE POTENCIA</b>	
Tipo	Exterior Polímero
Tensión nomin. servicio. de la red (kV)	220
Máxima tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	1050
Tensión soportada a frecuencia industrial (kV)	460
Línea de fuga (mm)	1.790
Longitud del terminal (mm)	870

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

#### 9.4.4 AUTOVÁLVULAS-PARARRAYOS

Con objeto de proteger los cables contra las sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas se instalará una autoválvula o pararrayos en cada uno de los extremos de los cables unipolares.

La autoválvula será de óxido de zinc como elemento activo y con contador de descargas.

Las características exigidas serán las siguientes:

<b>CARACTERÍSTICAS AUTOVÁLVULAS PASO AÉREO - SUBTERRÁNEO</b>	
Instalación	Intemperie
Tensión nomin. servicio. de la red (kV)	220
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión máx. servicio de la red (kV)	245
Tensión soportada impulsos tipo rayo (kV)	1050
Corriente de descarga nominal (kA)	10

La puesta a tierra de las autoválvulas se realizará conectando directamente al propio apoyo de entronque aéreo-subterráneo.

#### 9.4.5 OBRA CIVIL

La apertura de zanjas podrá hacerse a mano, a máquina o de forma mixta entre ambas, pero siempre que se pueda se utilizará la excavación con máquina.

Las excavaciones u obstáculos deberán señalizarse adecuadamente de acuerdo a lo recogido en las Ordenanzas Municipales.

En caso de que existan instalaciones de otros servicios, se tomarán las precauciones debidas para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las condiciones que se encontraban primitivamente y respetando lo indicado en el punto de distancias de seguridad.

En el caso de cruces de calzadas se dejará un tubo o tubos libres de reserva para posibles ampliaciones.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

Previamente a la instalación del tubo, el fondo de la zanja se cubrirá con una lechada de hormigón pobre (H-100) de 6 cm de espesor.

Terminada la tubular, se procederá a su limpieza interior haciendo pasar una esfera metálica de diámetro ligeramente inferior al de aquellos, con movimiento de vaivén, para eliminar las posibles filtraciones de cemento y posteriormente, de forma similar, un escobillón o bolsa de trapos, para barrer los residuos que pudieran quedar.

Los tubos quedarán sellados con espumas expandibles impermeables e ignífugas.

#### **9.4.5.1 ZANJAS**

Las canalizaciones se han dispuesto procurando que el trazado sea lo más rectilíneo posible y respetando los radios de curvatura mínimos de cada uno de los cables a tender.

En la zanja las fases estarán dispuestas en triángulo. Cada uno de los cables irá por el interior de un tubo de polietileno de doble capa de diámetro exterior 200 mm, quedando todos los tubos embebidos en un prisma de hormigón. También se instalará un tubo liso de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de comunicaciones de fibra óptica y otro tubo de 110 mm de diámetro para la colocación de los cables de continuidad de puesta a tierra.

En la instalación nos encontraremos con un tipo de zanja entubada bajo hormigón HM-20:

- Zanja normal en Terrizo.

La profundidad de la zanja a realizar, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de la línea, será de 1,35 metros y su anchura será de 0,60 metros.

Los tubos irán colocados sobre una solera de hormigón HM-20 de 5 cm de espesor. Tras colocar los tubos se rellena de hormigón hasta 15 cm por encima de la superior de los mismos.

El relleno con tierras se realizará con un mínimo grado de compactación del 95% Proctor Modificado. La cinta de señalización, según norma ETU 205A, que servirá para advertir de la presencia de cables de alta tensión, se colocará a unos 20 cm por encima del prisma de hormigón que protege los tubos.

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### **Características de las cámaras de empalme**

Las cámaras de empalme a ejecutar serán no visitables de simple circuito.

Las dimensiones de las cámaras de empalme dependerán del número de circuitos a empalmar y serán las recogidas en el plano de cámara de empalmes.

La profundidad de la cámara de empalme será de 1,9 m.

Una vez realizado el hueco para la cámara de empalme con las dimensiones necesarias, se colocarán paredes fabricadas con bloques de hormigón, y se procederá a ejecutar una solera de hormigón HM-20 de 15 cm de espesor.

Los cables y empalmes serán fijados mediante bridas para evitar posibles esfuerzos.

En las cámaras en las que se deba realizar puesta a tierra de las pantallas, ya sea directa o a través de descargadores, deben hincarse por cada circuito cuatro picas en las esquinas y unirse formando un anillo mediante conductor de cobre desnudo de mínimo 50 mm<sup>2</sup>.

Cuando sea necesario conectar las pantallas metálicas a una caja de puesta a tierra a través de descargador, se facilitará la salida de los cables coaxiales de interconexión, a través de un agujero en las paredes de la cámara de empalme, para llevarlos hasta la caja correspondiente, la cual se situará lo más próxima posible a la cámara de empalme.

Una vez realizados los empalmes de los cables y las pruebas de instalación acabada, y tras colocar un lecho de arena para los mismos, la cámara se rellenará de arena de río o mina, de granulometría entre 0.2 y 1 mm, y de una resistividad de 1 K·m/W, colocándose encima de este relleno de arena una capa de hormigón HM-20 de 10 cm como protección. Finalmente se repondrá el pavimento.

El conductor PKP, bajo ningún concepto irá en el interior de la cámara de empalme, discurrirá por encima de esta, así será accesible para posibles reparaciones o mantenimientos sin tener que abrir la cámara de empalme.

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### **Arquetas de ayuda al atendido**

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios importantes de dirección se colocarán arquetas de ayuda para facilitar el tendido del cable. Las paredes de estas arquetas deberán entibarse de modo que no se produzcan desprendimientos que puedan perjudicar los trabajos de tendido del cable, y dispondrán de una solera de hormigón de 10 cm de espesor.

Una vez que se hayan tendido los cables se dará continuidad a las canalizaciones en las arquetas, y se recubrirán de una capa de hormigón de forma que quede al mismo nivel que el resto de la zanja.

### **Arquetas de telecomunicaciones**

Para poder realizar los empalmes de los cables de fibra óptica necesarios para las comunicaciones entre las subestaciones y como ayuda para el tendido de los mismos se requiere la instalación de arquetas de telecomunicaciones.

Los cables de telecomunicaciones no se deberán introducir en las cámaras de empalme de los cables de potencia para lo cual se realizará un desvío por fuera de la cámara de empalme desde la zanja tipo conjunta de cables de potencia y de telecomunicaciones.

Se instalarán arquetas de telecomunicaciones en cada cámara de empalme, en el inicio, en los apoyos de paso aéreo subterráneo y en los puntos singulares del trazado que sean necesarios.

Las arquetas serán prefabricadas y de clase B conforme a la norma UNE 133100-2:2002.

La tapa de la arqueta será conforme al apartado 7.6 de la norma UNE 133100-2:2002.

#### 9.4.5.2 TUBOS DE POLIETILENO

Para las canalizaciones entubadas será necesario el uso de un tubo de polietileno de alta densidad, con estructura de doble pared, presentando una superficie interior lisa para facilitar el tendido de los cables por el interior de los mismos y otro exterior corrugado uniforme con el fin de resistir las cargas del material de relleno de la zanja. El diámetro exterior del tubo será de 400mm para los conductores y presentará la suficiente resistencia mecánica con el fin de evitar el deterioro de los conductores a instalar.

Las características de los tubos son las siguientes:

	<table> <tr> <td>Diámetro exterior</td> <td>200 + 3,6 mm</td> </tr> <tr> <td>Diámetro interior mínimo</td> <td>170 mm</td> </tr> <tr> <td>Diámetro mínimo de curvatura</td> <td>650 mm</td> </tr> <tr> <td>Resistencia a la compresión (deformación 5%)</td> <td>450N</td> </tr> <tr> <td>Temperatura de trabajo</td> <td>-40°C hasta 100°C</td> </tr> <tr> <td>Resistencia al impacto a -5°C</td> <td>40J</td> </tr> <tr> <td>Norma fabricación</td> <td>UNE-EN 61386.2.4</td> </tr> </table>	Diámetro exterior	200 + 3,6 mm	Diámetro interior mínimo	170 mm	Diámetro mínimo de curvatura	650 mm	Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N	Temperatura de trabajo	-40°C hasta 100°C	Resistencia al impacto a -5°C	40J	Norma fabricación	UNE-EN 61386.2.4
Diámetro exterior	200 + 3,6 mm														
Diámetro interior mínimo	170 mm														
Diámetro mínimo de curvatura	650 mm														
Resistencia a la compresión (deformación 5%)	450N														
Temperatura de trabajo	-40°C hasta 100°C														
Resistencia al impacto a -5°C	40J														
Norma fabricación	UNE-EN 61386.2.4														

Junto a estos tubos se instalará un tubo de 110 mm de diámetro para el cable de comunicaciones de fibra óptica.

Los tubos de polietileno de doble capa tendrán una resistencia a compresión tipo 450 N y una resistencia al impacto Normal, según norma UNE-EN 50086-2-4. Estas canalizaciones deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

#### 9.4.5.3 HITOS DE SEÑALIZACIÓN

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

Además, se colocarán hitos para señalar la ubicación de los empalmes realizados en los conductores.

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

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

#### 9.4.6 PROTECCIONES

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

#### 9.4.7 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Los cables subterráneos cumplirán, además de lo indicado en los siguientes apartados, las condiciones que pudieran imponer otros Organismos Competentes como consecuencia de disposiciones legales, cuando sus instalaciones fueran afectadas por tendidos de cables subterráneos.

##### Cruzamientos

Se señalarán los servicios que coincidan con el trazado de los cables y se realizarán catas para confirmar ó rectificar el trazado.

La perforación horizontal dirigida es un sistema basado en la ejecución de un taladro con barrena, en terrenos de naturaleza preferentemente arcillosa, mediante una cabeza orientable y un sistema para localizarla desde la superficie.

El avance se produce por el empuje ejercido por la máquina y por el efecto añadido de un violento chorro de una mezcla de agua y bentonita o de varios polímeros, bombeada a presión desde el interior del tubo, que desplaza el terreno, haciéndolo fluir desde la cabeza de perforación hacia la boca de partida.

La operación de la perforación guiada parte generalmente de la superficie del terreno y consiste en superar obstáculos naturales como ríos, brazos de mar, carretera, vías de ferrocarril, etc., limitando la excavación solamente a los hoyos de los extremos de la perforación, necesarios para evitar el derrame de los barrancos contaminantes.

Este tipo de instalación de tubos se utiliza cuando es necesario superar obstáculos naturales como ríos, carreteras, vías de ferrocarril, ... sin posibilidad de abrir zanja por el método convencional, limitando la excavación, en caso necesario, solamente a los pozos de los extremos de la perforación.

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

DISTANCIAS DE SEGURIDAD			
Cruzamiento	Instalación	Distancia	Observaciones
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	$\geq 25$ cm	Siempre que sea posible, los conductores de AT discurrirán por debajo de los de BT. Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Cables telecomunicación	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	$\geq 20$ cm	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce (*).

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

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

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

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

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

### **Proximidades y paralelismos**

Se procurará evitar que las nuevas instalaciones a colocar queden en el mismo plano vertical que las existentes.

<b>DISTANCIAS DE SEGURIDAD</b>			
<b>Proximidad o Paralelismo</b>	<b>Instalación</b>	<b>Distancia</b>	<b>Observaciones</b>
Cables eléctricos	Enterrada ó entubada	$\geq 25 \text{ cm}^{(*)}$	Los conductores de AT podrán instalarse paralelamente a conductores de BT o AT.
Cables telecomunicación	Enterrada ó entubada	$\geq 20 \text{ cm}^{(*)}$	-
Canalizaciones de agua	Enterrada ó entubada	$\geq 20 \text{ cm}$	Los empalmes de ambas instalaciones distarán al menos 1m del punto de cruce <sup>(*)</sup> .

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



<b>DISTANCIAS DE SEGURIDAD</b>				
<b>Cruzamiento</b>	<b>Instalación</b>	<b>Presión de la instalación</b>	<b>Distancia sin protección adicional</b>	<b>Distancia con protección adicional (**)</b>
Canalizaciones y acometidas de gas	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	$\geq 40$ cm	$\geq 25$ cm
		En baja y media presión $\leq 4$ bar	$\geq 25$ cm	$\geq 15$ cm
Acometida interior de gas (***)	Enterrada ó entubada	En alta presión > 4 bar	$\geq 40$ cm	$\geq 25$ cm

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## **10 PROTECCIÓN AMBIENTAL**

### **10.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL GENÉRICAS**

A la hora de plantear el trazado y características de estas infraestructuras eléctricas, con el fin de minimizar al máximo posible el riesgo de colisión y electrocución de la avifauna, se ha prestado una especial atención al cumplimiento del Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen normas de protección de la avifauna para instalaciones eléctricas de alta tensión y al Decreto Foral 129/1991, de 4 de abril, del Gobierno de Navarra, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger a la avifauna.

Para aquellas líneas que su trazado discorra por zonas protegidas será obligatorio el cumplimiento de las prescripciones técnicas que se recogen en este apartado y para aquellas líneas que no afecten a zonas protegidas se recomienda la aplicación de aquellas medidas básicas y genéricas de cara a minimizar el impacto de las infraestructuras eléctricas sobre el medio ambiente.

El órgano competente en materia medioambiental de cada comunidad autónoma indicará todas las medidas correctoras adicionales necesarias y marcará los criterios de aplicación de alguno de los apartados de este RD.

De este modo, para el diseño de este tendido eléctrico se han aplicado las características constructivas y las medidas anticolidión y antielectrocución para las aves en los apoyos y cables eléctricos que se relacionan a continuación.

### **10.2 PRESCRIPCIONES GENÉRICAS**

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

No se instalarán aisladores rígidos.

No se instalarán puentes flojos no aislados por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.

No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

En las crucetas se dispondrán medidas disuasorias eficaces de posada para las aves. En su defecto, en los apoyos especiales (seccionadores, conversiones subterráneas, derivaciones, etc.) se aislarán los puentes de unión entre los elementos en tensión.

### **10.3 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN**

Como medidas preventivas para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado los siguientes criterios de diseño:

 <b>edp renewables</b>	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

**Aislamiento**

Los postes se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos, por ser el que presenta mayor peligrosidad hacia la avifauna.

**Distancia entre conductores**

La distancia adoptada no será nunca inferior a 1,50 m.

**Crucetas**

**Apoyos de alineación (suspensión):**

La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,60 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

**Apoyos de ángulo y anclaje:**

La fijación de los conductores a la cruceta se realizará a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 1,00 m en espacios naturales protegidos ya declarados o dotados de instrumentos de planificación de recursos naturales específicos, entre el punto de posada y el conductor en tensión.

**Apoyos**

Los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores, derivaciones, anclajes o fin de línea, se han diseñado de manera que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semirrectas no auxiliares de los apoyos. En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión.

Se prohíbe la instalación de puentes flojos no aislados por encima o debajo de travesaños y cabeceras de postes. En cualquier caso, los puentes flojos estarán completamente aislados (“cable seco o cinta de aislamiento”).

	<p>L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	--	-----------------------

#### **10.4 MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ANTICOLISIÓN**

Como medidas preventivas para evitar la colisión se instalará en el tendido eléctrico de alta tensión salvapájaros o señalizadores visuales en los conductores de fase superiores, en ausencia del cable de tierra.

La prescripción técnica prevista para este objetivo es la señalización de los vanos que atraviesan cauces fluviales, zonas húmedas, pasos de cresta, collados de rutas migratorias y/o colonias de nidificación, mediante el empleo de dispositivos espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o amarillo, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales., de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m como máximo.

#### **10.5 MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO**

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas para reducir el impacto paisajístico:

El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).

Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.

Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.

Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción

Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.

Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

	<p>L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	--	-----------------------

## 10.6 PLANOS DECRETO AVIFAUNA

SITUACIÓN Y TRAZADO DE LA LÍNEA

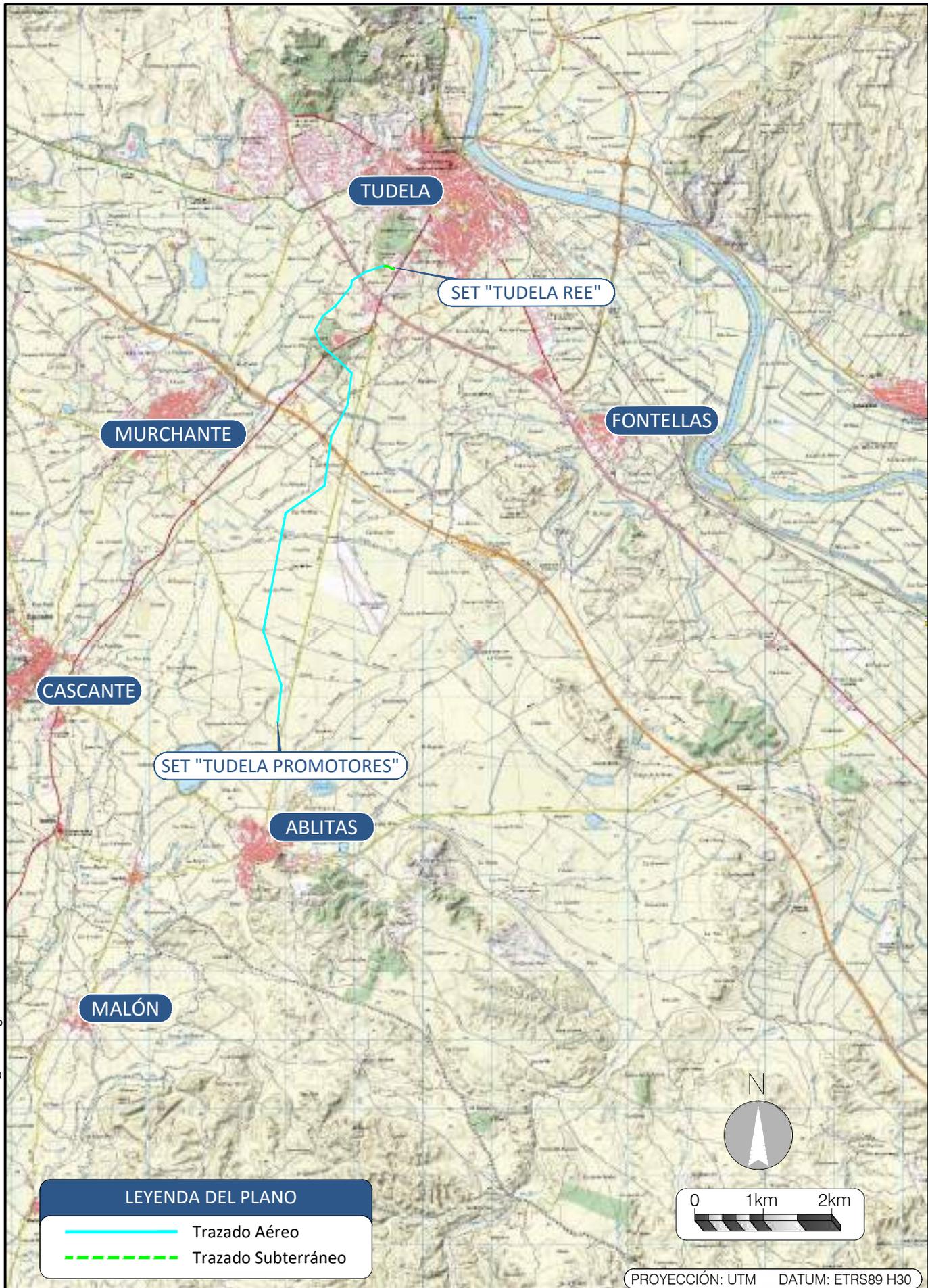
ZONAS DE PROTECCIÓN - RED NATURA 2000

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR APOYOS TIPO CONDOR Y ARMADO CAPA 220 Kv

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PTO. EN TENSIÓN. CADENAS DE SUSPENSIÓN

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PTO. EN TENSIÓN. CADENAS DE AMARRE

SALVAPAJAROS



**LEYENDA DEL PLANO**

- Trazado Aéreo
- - - Trazado Subterráneo

N

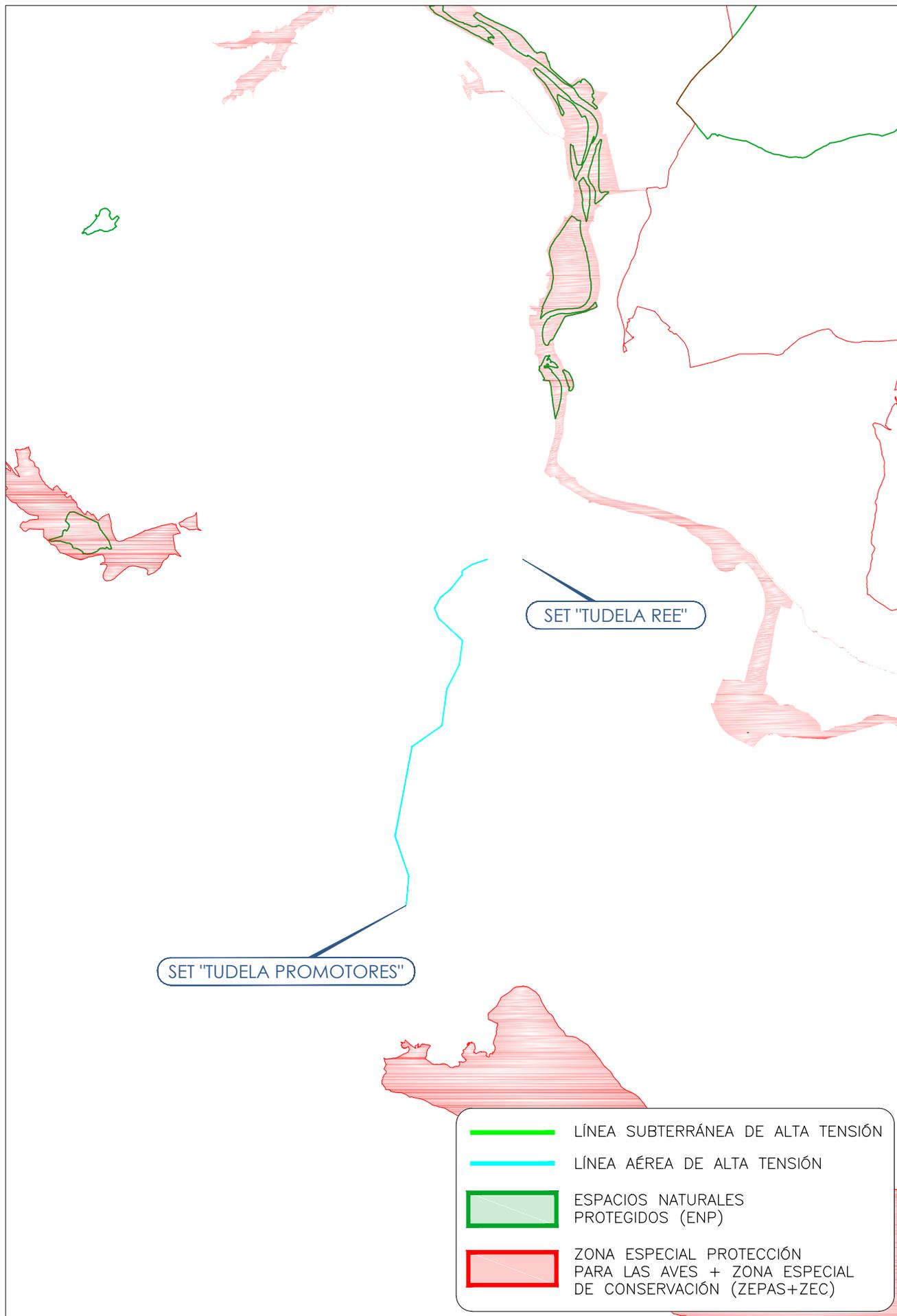


0    1km    2km



PROYECCIÓN: UTM    DATUM: ETRS89 H30

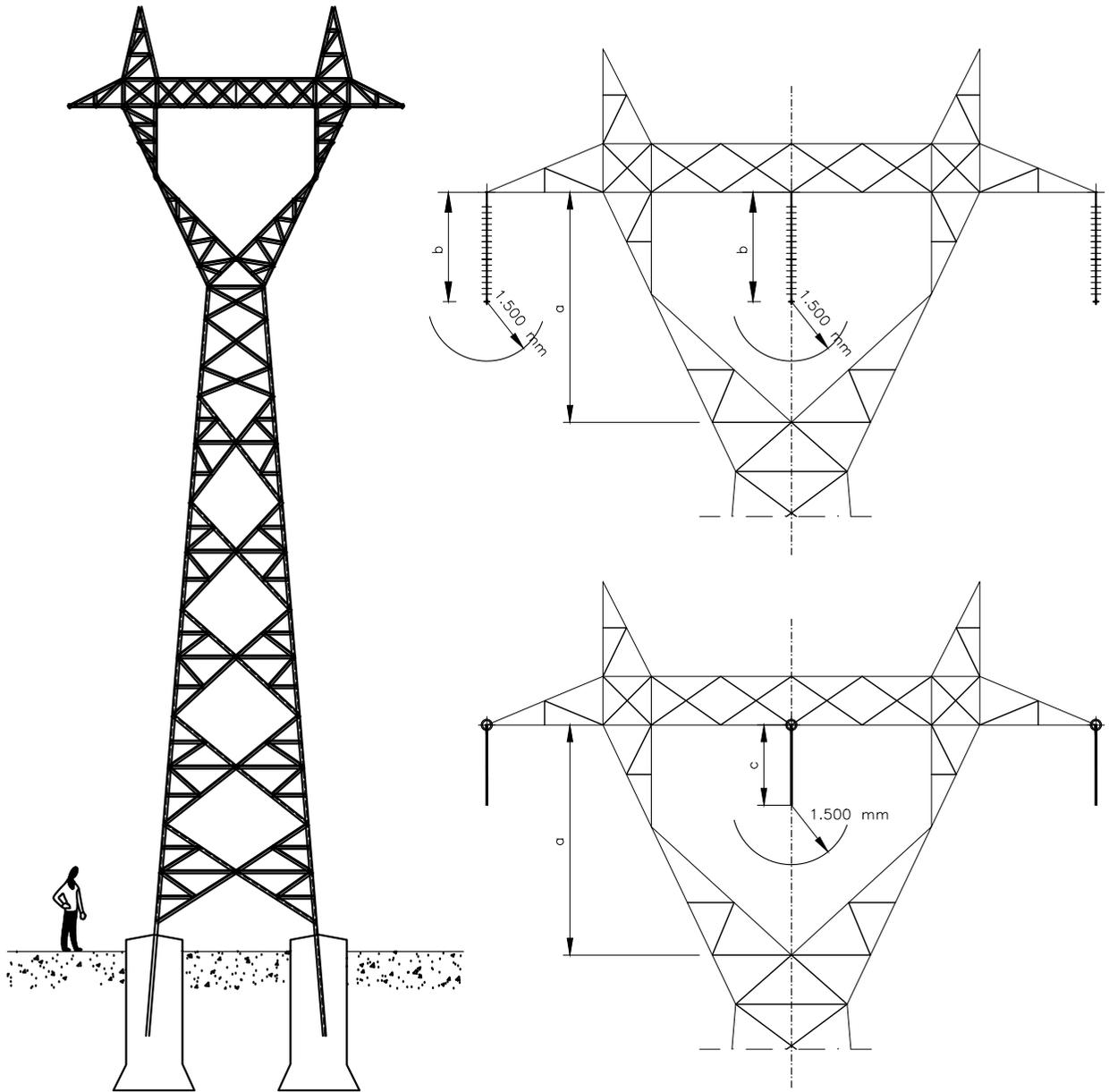




L.A.S.A.T. 220kV SET TUDELA PROMOTORES -SET TUDELA REE

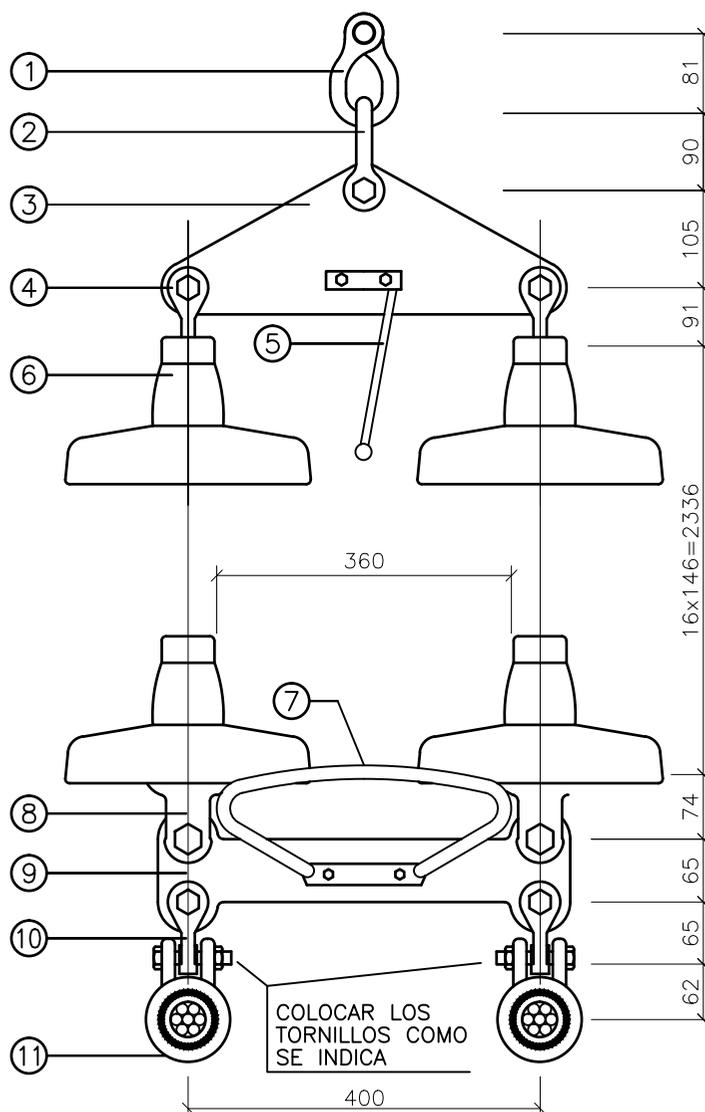
**RED NATURA 2000**  
ESCALA 1:100.000

**DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR  
APOYOS TIPO CONDOR DELTA 220 KV**



ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a-b) ó (a-c)
	a	b	c	
CAPA	7.800 mm	3.000 mm	2.500 mm	$\geq 1.500$ mm

## DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR

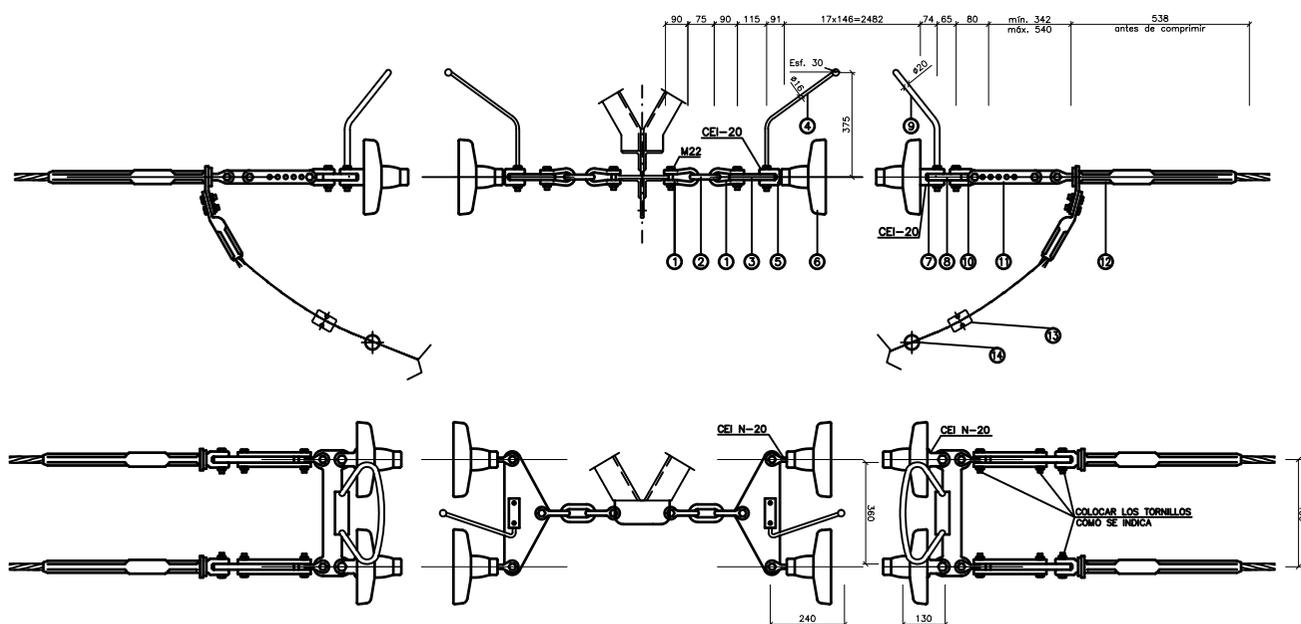


FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
U120BS	A = X.XXX mm	> 700 mm O 1.000 mm

A = 2.877 mm

CADENA DE SUSPENSION				
Nº	DENOMINACION	CANT.	MATERIAL	CARGA MÍNIMA DE ROTURA
1	GRILLETE REVIRADO GR	1	ACERO	210 kN
2	GRILLETE RECTO GN	1	"	120 kN
3	YUGO TRIANGULAR	1	"	
4	HORQUILLA BOLA	2	"	
5	DESCARGADOR SUPERIOR	2	"	120 kN
6	AISLADORES U120-BS	10 + 10	VIDRIO	160 kN
7	DESCARGADOR INFERIOR	2	POLIMERICO	
8	RÓTULA HORQUILLA	2	ALUMINIO	100 kN
9	YUGO DOBLE DUPLEX	1	POLIMERICO	
10	HORQUILLA REVIRADA	2	POLIMERICO	
11	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA GAS LA-380	2		

## DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSION



FORMACION CADENAS	DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
U120BS	$A = X.XXX \text{ mm}$	$> 700 \text{ mm o } 1.000 \text{ mm}$

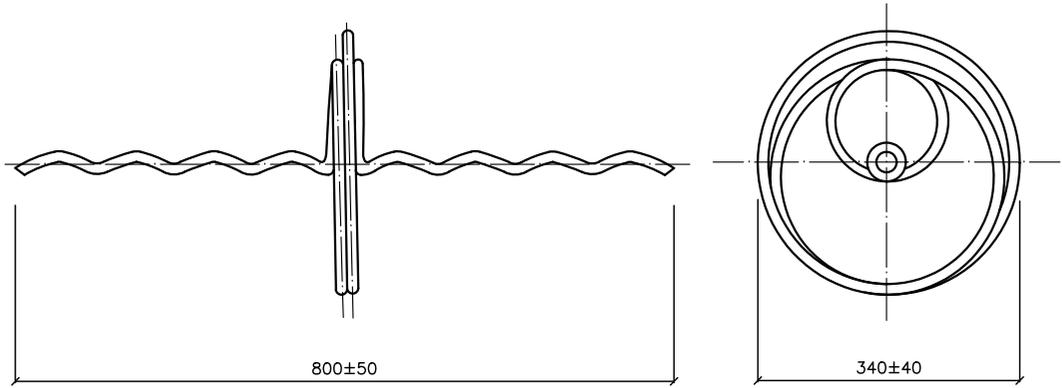
$A = 2.877 \text{ mm}$

CADENA DE AMARRE DOBLE COMPLETA CON GRAPA A COMPRESIÓN Y PUENTE COMPRIMIDO				
Nº	DENOMINACIÓN	CANT.	MATERIAL	CARGA MÍNIMA DE ROTURA
1	GRILLETE RECTO	2 + 2	ACERO	210 kN
2	ESLABON	1 + 1	"	210 kN
3	YUGO SENCILLO DUPLEX	1 + 1	"	160 kN
4	DESCARGADOR SUPER.REV.	1 + 1	"	160 kN
5	HORQUILLA BOLA	2 + 2	"	120 kN
6	AISLADORES U120BS	16 + 16	"	
7	ROTULA HORQUILLA	2 + 2	"	120 kN
8	YUGO DOBLE DUPLEX	1 + 1	"	160 kN
9	DESCARGADOR INFERIOR	1 + 1	"	160 kN
10	HORQUILLA REVIRADA	2 + 2	VIDRIO	160 kN
11	ALARGADERA REGULABLE	2 + 2	ALUMINIO/ACERO	>95% CRN LA-280
12	GRAPA COMPRESIÓN	2 + 2	POLIMERICO	
13	CONTRAPESO DE 10 KG PARA BUCLE	1 + 1	POLIMERICO	
14	SEPARADOR PARA DUPLEX	1 + 1		

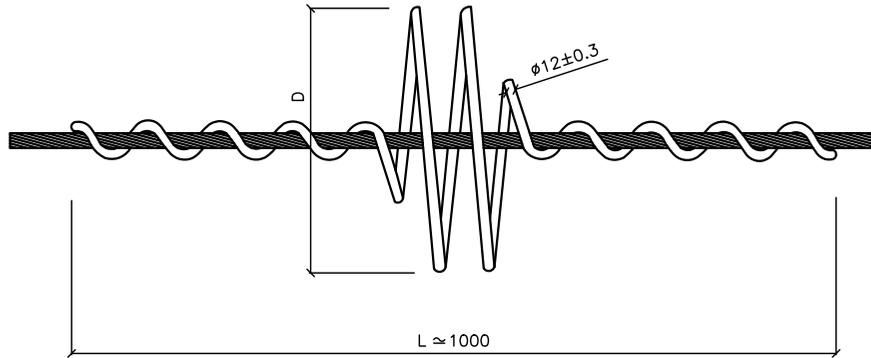
L.A.S.A.T. 220kV SET TUDELA PROMOTORES -SET TUDELA REE

**CADENAS DE AMARRE DÚPLEX  
SIN ESCALA**

DETALLE DE SALVAPÁJAROS



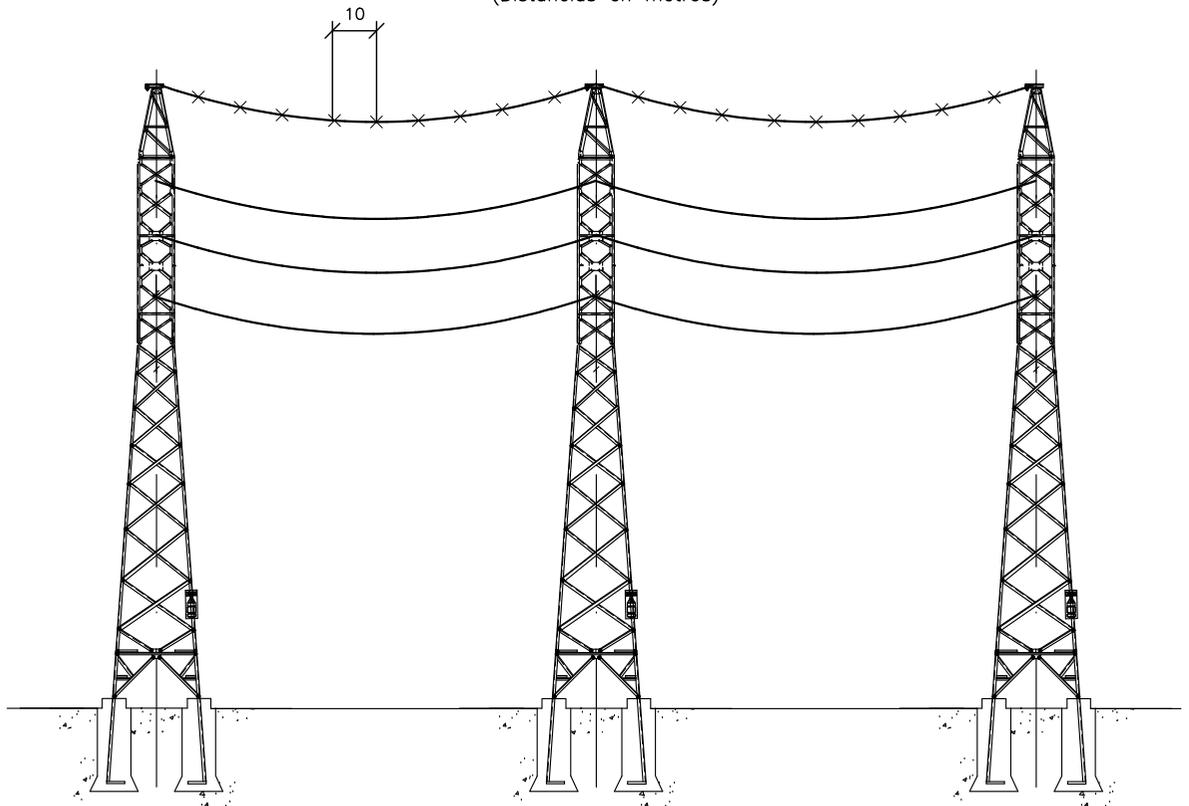
DISPOSITIVO EN REPOSO



DISPOSITIVO INSTALADO

INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS  
EN CONDUCTORES DE TIERRA

(Distancias en metros)



	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 11 PRESUPUESTO

El presupuesto presupuesto de ejecución asciende a:

### LÍNEA ELÉCTRICA AT

#### LÍNEA AÉREA 220 KV

OBRA CIVIL.....	171.855,16 €
APOYOS.....	810.878,76 €
CADENAS DE AISLAMIENTO.....	146.782,63 €
CABLES DE FASE.....	210.870,70 €
CABLES DE COMUNICACIONES.....	234.851,88 €

#### CENTRO DE MEDIDA 220 KV

OBRA CIVIL.....	39.117,71 €
EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.....	184.268,86 €
EQUIPOS Y PROTECCIONES SS.AA.....	22.319,53 €
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	66.739,49 €

#### LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV

OBRA CIVIL.....	49.132,16 €
CABLES DE FASE Y DE COMUNICACIONES.....	188.885,62 €

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 12.283,17 €**

**GESTIÓN DE RESIDUOS..... 1.562,07 €**

**TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....2.137.985,67 €**

GASTOS GENERALES 10%.....213.798,57 €

BENEFICIO INDUSTRIAL 6%.....128.278,14 €

**TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA.....2.480.063,38 €**

## 12 PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 4 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aéreo-subterráneo, así como la autorización administrativa para su construcción.

	L.A.S.A.T. 220 kV SC, S.E.T.TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### 13 CONCLUSIONES

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones de la LASAT SET Tudela Promotores – SET Tudela REE, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas, para la obtención de todas las licencias y permisos necesarios para su construcción.

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

**BBA1 international Engineering**



Carlos Valino Colás

Colegiado nº 4851 COITIAI

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**ANEJOS**

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ÍNDICE ANEJOS

<b>1</b>	<b>ANEXO I: FICHA TÉCNICA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>ANEXO II: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ANEXO III: CÁLCULO ELÉCTRICO .....</b>	<b>12</b>
3.1	CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA .....	12
3.2	CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA .....	26
3.3	DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	38
<b>4</b>	<b>ANEXO IV: CÁLCULO MECÁNICO.....</b>	<b>44</b>
4.1	CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES .....	44
4.2	RESUMEN CATENARIAS.....	46
4.3	TABLA TENDIDO CONDUCTOR DE FASE Y CABLE DE TIERRA .....	48
4.4	TABLA RESUMEN.....	50
4.5	CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS.....	52
<b>5</b>	<b>ANEXO V: CÁLCULO DE CIMENTACIONES.....</b>	<b>60</b>
<b>6</b>	<b>ANEXO VI: ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS.....</b>	<b>65</b>
6.1	OBJETO DEL ANEXO.....	65
6.2	ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS .....	65
6.3	EFFECTOS EN LA SALUD .....	66
6.4	ASPECTOS BIOFÍSICOS.....	67
6.5	CONCLUSIONES DE ORGANISMOS CIENTÍFICOS.....	68
6.6	PRONUNCIAMIENTOS RECIENTES.....	70
6.7	NORMATIVA DE EXPOSICIÓN .....	70
6.8	NORMATIVA VIGENTE.....	71
6.9	METODOLOGÍA DE ANÁLISIS.....	72
6.10	LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA .....	73
<b>7</b>	<b>CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO MEDIDA 220 KV .....</b>	<b>76</b>
7.1	CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO .....	76
7.2	DIMENSIONADO DE CONDUCTORES.....	79
7.3	DISTANCIAS DE SEGURIDAD .....	81
7.4	COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS.....	83
7.5	RED DE TIERRA .....	86
<b>8</b>	<b>ANEXO VI: PLAN DE OBRA.....</b>	<b>91</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ANEXO I. FICHA TÉCNICA

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 1 ANEXO I: FICHA TÉCNICA

Denominación de la línea	L.A.S.A.T. 220 KV SC S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE
Sociedad Promotora	EDP Renovables España S.L.U.
C.I.F.	B-91115196
Domicilio a efectos Notificación	Calle Doctor Casal, nº 3-5, Oviedo (Asturias)
Provincia	Comunidad Foral de Navarra
Municipios afectados	Ablitas, Tudela y Cascante
Tensión (kV)	220 kV
Longitud (km) Aéreo / Subterráneo	7,844 km / 0,178 km
Categoría de la línea	Categoría especial ( $\geq 220$ kV)
Zona/s por la/s que discurre	A
Velocidad del viento considerada (km/h)	140 km/h
Tipo de montaje	Capa
Número de conductores por fase	Uno
Frecuencia	50 Hz
Nº de apoyos proyectados	33
Nº de vanos	32
Plazo Ejecución	4 meses
Presupuesto Total (€)	1.810.493,47 €

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ANEXO II. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **2 ANEXO II: RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS**

Las instalaciones objeto del presente proyecto discurren por el municipal de Ablitas, Tudela y Cascante en la Comunidad Foral de Navarra. Las parcelas afectadas son las que se recogen a continuación:

Nº PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	MUNICIPIO	DATOS DE LA FINCA					USO	AFECCIÓN LÍNEA AÉREA										AFECCIÓN LÍNEA SUBT.																
			POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m <sup>2</sup> )	PARAJE	LONG. (m)		SV (m <sup>2</sup> )	SA (m <sup>2</sup> )	SE (m <sup>2</sup> )	CAMINOS NUEVOS (m <sup>2</sup> )	APOYOS			CORRALITO DE MEDIDA		ZANJA																	
													Nº	SUP (m <sup>2</sup> )	OT (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )	LONG. (m)	SUP (m <sup>2</sup> )	S.P. (m <sup>2</sup> )	OT (m <sup>2</sup> )															
1	31000000001004438KF	ABLITAS	1	2162	569	SASO DE PEDRIZ	P	-	-	-	-	34,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
2	31000000002253268PB	ABLITAS	1	2116	24.470	SASO DE PEDRIZ	LR	124,41	2.407,42	759,37	413,35	188,69	1	31,58	1.734,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
3	31000000001004392TQ	ABLITAS	1	2115	1.652	SASO DE PEDRIZ	LR	7,65	181,16	47,80	26,96	1,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
4	31000000001004394UE	ABLITAS	1	2117	53.093	SASO DE PEDRIZ	LR	-	8,80	39,35	36,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
5	31000000001004391FM	ABLITAS	1	2114	22.489	SASO DE PEDRIZ	LR	118,13	2.650,39	754,11	423,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-										
6	31000000001004390EX	ABLITAS	1	2113	5.305	SASO DE PEDRIZ	LR	24,90	412,36	162,56	91,70	284,11	2	24,39	585,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
7	31000000001004389TQ	ABLITAS	1	2112	5.306	SASO DE PEDRIZ	LR	26,14	454,54	169,20	95,42	211,51	2	3,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
8	31000000001004387EX	ABLITAS	1	2110	20.425	SASO DE PEDRIZ	LR	108,44	2.631,40	692,43	389,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
9	31000000002253265CL	ABLITAS	1	2109	16.615	SASO DE PEDRIZ	P,LR	51,60	1.374,97	329,20	185,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
10	31000000001004385QB	ABLITAS	1	2108	2.332	SASO DE PEDRIZ	LR	78,92	1.411,63	270,96	147,65	166,95	3	5,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
11	31000000001004384ML	ABLITAS	1	2107	8.980	SASO DE PEDRIZ	P,LR	17,89	555,05	348,80	200,28	511,15	3	23,84	544,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
12	31000000002253272DM	ABLITAS	1	2163	4.752	SASO DE PEDRIZ	P,PR	-	-	-	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
13	31000000001004438HS	ABLITAS	1	2160	6.860	SASO DE PEDRIZ	P	8,46	132	53,51	30,09	20,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-									
14	31000000001004379ZJ	ABLITAS	1	2102	113.604	SASO DE PEDRIZ	P,LR,VR	275,12	5.509,89	1.768,07	995,48	706,51	4	30,25	3.055,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
15	31000000001005440GA	ABLITAS	3	214	256.031	SASO DE PEDRIZ	LR	536,36	13.694,01	3.434,75	1.930,78	825,04	5, 6	71,16	3.946,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
16	31000000001005492YV	ABLITAS	3	267	1.736	SASO DE PEDRIZ	P	-	-	-	-	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
17	31000000001462252QR	ABLITAS	3	213	308.443	SASO DE PEDRIZ	P,LR	237,21	6.137,08	1.463,57	817,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
18	31000000001005437GA	ABLITAS	3	210	20.205	SASO DE PEDRIZ	VR	-	300,90	188,23	125,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
19	31000000001005438FP	ABLITAS	3	209	13.384	SASO DE PEDRIZ	LR	68,56	1.158,43	307,59	158,94	541,43	7	30,25	1.104,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
20	31000000001005435DO	ABLITAS	3	208	12.768	SASO DE PEDRIZ	LR	72,67	1.490,40	465,92	262,05	4,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
21	31000000001005411KF	ABLITAS	3	184	29.366	SASO DE PEDRIZ	LR	-	150,21	163,00	116,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-								
22	31000000001005412LG	ABLITAS	3	185	44.233	SASO DE PEDRIZ	LR	215,88	4.970,37	1.219,94	661,77	-	8	30,25	1.866,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
23	31000000001005410JD	ABLITAS	3	183	38.391	SASO DE PEDRIZ	LR	-	-	-	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
24	31000000001005413BH	ABLITAS	3	186	35.372	SASO DE PEDRIZ	LR	175,68	4.584,74	1.125,11	631,76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
25	31000000001005408KF	ABLITAS	3	181	15.404	SASO DE PEDRIZ	VR	-	192,35	148,80	101,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
26	31000000001005408LG	ABLITAS	3	182	15.226	SASO DE PEDRIZ	LR	126,90	2.712,29	665,24	356,47	302,22	9	30,25	1.428,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
27	31000000001005387QB	ABLITAS	3	159	66.148	SASO DE PEDRIZ	OR	40,62	986,24	415,48	260,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
28	31000000002253319RF	ABLITAS	3	160	74.808	SASO DE PEDRIZ	P,LR	394,09	8.851,24	2.368,73	1.302,71	543,85	10	30,25	2.918,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
29	31000000001005389EX	ABLITAS	3	161	72.825	SASO DE PEDRIZ	LR	92,71	1.806,23	583,21	326,37	399,44	11	30,25	2.051,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
30	31000000001381251WY	TUDELA	35	135	10.862	CAMPO DEL TORO	OR	45,38	973,02	318,04	170,06	0,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
31	31000000001381252EU	TUDELA	35	136	1.972	CAMPO DEL TORO	VR	-	-	4,93	12,99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
32	31000000001381250QT	TUDELA	35	133	20.365	CAMPO DEL TORO	VR	120,13	3.185,04	747,03	418,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
33	31000000001381415UA	TUDELA	35	337	21.391	CAMPO DEL TORO	LR	159,25	3.231,10	943,73	522,79	-	12	37,82	1.072,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
34	31000000001381238KX	TUDELA	35	119	6.167	CAMPO DEL TORO	LR	-	470,33	239,38	133,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
35	31000000001381237JZ	TUDELA	35	118	1.465	CAMPO DEL TORO	VR	-	74,49	49,00	27,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
36	31000000001381236HB	TUDELA	35	117	1.612	CAMPO DEL TORO	VR	-	66,48	54,53	30,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
37	31000000001381233DJ	TUDELA	35	113	17.399	CAMPO DEL TORO	LR	-	432,80	303,20	170,98	627,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
38	31000000001496355XY	TUDELA	35	115	34.804	CAMPO DEL TORO	P,VR	116,24	1.868,71	530,77	314,20	557,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
39	31000000001114938PO	CASCANTE	11	655	10.191	SALAS	VR	-	-	-	-	2,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
40	31000000001114932RE	CASCANTE	11	649	5.776	FIJO SARDINA	VR	-	-	-	-	1,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
41	31000000001381234FK	TUDELA	35	114	7.893	CAMPO DEL TORO	LR	64,34	721,67	216,52	123,12	-	13	21,55	952,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
42	31000000001381210LM	TUDELA	35	87	14.290	CAMPO DEL TORO	VR	22,85	805,70	421,49	236,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
43	31000000001381232SH	TUDELA	35	112	5.882	CAMPO DEL TORO	VR	6,35	295,76	108,02	60,93	155,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
44	31000000001381231AG	TUDELA	35	111	7.173	CAMPO DEL TORO	VR	57,01	855,10	163,62	90,81	132,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
45	31000000001381212ZW	TUDELA	35	89	5.224	CAMPO DEL TORO	VR	13,57	272,66	61,52	35,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
46	31000000002212617DP	TUDELA	35	120	7.212	CAMPO DEL TORO	LR	27,37	483,48	86,95	48,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
47	31000000002212618FA	TUDELA	35	156	14.954	CAMPO DEL TORO	LR	70,44	1.249,42	348,74	183,07	467,50	14	21,82	939,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
48	31000000001381209ZW	TUDELA	35	86	6.394	CAMPO DEL TORO	OR	-	61,26	114,96	78,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
49	31000000001381202FK	TUDELA	35	79	13.787	FIJO SARDINA	LR	56,65	1.040,15	363,39	204,64	378,46	14	3,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
50	31000000001381201DJ	TUDELA	35	78	4.614	BASTER	VR	-	-	-	-	217,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
51	31000000002198502OG	TUDELA	35	77	3.512	BASTER	LR	-	-	-	-	15,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
52	31000000002198501IF	TUDELA	35	76	3.489	BASTER	LR	-	-	-	-	106,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nº PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m²)	PARAJE	USO	AFECCIÓN LÍNEA AÉREA					CORRALITO DE MEDIDA			AFECCIÓN LÍNEA SUBT.				
								LONG. (m)	SV (m²)	SA (m²)	SE (m²)	CAMINOS NUEVOS (m²)	APOYOS			LONG. (m)	SUP (m²)	S.P. (m²)	OT (m²)	
													Nº	SUP (m²)	OT (m²)					SUP (m²)
53	31000000001381197PF	TUDELA	35	74	1.235	BASTER	VR	-	-	-	-	2,45	-	-	-	-	-	-	-	-
54	31000000001381198AG	TUDELA	35	75	3.739	BASTER	VR	-	-	-	-	81,59	-	-	-	-	-	-	-	-
55	31000000001381404XE	TUDELA	35	325	15.358	FIJO SARDINA	VR	-	-	24,96	124,84	978,45	-	-	-	-	-	-	-	-
56	31000000001381190EU	TUDELA	35	67	14.618	FIJO SARDINA	VR	-	-	83,33	97,51	13,10	-	-	-	-	-	-	-	-
57	31000000001381195IS	TUDELA	35	72	1.983	BASTER	VR	-	-	-	-	238,02	-	-	-	-	-	-	-	-
58	31000000001381203GL	TUDELA	35	80	20.048	FIJO SARDINA	VR	288,81	5.381,90	1.433,58	745,90	76,82	15	31,58	603,54	-	-	-	-	-
59	31000000001381208BQ	TUDELA	35	85	5.128	FIJO MEDIANO	P,VR	-	-	-	-	425,71	-	-	-	-	-	-	-	-
60	31000000001381207LM	TUDELA	35	84	5.300	FIJO MEDIANO	P,VR	-	-	-	-	322,48	-	-	-	-	-	-	-	-
61	31000000001381208KX	TUDELA	35	83	3.166	FIJO MEDIANO	P,VR	-	-	-	-	141,87	-	-	-	-	-	-	-	-
62	31000000001381205JZ	TUDELA	35	82	8.734	FIJO MEDIANO	LR	-	-	-	-	7,41	-	-	-	-	-	-	-	-
63	31000000001114922BL	CASCANTE	11	639	1.754	LOS SABADOS	VR	-	-	-	-	47,20	-	-	-	-	-	-	-	-
64	31000000001114921LK	CASCANTE	11	638	5.999	LOS SABADOS	VR	-	-	-	-	69,78	-	-	-	-	-	-	-	-
65	31000000001114920KJ	CASCANTE	11	636	2.531	LOS SABADOS	VR	-	-	-	-	31,82	-	-	-	-	-	-	-	-
66	31000000001381428JZ	TUDELA	35	352	18.932	FIJO SARDINA	LR	10,89	185,80	89,66	58,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	31000000001115101VQ	CASCANTE	11	829	1.796	LOS SABADOS	VR	-	-	-	-	23,58	-	-	-	-	-	-	-	-
68	31000000001114919BL	CASCANTE	11	635	9.460	LOS SABADOS	VR	-	-	-	-	211,65	-	-	-	-	-	-	-	-
69	31000000001381204HB	TUDELA	35	81	23.699	FIJO MEDIANO	LR	16,66	248,59	105,37	67,48	1.063,70	16	30,05	1.288,37	-	-	-	-	-
70	31000000001114842IU	CASCANTE	11	556	2.517	LOS SABADOS	LR	-	-	-	-	31,40	-	-	-	-	-	-	-	-
71	31000000001114841UY	CASCANTE	11	555	3.206	LOS SABADOS	P,LR	-	-	-	-	18,19	-	-	-	-	-	-	-	-
72	31000000001381185QT	TUDELA	35	60	7.490	FIJO MEDIANO	VR	103,72	2.220,88	650,05	349,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	31000000001381184MR	TUDELA	35	59	2.531	FIJO MEDIANO	LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	31000000001381183XE	TUDELA	35	58	2.189	FIJO MEDIANO	VR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	31000000001381182ZV	TUDELA	35	57	3.511	FIJO MEDIANO	VR	9,52	308,64	133,16	84,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	31000000001381175JZ	TUDELA	35	50	502	FIJO MEDIANO	VR	-	-	6,75	23,51	22,89	-	-	-	-	-	-	-	-
77	31000000001381178BQ	TUDELA	35	53	7.008	FIJO MEDIANO	VR	58,58	1.316,36	311,68	164,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	31000000001381178KX	TUDELA	35	51	4.818	FIJO MEDIANO	LR	69,11	1.321,88	443,57	249,50	4,49	17	25,25	-	-	-	-	-	-
79	31000000001381177LM	TUDELA	35	52	4.075	FIJO MEDIANO	LR	-	-	-	-	47,51	-	-	-	-	-	-	-	-
80	31000000001381164OD	TUDELA	35	39	11.451	FIJO MEDIANO	VR	81,02	1.730,85	521,02	293,26	433,80	17	22,64	1.735,37	-	-	-	-	-
81	31000000001114831MX	CASCANTE	11	545	8.046	LOS SABADOS	LR,VR	-	-	-	-	73,09	-	-	-	-	-	-	-	-
82	31000000001114833VQ	CASCANTE	11	547	9.149	LOS SABADOS	LR	-	-	-	-	21,32	-	-	-	-	-	-	-	-
83	31000000001381183IS	TUDELA	35	38	2.269	FIJO MEDIANO	VR	30,98	855,50	196,18	110,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	31000000001114830XZ	CASCANTE	11	544	2.853	LOS SABADOS	LR,VR	-	-	-	-	373,66	-	-	-	-	-	-	-	-
85	31000000001114827XZ	CASCANTE	11	541	3.063	LOS SABADOS	QR	-	-	-	-	43,64	-	-	-	-	-	-	-	-
86	31000000001114829QM	CASCANTE	11	543	983	LOS SABADOS	LR,VR	-	-	-	-	212,78	-	-	-	-	-	-	-	-
87	31000000001381162UA	TUDELA	35	37	5.839	FIJO MEDIANO	LR	41,29	1.220,89	255,69	137,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	31000000001381419AG	TUDELA	35	341	9.235	FIJO MEDIANO	-	17,80	548	121,68	69,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	31000000001381418PF	TUDELA	35	340	8.096	FIJO DE URDAX	-	21,94	605,10	140,49	78,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	31000000001381149MR	TUDELA	35	22	13.183	FIJO DE URDAX	LR	86,93	1.709,15	551,74	307,42	-	18	41,60	2.231,45	-	-	-	-	-
91	31000000001381150ZV	TUDELA	35	23	2.512	FIJO DE URDAX	LR	24,39	555	164,34	95,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	31000000001114805YT	CASCANTE	11	518	1.706	LOS SABADOS	LR	-	-	-	-	192,53	-	-	-	-	-	-	-	-
93	31000000001115110IU	CASCANTE	11	842	7.384	CALCHETAS	-	-	-	-	-	0,41	-	-	-	-	-	-	-	-
94	31000000001114804TR	CASCANTE	11	517	1.642	LOS SABADOS	QR	-	-	-	-	19,58	-	-	-	-	-	-	-	-
95	31000000001381144KX	TUDELA	35	16	11.369	FIJO DE URDAX	LR	82,41	1.875,02	528,60	297,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	31000000001114800QM	CASCANTE	11	512	1.608	LOS SABADOS	LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	31000000001114799QM	CASCANTE	11	511	3.109	LOS SABADOS	LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	31000000001381143JZ	TUDELA	35	15	2.002	FIJO DE URDAX	LR	12,56	322,17	80,36	45,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	31000000001381426GL	TUDELA	35	350	18.406	FIJO DE URDAX	LR	62,00	1.586,14	396,84	223,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	31000000001381425FK	TUDELA	35	349	11.953	FIJO DE URDAX	LR	87,50	1.798,96	560,91	315,59	-	19	13,52	-	-	-	-	-	-
101	31000000001381138GL	TUDELA	35	2	4.177	FIJO DE URDAX	LR	27,77	485,03	185,71	106,09	-	-	-	882,58	-	-	-	-	-
102	31000000001114789HG	CASCANTE	11	500	2.304	LOS SABADOS	LR	44,31	900,83	256,15	133,43	180,40	-	-	-	-	-	-	-	-
103	31000000001114789JH	CASCANTE	11	501	8.912	LOS SABADOS	LR	-	0,50	8,51	10,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104	31000000001114787GF	CASCANTE	11	499	3.732	LOS SABADOS	P	21,85	496,85	131,29	70,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DATOS DE LA FINCA								AFECCIÓN LÍNEA AÉREA						AFECCIÓN LÍNEA SUBT.							
Nº PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m <sup>2</sup> )	PARAJE	USO	LONG. (m)	SV (m <sup>2</sup> )	SA (m <sup>2</sup> )	SE (m <sup>2</sup> )	CAMINOS NUEVOS (m <sup>2</sup> )	APOYOS			CORRALITO DE MEDIDA	ZANJA				
													Nº	SUP (m <sup>2</sup> )	OT (m <sup>2</sup> )	SUP (m <sup>2</sup> )	LONG. (m)	SUP (m <sup>2</sup> )	S.P. (m <sup>2</sup> )	OT (m <sup>2</sup> )	
105	31000000001114786FD	CASCANTE	11	498	892	LOS SABADOS	P	4,60	112,62	32,83	18,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	31000000001381642IS	TUDELA	36	279	831	FIJO MORAL	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	31000000001114785DS	CASCANTE	11	497	2.332	LOS SABADOS	P	13,97	257,15	45,38	24,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	31000000001381641UA	TUDELA	36	278	1.253	FIJO MORAL	P	-	37,85	33,93	20,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109	31000000001381521DJ	TUDELA	36	132	8.585	FIJO MORAL	FR,LR	119,49	2.374,92	724,97	381,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	31000000001114781CI	CASCANTE	11	493	1.533	LOS SABADOS	AL	-	25,71	26,01	18,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	31000000001381522FK	TUDELA	36	133	12.415	FIJO MORAL	VR	56,78	1.066,08	250,73	152,60	501,50	20	29,38	853,41	-	-	-	-	-	-
112	31000000001381518DJ	TUDELA	36	129	2.787	FIJO MORAL	OR	-	0,55	15,45	18,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	31000000001381518AG	TUDELA	36	127	412	FIJO MORAL	OR	-	0,01	32,44	18,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	31000000001381517SH	TUDELA	36	128	1.013	FIJO MORAL	VR	-	63,59	115,73	67,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	31000000001381515PF	TUDELA	36	126	4.150	FIJO MORAL	OR,P,VR	46,44	1.202,96	279,30	154,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
116	31000000001381429KX	TUDELA	36	1	14.226	LA CARRASQUILLA	-	9,43	251,57	58,65	32,71	2,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117	31000000001382078DJ	TUDELA	37	546	3.996	ESTUPIÑANA	P,LR	-	-	3,69	9,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	31000000001382075SH	TUDELA	37	545	4.413	ESTUPIÑANA	OR	16,91	462,45	131,00	74,23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	31000000001382074AG	TUDELA	37	544	4.180	ESTUPIÑANA	LR	40,22	1.033,24	230,31	122,10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	31000000001382069OD	TUDELA	37	539	74.882	ESTUPIÑANA	P,LR	321,65	5.930,21	2.062,19	1.159,73	849,30	21,22	139,45	16.405,47	-	-	-	-	-	-
121	31000000001382068IS	TUDELA	37	538	1.834	ESTUPIÑANA	-	-	-	-	-	472,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	31000000001382070UA	TUDELA	37	540	19.900	ESTUPIÑANA	P,LR	100,40	2.422,30	650,46	367,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	31000000001382005OD	TUDELA	37	440	893	ESTUPIÑANA	PI	4,57	112,92	21,31	10,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
124	31000000001382003UA	TUDELA	37	438	106.228	CABEZO DE MALLA	PI	279,08	6.721,06	1.786,17	1.003,97	-	23	54,76	7.471,25	-	-	-	-	-	-
125	310000000002367413HY	CASCANTE	11	849	84.590	CALCHETAS	AD,P	-	-	-	-	388,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	31000000001382131YP	TUDELA	37	672	72.740	CABEZO DE MALLA	PI	334,47	7.766,75	2.142,60	1.202,89	672,81	24	68,06	6.256,75	-	-	-	-	-	-
127	31000000001381944LM	TUDELA	37	348	9.790	CAJANES ALTO	P	99,91	1.474,07	257,98	98,69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
128	31000000001496437DB	TUDELA	37	316	1.327	CAJANES ALTO	LR	-	0,45	15,38	17,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
129	31000000001382081GL	TUDELA	37	555	3.729	CAJANES ALTO	LR	72,85	1.175,17	366,62	185,67	-	25	31,58	434,00	-	-	-	-	-	-
130	31000000001381904FK	TUDELA	37	304	9.030	CAJANES ALTO	P,LR	37,25	736,34	316,89	191,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
131	31000000002230445UX	TUDELA	37	303	10.893	CAJANES ALTO	AM,LR	45,50	1.167,13	356,06	197,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
132	31000000001381898OD	TUDELA	37	297	5.283	CAJANES BAJO	P,LR	-	10,80	25,11	24,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	31000000002321381SS	TUDELA	37	671	46.788	CABEZO DE MALLA	PI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	31000000001381945BQ	TUDELA	37	350	29.334	CAJANES BAJO	P,LR	248,30	4.800,18	1.555,23	861,89	-	26,27	64,78	1.463,11	-	-	-	-	-	-
135	31000000001381897IS	TUDELA	37	296	20.288	CAJANES BAJO	P,LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	31000000001381960YP	TUDELA	37	375	3.397	CAJANES BAJO	LR	29,32	544,77	188,45	106,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137	31000000001382132UA	TUDELA	37	674	2.396	CAJANES BAJO	LR	20,69	437,25	131,80	74,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
138	31000000001382133IS	TUDELA	37	675	3.658	CAJANES BAJO	LR	4,04	196,30	112,74	75,36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
139	31000000001381981UA	TUDELA	37	377	2.125	CAJANES BAJO	FR	32,93	664,49	132,21	64,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	31000000001381978ZW	TUDELA	37	400	8.944	CAJANES BAJO	P,LR	63,53	1.509,47	400,78	223,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
141	31000000001381971FK	TUDELA	37	392	3.515	CAJANES BAJO	LR	27,83	603,05	173,61	97,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
142	31000000001381972GL	TUDELA	37	393	3.259	CAJANES BAJO	LR	26,09	509,91	171,56	96,48	11,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
143	31000000001381973HB	TUDELA	37	394	2.797	CAJANES BAJO	P,LR	23,29	369,61	145,43	81,86	36,91	28	70,56	2.157,96	-	-	-	-	-	-
144	31000000001381974JZ	TUDELA	37	395	15.247	FIJO CUARTERO	P,LR	133,18	2.165,52	851,51	478,22	301,12	29	94,09	6.018,03	-	-	-	-	-	-
145	31000000002230444YZ	TUDELA	37	277	9.611	FIJO CUARTERO	AD,P,LR	-	-	-	-	16,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
146	31000000001381975KX	TUDELA	37	397	2.246	FIJO CUARTERO	LR	20,22	315,85	129,93	73,82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
147	31000000001381978LM	TUDELA	37	398	3.703	FIJO CUARTERO	LR	32,96	518,44	210,84	118,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
148	31000000001381977BQ	TUDELA	37	399	7.445	FIJO CUARTERO	P,LR	39,92	581,52	250,31	119,25	-	30	31,58	516,32	-	-	-	-	-	-
149	31000000001381884ZW	TUDELA	37	271	3.787	FIJO CUARTERO	LR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	31000000001382089MR	TUDELA	37	568	5.028	FIJO CUARTERO	LR	46,75	843,38	299,82	168,62	255,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
151	31000000001381880JZ	TUDELA	37	265	5.684	FIJO CUARTERO	LR	-	-	-	4,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
152	31000000001381979XE	TUDELA	37	401	2.028	FIJO CUARTERO	OR	28,11	593,63	184,67	104,49	6,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
153	31000000001382139FK	TUDELA	37	682	46.235	A-68 AUTOVIA DEL EBRO	-	44,75	978,75	282,35	158,32	21,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
154	31000000002308648MT	TUDELA	4	200	844	SANTA QUITERIA	-	-	13,93	18,16	13,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	31000000001376008RX	TUDELA	4	201	7.313	SANTA QUITERIA	LR	53,40	1.097,83	325,15	180,77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
156	31000000001375998WB	TUDELA	4	122	3.348	RABOSALES	LR	12,16	202,01	90,09	59,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

DATOS DE LA FINCA							AFECCIÓN LÍNEA AÉREA							AFECCIÓN LÍNEA SUBT.						
Nº PROYECTO	REFERENCIA CATASTRAL	MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	SUPERFICIE DE LA PARCELA (m²)	PARAJE	USO	LONG. (m)	SV (m²)	SA (m²)	SE (m²)	CAMINOS NUEVOS (m²)	APOYOS			CORRALITO DE MEDIDA	ZANJA			
													Nº	SUP (m²)	OT (m²)	SUP (m²)	LONG. (m)	SUP (m²)	S.P. (m²)	OT (m²)
157	310000000001375997EZ	TUDELA	4	123	3.310	RABOSALES	LR	61,86	1.068,60	359,95	187,19	-	31	29,38	591,72	-	-	-	-	
158	310000000001376003XJ	TUDELA	4	129	9.783	RABOSALES	LR	6,11	138,17	64,42	42,73	-	-	-	-	-	-	-	-	
159	310000000001376002ZH	TUDELA	4	128	9.313	RABOSALES	LR	84,41	1.783,73	530,22	298,62	-	-	-	-	-	-	-	-	
160	310000000002303684AH	TUDELA	4	308	248.988	RABOSALES	P,PI	150,57	2.263,41	972,94	545,47	127,28	32,33	46,16	3.674,69	736,18	24,36	29,23	93,83	61,00
161	310000000002102644IV	TUDELA	4	83	17.994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	116,45	139,74	224,98	-
162	310000000001659458XR	TUDELA	4	84	11.624	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65,06	52,70	235,36	389,47

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### **ANEXO III. CÁLCULOS ELÉCTRICOS**

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3 ANEXO III: CÁLCULO ELÉCTRICO

#### 3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA LÍNEA AÉREA

Se trata de justificar que la elección del conductor LA-380, supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión y capacidad de transporte.

##### Datos Eléctricos de la instalación

Tensión nominal: ..... Un = 220 kV  
Tensión máxima red: ..... Us = 245 kV  
Frecuencia: ..... 50 Hz  
Factor de potencia (desfavorable):.....  $\cos \theta = 0,95$   
Circuitos eléctricos de evacuación: .....  
INICIO: ..... SET Tudela Promotores  
FINAL: ..... SET Tudela REE  
Configuración: ..... SC (Capa)  
Potencia a evacuar: ..... 351,2 MW  
Circuitos:..... Uno  
Conductores por fase: ..... Dos (dúplex)  
Longitud..... 7.843 m

##### Características del conductor aéreo

##### LA-380 (GULL):

Designación UNE: ..... LA – 380  
Composición (Nº de alambres Al/Ac): ..... 57+7  
Sección total: ..... 381 mm<sup>2</sup>  
Diámetro total: ..... 25,38 mm  
Intensidad máxima: ..... I = 719 A  
Resistencia eléctrica a 20 °C (R<sub>k</sub>): ..... 0,086 Ω/Km

##### Características eléctricas de la línea:

Disposición conductores: ..... Capa  
Distancia media geométrica:..... 9,449 m

**Parámetros Secuencia Directa:**Resistencia Eléctrica

$$\text{LA-380 } R_K = 0,086 \text{ } \Omega / \text{km}$$

Siendo,

$$R(\Omega) = R_K (\Omega / \text{km}) \cdot L(\text{km})$$

$$R = 0,086/2 \cdot 7,844 = 0,337 \text{ } \Omega$$

Reactancia inductiva en serie

$$X_K = L \cdot \omega = \left[ 0,5 + 4,605 \log \frac{D_m}{r} \right] \cdot 10^{-4} \cdot 2\pi f =$$

$$= \left[ 0,5 + 4,605 \log \frac{8071}{12,69} \right] \cdot 10^{-4} \cdot 2\pi \cdot 50 = 0,431 \text{ } \Omega / \text{km}$$

$$X = 0,431 \text{ } \Omega / \text{km} \cdot 7,844 \text{ km} = 3,380 \text{ } \Omega$$

Reactancia inductiva en paralelo (susceptancia)

$$B_K = C \cdot \omega = \frac{24,2}{\log \frac{D}{r}} \cdot 10^{-9} \cdot 2\pi \cdot f =$$

$$= \frac{24,2}{\log \frac{8071}{12,69}} \cdot 10^{-9} \cdot 2\pi \cdot 50 = 3,580 \cdot 10^{-6} \text{ S / km}$$

$$B = 3,580 \cdot 10^{-6} \text{ S/km} \cdot 7,844 \text{ km} = 28,081 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

Impedancia de la línea

$$\bar{Z} = R + j \cdot X = 0,337 + j \cdot 3,380 = 2,489 \mid \underline{82,213}$$

**3.1.1 CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO****Por límite térmico:**

La capacidad máxima admisible de transporte, del cable atendiendo a su intensidad (en función de la densidad admisible expuesta en el apartado 4.2.1 ITC-LAT 07 del reglamento de líneas) será:

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi}{1000}$$

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$P = \frac{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 719 \cdot 2 \cdot 0,95}{1000} = 520,55 MW$$

### En función de la temperatura de diseño:

CIGRE proporciona un método de cálculo empleado en europeo, similar al método IEEE 738, métodos que tienen en cuenta parámetros ambientales como térmicos lo que permite determinar la capacidad máxima de transporte en verano e invierno en MVA.

Ello viene en concordancia con el procedimiento de operación 12.2 de REE aprobado por el BOE 01/03/2005, en el cual se indica la necesidad de especificar la capacidad de transporte en verano e invierno.

La ecuación de equilibrio térmico en régimen permanente que propone la normativa es:

$$Q_j + Q_s = Q_r + Q_c$$

Siendo,

- $Q_j$ : Calor generado por efecto Joule [W/m]
- $Q_s$ : Calor absorbido por el conductor por efecto de la radiación solar [W/m]
- $Q_r$ : Calor desprendido por radiación del propio conductor [W/m]
- $Q_c$ : Calor transmitido al ambiente por convección [W/m]

Se estima que la temperatura máxima ambiental en verano e invierno sean de 40°C y 11°C respectivamente, mientras la radiación solar incidente sea de 1000 W/m<sup>2</sup> De la misma forma se estima una velocidad media del viento de 0.6 m/s

Asumiendo que la temperatura máxima de servicio de los conductores de aluminio bajo carga normal no sobrepasará 85°C.

La capacidad de de transporte del conductor en función de la estación del año (verano e invierno) resultan ser:



Aplicando para invierno:

<b>Datos de entrada</b>		
<b>CONDUCTOR</b>	<b>LA-380</b>	
Diámetro exterior conductor	25,38	mm
emisividad del conductor	0,5	
Temperatura de trabajo	85	°C
Temperatura ambiente	40	°C
Altitud media de la línea	350	m
Velocidad del viento	0,6	m/s
Resistencia conductor en AC	0,08570	Ohm/km
Resistencia conductor en AC a T	0,10798	Ohm/km
Absortividad del conductor	0,5	
Tensión fase-fase	<b>220</b>	kV
Radiación solar global	1000	W/m <sup>2</sup>
T	20	°C
Coef R(t)	0,004	
<b>Potencia disipada por radiación</b>		
Constante Stefan-Boltzman	5,67E-08	W/(m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> )
Prad	15,435	W/m
<b>Potencia disipada por convección</b>		
Temperatura media de película	62,5	°C
Densidad aire a Tmed	1,051875	kg/m <sup>3</sup>
Cp aire a Tmed	1,008175	kJ/kg K
Viscosidad cinemática aire a Tmed	1,92E-05	m <sup>2</sup> /s
Conductividad térmica a Tmed	2,87E-02	W/m K
Presión del aire a y m	72,732	cm Hg
Densidad relativa aire	0,957	kg/m <sup>3</sup>
Número de Prandtl	0,68	
Número de Reynolds	795,196	
Prandl * Reynolds (>0,2)	538,58	
Número de Nusselt	14,012	
Pconv	56,842	W/m
<b>Potencia disipada por radiación solar total</b>		
Psolar	12,690	W/m

Intensidad admisible por conductor	971	A
Número conductores	2	
Capacidad de transporte	<b>740,001</b>	MVA



Aplicando para verano:

<b>Datos de entrada</b>		
<b>CONDUCTOR</b>	<b>LA-380</b>	
Diámetro exterior conductor	25,38	mm
emisividad del conductor	0,5	
Temperatura de trabajo	85	°C
Temperatura ambiente	40	°C
Altitud media de la línea	350	m
Velocidad del viento	0,6	m/s
Resistencia conductor en AC	0,08570	Ohm/km
Resistencia conductor en AC a T	0,10798	Ohm/km
Absortividad del conductor	0,5	
Tensión fase-fase	<b>220</b>	kV
Radiación solar global	1000	W/m <sup>2</sup>
T	20	°C
Coef R(t)	0,004	
<b>Potencia disipada por radiación</b>		
Constante Stefan-Boltzman	5,67E-08	W/(m <sup>2</sup> K <sup>4</sup> )
Prad	15,435	W/m
<b>Potencia disipada por convección</b>		
Temperatura media de película	62,5	°C
Densidad aire a Tmed	1,051875	kg/m <sup>3</sup>
Cp aire a Tmed	1,008175	kJ/kg K
Viscosidad cinemática aire a Tmed	1,92E-05	m <sup>2</sup> /s
Conductividad térmica a Tmed	2,87E-02	W/m K
Presión del aire a y m	72,732	cm Hg
Densidad relativa aire	0,957	kg/m <sup>3</sup>
Número de Prandtl	0,68	
Número de Reynolds	795,196	
Prandl * Reynolds (>0,2)	538,58	
Número de Nusselt	14,012	
Pconv	56,842	W/m
<b>Potencia disipada por radiación solar total</b>		
Psolar	12,690	W/m

Intensidad admisible por conductor	736	A
Número conductores	2	
Capacidad de transporte	<b>560,907</b>	MVA

Resumiendo,

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

<b>POTENCIA MÁXIMA DE LA LÍNEA ELÉCTRICA</b>		
Estación del año	Invierno	Verano
Temperatura del conductor (°C)	85	85
Temperatura ambiente (°C)	11	40
Intensidad de radiación solar (W/m <sup>2</sup> )	1000	1000
Intensidad (A)	971	736
Potencia (MVA)	740,01	560,907

### 3.1.2 CAÍDA DE TENSIÓN

La caída de tensión por resistencia y reactancia de la línea (despreciando la influencia capacitiva), viene dada por la expresión:

$$e\% = \frac{100 \cdot (R_k + X_k \cdot \tan \vartheta) \cdot P_{act} \cdot L}{U^2}$$

$$e\% = \frac{100 \cdot (0,086 / 2 + 0,421 \cdot 0,328) \cdot 351,2 \cdot 7,843}{220^2} = 0,785\%$$

### 3.1.3 EFECTO CORONA

Cuando la intensidad de campo eléctrico supera la rigidez eléctrica del aire, se produce la ionización del mismo y la aparición de ciertos fenómenos que se recogen bajo el nombre de efecto corona.

Los factores que repercuten en el efecto corona son principalmente:

Condiciones atmosféricas. El tiempo lluvioso facilita la aparición.

Estado de la superficie del conductor. Una superficie rugosa, rozada, etc., del conductor trae consigo mayores pérdidas por efecto corona.

El valor de la tensión simple o de fase para la cual comienzan las pérdidas a través del aire, se llama “Tensión crítica disruptiva”, y su valor viene dado por la expresión de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot n \cdot 2,302 \cdot \log \frac{D}{r}$$

Siendo:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$m_t$  = coef. que tiene en cuenta el tiempo atmosférico

1 para tiempo seco (0,85 para tiempo lluvioso)

$r$  = radio del conductor en cm (1,269)

$n$  = nº de conductores del haz en cada fase

$D$  = distancia media entre fases en cm.

$U_c$  = tensión simple crítica eficaz en kW

$m_c$  = coef. de rugosidad del conductor = 0,85

$\delta$  = factor de corrección del aire =  $3,926 \cdot h / 273 + \theta$

$H$  = presión barométrica en cm de columna de mercurio

$\theta$  = temperatura media en grados del punto que se considere

Suponiendo una altura media de 350 metros sobre el nivel del mar hallaremos la presión barométrica correspondiente mediante la fórmula de HALLEY:

$$\log H = \log 76 - \frac{y}{18336}; \quad H = 72,73 \text{ cm}$$

Suponiendo una temperatura media de 11 °C, se tendrá:

$$\delta = \frac{3,926 \cdot 72,73}{273 + 11} = 1,004$$

La tensión crítica disruptiva para buen tiempo será:

$$U_c = 386,33 \text{ kV}$$

La tensión crítica disruptiva para tiempo lluvioso será:

$$U_c = 328,38 \text{ kV}$$

Como la tensión crítica disruptiva, tanto en tiempo seco como en tiempo lluvioso es mayor que la tensión más elevada 245 kV habrá que considerar la posibilidad que se presente el efecto corona y se produzcan pérdidas de potencia.

La pérdida de potencia por efecto corona se calcula con la siguiente formula, debida también a Peek:

$$p = \frac{241}{\delta} (f + 25) \sqrt{\frac{r}{D}} \left[ \frac{U_{\max}}{\sqrt{3}} - \frac{U_c}{\sqrt{3}} \right]^2 10^{-5} \frac{\text{kW}}{\text{km}}$$

$\delta$  = factor de corrección del aire

$f$  = frecuencia en periodos por segundo

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

r = radio del conductor en cm

D = distancia media entre fases en cm

U<sub>max</sub>= tensión compuesta más elevada en kV

U<sub>c</sub>= tensión compuesta crítica disruptiva, capaz de producir el efecto corona en kV

Siendo las pérdidas de potencia por el efecto corona las siguientes:

Pérdidas por Efecto Corona en	(kW)	(%)
Buen tiempo	0	0,00
Tiempo lluvioso	0	0,00

### 3.1.4 PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

$$P\% = \frac{100 \cdot R_k \cdot P_{act} \cdot L}{U^2 \cdot \cos^2 \vartheta}$$

$$P\% = \frac{100 \cdot 0,086 / 2 \cdot 351,2}{220^2 \cdot 0,95^2} \cdot 7,844 = 0,271\%$$

Y en el valor absoluto:

$$p = 0,271 \cdot 351,2 / 100 = 0,95 \text{ MW}$$

De los cálculos expuestos se deduce que el tipo de conductor aéreo (LA-380), es válido para las necesidades de la instalación, cumpliendo con todas las condiciones exigidas tanto en lo que concierne a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de potencia.

### 3.1.5 AISLAMIENTO

Como aislamiento de la línea se ha previsto la instalación de aisladores de vidrio, tipo caperuza y vástago, U 120 BS.

Los niveles de aislamiento fijados por el Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión para las tensiones de esta línea son:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Tensión de servicio	<b>220 kV</b>
Tensión más elevada	245 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	460 kV
Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 μs(kV)	1.050 kV

Valores inferiores a los que pueden soportar las cadenas proyectadas.

Tensión de servicio	<b>220 kV</b>
Nº y tipo elementos	16 (U120BS)
Tensión de ensayo a frecuencia industrial bajo lluvia	525 kV
Tensión de ensayo a choque con onda de impulso de 1,2/50μs	1.165 kV

El nivel de aislamiento resultante según el nº de elementos será:

$$N = \frac{n^{\circ} \text{ elementos } \times \text{ línea de fuga}}{\text{Tensión más elevada}}$$

$$N = \frac{16 \times 315}{245} = 20,57 \text{ mm / kV}$$

resulta un valor muy aceptable para la zona por la que discurre la línea aérea, sin apenas contaminación.

Teniendo en cuenta que la tracción máxima prevista para el conductor, será de 3.300 daN y la carga de rotura mínima de las cadenas es de 12.000 daN, el coeficiente de seguridad resultante es:

$$s = 12.000/3.300 = 3,6 > 3, \text{ exigido según R.A.T.}$$

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.1.6 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 Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

Todos los apoyos metálicos, al ser de material conductor, deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica.

Los apoyos de conversión aéreo-subterránea deberán cumplir los mismos requisitos que el resto de los apoyos de la línea, en función de su ubicación. En ningún caso se realizará la conexión a tierra de las autoválvulas a través de la estructura del apoyo metálico ya que al actuar las autoválvulas drenan a tierra la corriente del rayo que es de alta frecuencia. Para obtener una adecuada coordinación de aislamiento en toda la línea es necesario que su impedancia de puesta a tierra tenga un valor adecuado, interviniendo no sólo la resistencia de puesta a tierra sino también la reactancia inductiva que es proporcional a la frecuencia. Por este motivo no se pueden conectar las autoválvulas a tierra a través del apoyo o de sus armaduras, sino que se debe emplear un cable que se conecte directamente al terminal principal de tierra del apoyo, y cuya reactancia inductiva y resistencia sea pequeña en comparación con la de los electrodos de puesta a tierra.

Se usará el sistema de puesta a tierra con electrodo profundo complementado además con la utilización de tomas de tierra en anillo cerrado

### 3.1.7 CLASIFICACIÓN DE LOS APOYOS

Para poder identificar los apoyos en los que se debe garantizar los valores admisibles de las tensiones de contacto, se establece la siguiente clasificación de los apoyos según su ubicación:

**a) Apoyos NO Frecuentados:** Son los situados en lugares que no son de acceso público o donde el acceso de personas es poco frecuente. Básicamente los apoyos no frecuentados serán los situados en bosques, monte bajo, explotaciones agrícolas o ganaderas, zonas alejadas de los núcleos urbanos, etc...

**b) 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.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

- Casco urbano y parques urbanos públicos.
- Zonas próximas a viviendas.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- Polígonos industriales.
- Áreas públicas destinadas al ocio, como parques deportivos, zoológicos, ferias y otras instalaciones análogas.
- Zonas de equipamientos comunitarios, tanto públicos como privados, tales como hipermercados, hospitales, centros de enseñanza, etc...

Desde el punto de vista de la seguridad de las personas, los apoyos frecuentados podrán considerarse exentos del cumplimiento de las tensiones de contacto en los siguientes casos:

- Cuando se aislen los apoyos de tal forma que todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, utilizando para ello vallas aislantes.
- Cuando todas las partes metálicas del apoyo queden fuera del volumen de accesibilidad limitado por una distancia horizontal mínima de 1,25 m, debido a agentes externos (orografía del terreno, obstáculos naturales, etc.).
- Cuando el apoyo esté recubierto por placas aislantes o protegido por obra de fábrica de ladrillo hasta una altura de 2,5 m, de forma que se impida la escalada al apoyo.

En estos casos, no obstante, habrá que garantizar que se cumplen las tensiones de paso aplicadas.

Todos los apoyos se clasifican como NO FRECUENTADOS

### 3.1.7.1 DISEÑO DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

El diseño del sistema de puesta a tierra cumple los siguientes criterios básicos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia desde un punto de vista térmico.
- Garantizar la seguridad de las personas con respecto a tensiones que aparezcan durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la línea.

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.

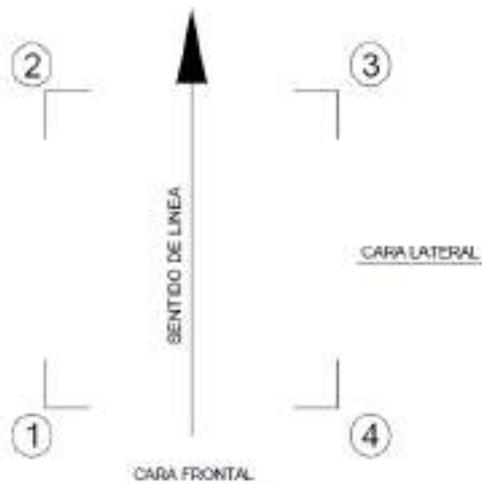
	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

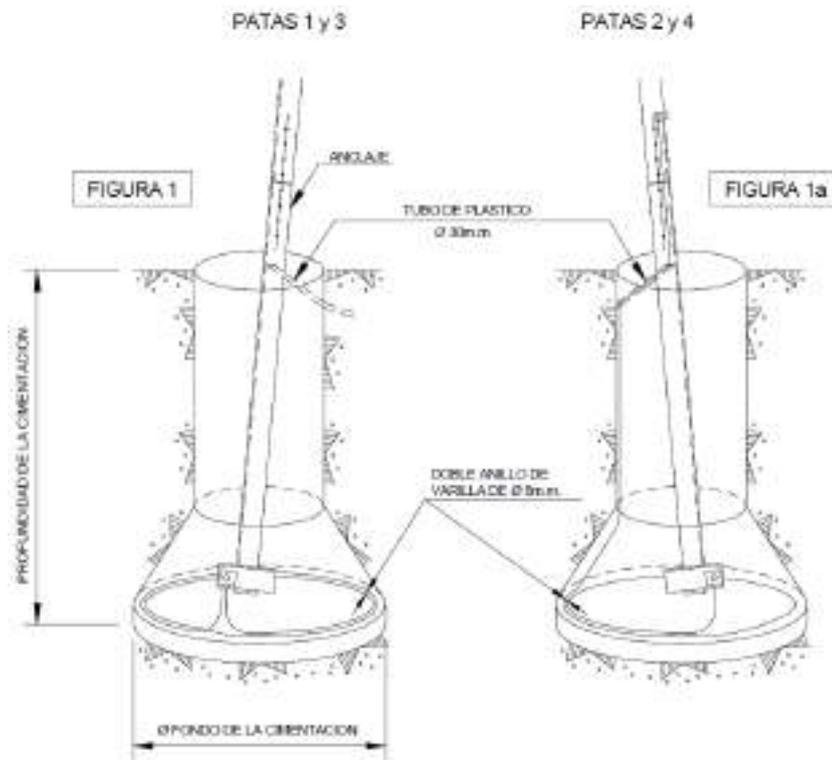
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como No frecuentados, describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

**Apoyos NO frecuentados (N.F.)**

El electrodo a emplear para su utilización en el caso de líneas aéreas con apoyos NO frecuentados, tal como especifica el apartado 7.3.4.3 de la ITC LAT-07 del RLAT, proporcionará un valor de la resistencia de puesta a tierra lo suficientemente bajo para garantizar la actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.



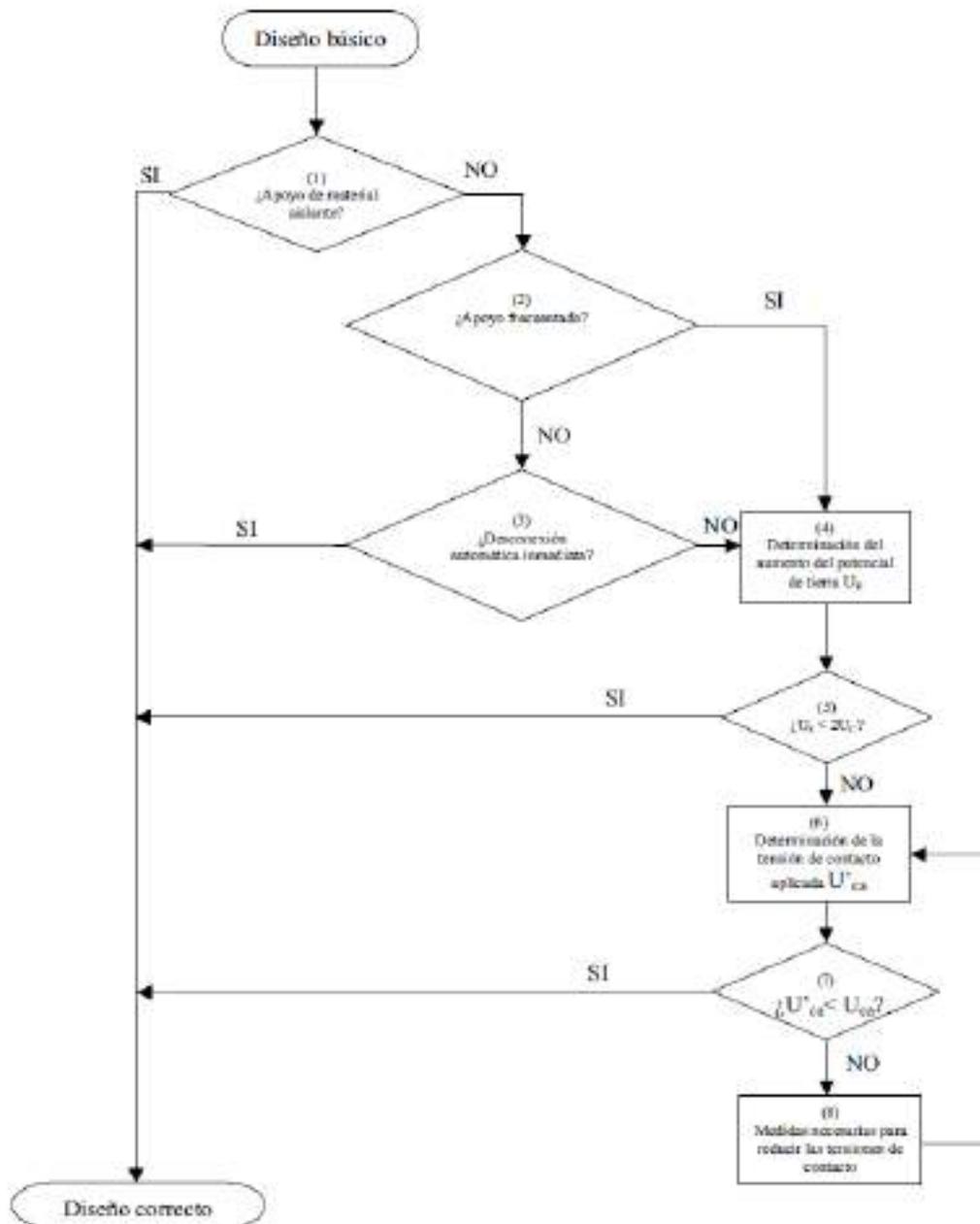


La toma de tierra se completará con la realización de una zanja de 0,40 m. de ancho y 0,60 m. de profundidad constituyendo un anillo situado alrededor del apoyo a 1 m. de los montantes. En los apoyos situados en zona agrícola, la zanja será de 0,80 m. de profundidad.

El anillo de puesta a tierra estará constituido por varillas de acero descarburado de 50 mm<sup>2</sup> de sección, utilizándose varilla doble separada 0,40 m. entre sí como se indica en los planos de proyecto.

### 3.1.7.2 VERIFICACIÓN DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

La verificación del diseño del sistema de puesta a tierra se realizará según establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión en el apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07:



En la línea objeto del presente proyecto todos los apoyos son NO frecuentados, no siendo obligatorio garantizar los valores de tensión de contacto admisibles.

### 3.1.7.3 APOYOS FRECUENTADOS.

En la línea, no se prevé la instalación de apoyos clasificados como APOYOS FRECUENTADOS.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.2 CÁLCULOS DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA

#### 3.2.1 DATOS DE PARTIDA

Se trata de justificar que la elección del cable subterráneo RHZ1 127/220 kV 1x630 mm<sup>2</sup> Al + H250 Cu, supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a caídas de tensión y capacidad de transporte.

#### Datos Eléctricos de la instalación

Tensión nominal: ..... Un = 220 kV  
Potencia a transportar:..... 351,2 MW  
Circuitos:..... Dos  
Frecuencia: ..... 50 Hz  
Factor de potencia (desfavorable):.....  $\cos \theta = 0,95$   
Longitud tramo subterráneo:.....  
Longitud zanja subterráneo:..... 178 m  
Longitud cable subterráneo:..... 214 m

Los cables de la línea proyectada serán unipolares con aislamiento seco, siendo sus principales características las siguientes:

Asimismo, se consideran los siguientes datos de partida:

Resistividades Térmicas y Temperatura del Terreno	
Resistividad térmica del terreno (K.m/W)	1,5
Resistividad térmica del hormigón (K.m/W)	0,85
Resistividad térmica de los tubos usados (K.m/W)	3,5
Temperatura del suelo (°C)	30

#### 3.2.2 INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

El cálculo de la intensidad máxima admisible en servicio se realiza según la norma UNE 21-144, “Cálculo de la intensidad admisible en los cables aislados en régimen permanente”.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

La intensidad admisible en un cable para corriente alterna puede deducirse de la expresión que da el calentamiento del conductor por encima de la temperatura ambiente. Se obtiene de la fórmula que se indica seguidamente:

$$I = \left[ \frac{\Delta\theta - W_d [0,5T_1 + n(T_2 + T_3 + T_4)]}{RT_1 + nR(1 + \lambda_1)T_2 + nR(1 + \lambda_1 + \lambda_2)(T_3 + T_4)} \right]^{0,5}$$

Realizado el cálculo según la norma UNE 21-144-1-1, y aplicando un coeficiente corrector por número de ternas en una misma zanja, se obtienen los siguientes resultados: (en este caso el cable no comparte zanja con otras ternas).

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Intensidad de la corriente que circula en un conductor	I	1035	A
Potencia aparente del circuito	S	394,387	MVA
Calentamiento del conductor respecto a la temperatura ambiente	$\Delta\theta$	65,0	K
Resistencia del conductor bajo los efectos de la corriente alterna, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio	R	5,989E-5	$\Omega/m$
Pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor	Wd	9,86E-1	W/m
Resistencia térmica, por unidad de longitud, entre el conductor y la envolvente	T1	0,5044	K.m/W
Resistencia térmica, por unidad de longitud, del relleno de asiento entre la envolvente y la armadura	T2	0,034	K.m/W
Resistencia térmica, por unidad de longitud, del revestimiento exterior del cable	T3	0,0946	K.m/W
Resistencia térmica, por unidad de longitud, entre la superficie del cable y el medio circundante	T4	1,5921	K.m/W

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Número de conductores aislados en servicio en el cable (conductores de la misma sección y transportando la misma carga)	N	3	-
Relación de pérdidas en la cubierta metálica o pantalla con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable	$\lambda_1$	2,15E-2	-
Relación de pérdidas en la armadura con respecto a las pérdidas totales en todos los conductores de ese cable	$\lambda_2$	0,00E0	-

### 3.2.3 RESISTENCIA EN CORRIENTE ALTERNA

La resistencia del conductor. Por unidad de longitud, en corriente alterna y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente.

$$R = R'(1 + y_s + y_p)$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio	R	5,982E-5	$\Omega/m$
Resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio	$R'$	5,980E-5	$\Omega/m$
Factor de efecto pelicular	$y_s$	0,001	-
Factor de efecto proximidad	$y_p$	0,0002	-

#### Resistencia en CC

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

La resistencia del conductor. Por unidad de longitud, en corriente continua y a la temperatura máxima de servicio, viene dada por la fórmula siguiente.

$$R' = R_0 [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio	R'	5.98E-5	Ω/m
Resistencia del conductor en corriente continua a 20°C	R <sub>0</sub>	4,690E-5	Ω/m
Coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura	α <sub>20</sub>	0,00393	1/K
Temperatura máxima de servicio	θ	90,0	°C

#### Factor de efecto pelicular

El factor de efecto pelicular viene dado por las fórmulas siguientes.

$$y_s = \frac{x_s^4}{192 + 0,8x_s^4}$$

$$x_s^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_s$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Factor de efecto pelicular	y <sub>s</sub>	0,001	-
Argumento de la función de Bessel, utilizado	x <sub>s</sub>	0,205	-

 edp renewables	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	--	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
para el cálculo del efecto pelicular			
Frecuencia de la corriente de alimentación	f	50	1/s
Resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio	R'	5,98E-5	Ω/m
Factor utilizado para el cálculo de $x_s$	$k_s$	1	-

#### Factor de efecto de proximidad

El factor de efecto de proximidad viene dado por las fórmulas siguientes.

$$y_p = \frac{x_p^4}{192 + 0,8x_p^4} \left( \frac{d_c}{s} \right)^2 \left[ 0,312 \left( \frac{d_c}{s} \right)^2 + \frac{1,18}{\frac{x_p^4}{192 + 0,8x_p^4} + 0,27} \right]$$

$$x_p^2 = \frac{8\pi f}{R'} 10^{-7} k_p$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Factor de efecto de proximidad	$y_p$	0,0020	-
Argumento de la función de Bessel, utilizado para el cálculo del efecto de proximidad	$x_p$	0,246	-
Frecuencia de la corriente de alimentación	f	50	1/s
Resistencia del conductor con corriente continua a la temperatura máxima de servicio	R'	5,980E-5	Ω/m

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Factor utilizado para el cálculo de $x_p$	$k_p$	1,44	-
Diámetro del conductor	$d_c$	29,8	mm
Distancia entre ejes de los conductores	s	200,00	mm

### 3.2.4 PÉRDIDAS DIELECTRICAS

Las pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud y en cada fase, vienen dadas por las fórmulas siguientes.

$$W_d = \omega C U_0^2 \text{tg} \delta$$

$$C = \frac{\varepsilon}{18 \ln \left( \frac{D_i}{d_c} \right)} 10^{-9}$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Pérdidas dieléctricas, por unidad de longitud, del aislamiento que rodea al conductor	$W_d$	9,86E-1	W/m
Frecuencia angular	$\omega$	314,16	rad/s
Capacidad por unidad de longitud	C	6,492E-10	F/m
Tensión de la red con relación a tierra	$U_0$	220000	V
Factor de pérdidas del aislamiento a la frecuencia y a la temperatura de servicio.	$\text{tg} \delta$	0,001	-
Permitividad relativa del aislante	$\varepsilon$	2,5	-

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Diámetro exterior del aislamiento con exclusión de la pantalla	$D_i$	79,6	mm
Diámetro del conductor incluida la pantalla	$d_c$	33,8	mm

### 3.2.5 PÉRDIDAS EN LAS PANTALLAS

Las pérdidas en las pantallas ( $\lambda_1$ ) son debidas a las corrientes de circulación ( $\lambda'_1$ ) y a las corrientes de circulación ( $\lambda''_1$ ).

$$\lambda_1 = \lambda'_1 + \lambda''_1$$

Las siguientes fórmulas expresan estas pérdidas en relación a las pérdidas totales de energía en el conductor. Para cables unipolares se aplican solamente a circuitos independientes y se desprecian los efectos de retorno por tierra.

Para una configuración de tres cables unipolares dispuestos en tresbolillo, con las pantallas en cortocircuito en una única extremidad de una sección eléctrica o con las pantallas metálicas permutadas, las pérdidas por corrientes de circulación son despreciables siempre que cada sección mayor esté dividida en tres secciones menores eléctricamente idénticas.

$$\lambda'_1 = 0$$

EL coeficiente de pérdidas por corrientes de Foucault viene dado por las fórmulas:

$$\lambda''_1 = \frac{R_s}{R} \left[ g_s \lambda_0 (1 + \Delta_1 + \Delta_2) + \frac{(\beta_1 t_s)^4}{12 \times 10^{12}} \right]$$

$$g_s = 1 + \left( \frac{t_s}{D_s} \right)^{1,74} (\beta_1 D_s 10^{-3} - 1,6)$$

$$\beta_1 = \sqrt{\frac{4\pi\omega}{10^7 \rho_s}}$$

$$m = \frac{\omega}{R_s} 10^{-7}$$

$$\lambda_0 = 3 \left( \frac{m^2}{1 + m^2} \right) \left( \frac{d}{2s} \right)^2$$

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$\Delta_1 = (1,14m^{2,45} + 0,33) \left( \frac{d}{2s} \right)^{(0,92m+1,66)}$$

$$\Delta_2 = 0$$

$$R_s = R_{s0} [1 + \alpha_{20} (\theta - 20)]$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Factor de pérdidas en la pantalla metálica	$\lambda_1$	1,35E-2	-
Factor de pérdidas debidas a las corrientes de circulación	$\lambda'_1$	0,00E0	-
Factor de pérdidas debidas a las corrientes de Foucault	$\lambda''_1$	1,35E-2	-
Resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a su temperatura máxima de servicio	$R_s$	1,420E-4	$\Omega/m$
Resistencia del conductor con corriente alterna a la temperatura máxima de servicio	R	6,159E-5	$\Omega/m$
Coeficiente	$g_s$	1,00	-
Coeficiente	$\lambda_0$	5,72E-3	-
Coeficiente	$\Delta_1$	1,82E-2	-
Coeficiente	$\Delta_2$	0,00E0	-
Coeficiente	$\beta_1$	106,06	-

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Espesor de la pantalla metálica	$t_s$	1,26	mm
Diámetro exterior de la envolvente del cable	$D_s$	100,30	mm
Resistencia de la pantalla, por unidad de longitud, a 20°C	$R_{s0}$	1,144E-4	$\Omega/m$
Coeficiente de variación a 20°C de la resistividad en función de la temperatura	$\alpha_{20}$	0,00403	1/K
Temperatura máxima de servicio de la pantalla	$\theta$	80,00	°C
Frecuencia angular	$w$	314,16	rad/s
Resistividad eléctrica del material que constituye la pantalla metálica a la temperatura de servicio.	$\rho_s$	3,51E-8	$\Omega.m$
Distancia entre ejes de los conductores	$s$	200,00	mm
Diámetro medio de la pantalla	$d$	80,86	mm
Coeficiente	$m$	2,21E-1	-

### 3.2.6 RESISTENCIA TÉRMICA ENTRE CONDUCTOR Y ENVOLVENTE

La resistencia térmica entre un conductor y la envolvente está dada por la fórmula siguiente.

$$T_1 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left[ 1 + \frac{2t_1}{d_c} \right]$$

Donde:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia térmica por fase entre conductor y envolvente	$T_1$	0,5044	K.m/W
Resistividad térmica del aislamiento	$\rho_t$	3,5	K.m/W
Espesor del aislamiento entre conductor y envolvente	$t_1$	24,90	mm
Diámetro del conductor	$d_c$	29,80	mm

### 3.2.7 RESISTENCIA TÉRMICA ENTRE LA CUBIERTA Y LA ARMADURA

La resistencia térmica de los rellenos y asientos bajo la armadura está dada por la fórmula siguiente.

$$T_2 = \frac{1}{2\pi} \rho_r \ln \left[ 1 + \frac{2t_2}{D_s} \right]$$

$$T_2 = 0$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia térmica entre envolvente y armadura	$T_2$	0,0341	K.m/W
Resistividad térmica del aislamiento	$\rho_t$	3,5	K.m/W
Espesor del asiento de la armadura	$t_2$	2,51	mm
Diámetro exterior de la cubierta	$D_s$	79,60	mm

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.2.8 RESISTENCIA TÉRMICA DE LA CUBIERTA EXTERIOR

Las cubiertas exteriores se disponen generalmente en capas concéntricas y la resistencia térmica está dada por la fórmula siguiente.

$$T_3 = \frac{\rho_T}{2\pi} \ln \left( 1 + \frac{2t_3}{D'_a} \right)$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia térmica del revestimiento exterior	T <sub>3</sub>	0,0946	K.m/W
Resistividad térmica del aislamiento	ρ <sub>t</sub>	3,5	K.m/W
Espesor del revestimiento exterior	t <sub>3</sub>	7,83	mm
Diámetro exterior de la armadura	D' <sub>a</sub>	84,64	mm

### 3.2.9 RESISTENCIA TÉRMICA EXTERNA T<sub>4</sub>

La resistencia térmica externa (T<sub>4</sub>) de un cable colocado en un conducto comprende tres partes:

- La resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto (T'<sub>4</sub>)
- La resistencia térmica del material que constituye el conducto (T''<sub>4</sub>)
- La resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente (T'''<sub>4</sub>)

Para la instalación de conductos enterrados en contacto mutuo hormigonado, con cubierta no metálica en tresbolillo, la resistencia térmica externa viene dado por las fórmulas:

$$T_4 = T'_4 + T''_4 + T'''_4$$

$$T'_4 = \frac{U}{1 + 0,1(V + Y\theta_m)D_C}$$

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$T_4'' = \frac{1}{2\pi} \rho_T \ln \frac{D_0}{D_d}$$

$$T_4''' = \frac{1}{2\pi} \rho_T (\ln(2u') + 2\ln(u')) + \frac{N}{2\pi} (\rho_e - \rho_c) \ln(u + \sqrt{u^2 - 1})$$

$$u' = \frac{2L}{D_0}$$

$$u = \frac{L_G}{r_b}$$

$$\ln r_b = \frac{1}{2} \frac{x}{y} \left( \frac{4}{\pi} - \frac{x}{y} \right) \ln \left( 1 + \frac{y^2}{x^2} \right) + \ln \frac{x}{2}$$

Donde:

Descripción	Símbolo	Valor	Unidad
Resistencia térmica del medio exterior	$T_4$	5,20	K.m/W
Resistencia térmica del intervalo de aire entre la superficie del cable y la superficie interior del conducto	$T_4'$	0,4672	K.m/W
Resistencia térmica del material que constituye el conducto	$T_4''$	0,090	K.m/W
Resistencia térmica entre la superficie exterior del conducto y el medio ambiente	$T_4'''$	4,64	K.m/W
Constante	U	5,2	-
Constante	V	0,91	-
Constante	Y	0,01	-
Temperatura media del medio que rellena el espacio entre el cable y el conducto.	$\theta_m$	68	°C

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.3 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

#### 3.3.1 SEPARACIÓN ENTRE CONDUCTORES

La distancia mínima reglamentaria entre conductores, para una línea preparada para 220 kV, se determina según la fórmula del apartado 5.4.1 ITC-LAT 07:

$$D = K \cdot \sqrt{F + L} + K' \cdot D_{pp}$$

Donde:

D = Separación de entre conductores (m).

K = Coeficiente de oscilación de los conductores con viento, según categoría de la línea y ángulo de oscilación de los conductores. Para LA-380 toma el valor de 0,65.

K' = 0,85 coeficiente para líneas que son de categoría especial

F = Flecha máxima (m) según apartado 3.2.3 del RAT.

L = Longitud cadenas: suspensión (L=3,0 m) y anclaje (L = 0 m).

D<sub>pp</sub> = Distancia mínima para prevenir descarga disruptiva (2,00 m)

TABLA CALCULO SEPARACION DE CONDUCTORES									
VANO ENTRE APOYOS	VANO (m)	FLECHA MAXIMA (m)	ANGULO OSCILACION	K	K'	L(m)	Dpp	Dist. Mín. (m)	Dist. Real (m)
1-2	248,04	7,17	50,14	0,65	0,85	0	2	3,44	5,00
2-3	287,70	9,07	50,14	0,65	0,85	0	2	3,66	5,00
3-4	186,69	3,76	50,14	0,65	0,85	3	2	3,39	5,00
4-5	318,42	10,94	50,14	0,65	0,85	3	2	4,13	5,00
5-6	328,17	11,61	50,14	0,65	0,85	3	2	4,18	5,00

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

6-7	315,18	10,77	50,14	0,65	0,85	3	2	4,11	5,00
7-8	285,93	8,86	50,14	0,65	0,85	3	2	3,94	5,00
8-9	311,93	10,55	50,14	0,65	0,85	3	2	4,09	5,00
9-10	272,93	8,08	50,14	0,65	0,85	3	2	3,86	5,00
10-11	266,44	7,70	50,14	0,65	0,85	3	2	3,83	5,00
11-12	303,29	9,97	50,14	0,65	0,85	3	2	4,04	5,00
12-13	223,08	6,01	50,14	0,65	0,85	3	2	3,65	5,00
13-14	233,94	6,61	50,14	0,65	0,85	3	2	3,71	5,00
14-15	232,18	6,51	50,14	0,65	0,85	3	2	3,70	5,00
15-16	157,73	3,09	50,14	0,65	0,85	3	2	3,30	5,00
16-17	246,94	7,58	50,14	0,65	0,85	3	2	3,81	5,00
17-18	326,58	11,14	50,14	0,65	0,85	0	2	3,87	5,00
18-19	271,27	8,45	50,14	0,65	0,85	3	2	3,90	5,00
19-20	237,75	6,49	50,14	0,65	0,85	3	2	3,70	5,00
20-21	282,12	9,24	50,14	0,65	0,85	3	2	3,97	5,00
21-22	194,77	4,40	50,14	0,65	0,85	3	2	3,47	5,00
22-23	285,62	8,56	50,14	0,65	0,85	3	2	3,91	5,00
23-24	348,17	12,72	50,14	0,65	0,85	3	2	4,28	5,00
24-25	209,61	5,57	50,14	0,65	0,85	0	2	3,23	5,00
25-26	237,34	6,7	50,14	0,65	0,85	0	2	3,38	5,00
26-27	221,55	6,05	50,14	0,65	0,85	0	2	3,30	5,00
27-28	244,02	7,51	50,14	0,65	0,85	3	2	3,81	5,00
28-29	125,90	2,00	50,14	0,65	0,85	3	2	3,15	5,00
29-30	97,93	1,97	50,14	0,65	0,85	0	2	2,61	5,00
30-31	225,42	6,22	50,14	0,65	0,85	0	2	3,32	5,00
31-32	207,09	5,89	50,14	0,65	0,85	3	2	3,64	5,00
32-33	86,95	1,04	50,14	0,65	0,85	3	2	3,01	4,60

Verificación cumplimiento distancias entre fases

### 3.3.2 DISTANCIA A MASA

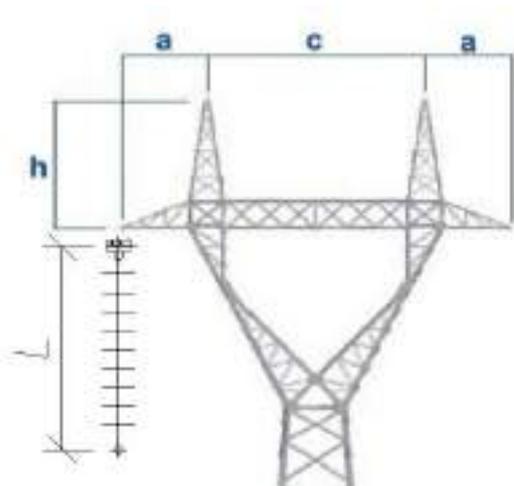
Según el apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la separación mínima de los conductores a sus accesorios en tensión y apoyos, no será inferior a Del, con un mínimo de 0,2 m.

El valor de Del indicado, según reglamento en su apartado 5.4.2 de la ITC-LAT 07, para una línea preparada para 220 kV corresponde a 1,70 m.

En la totalidad de los armados dimensionados para esta línea, la distancia a masa es superior a la reglamentaria.

#### 3.3.2.1 DISTANCIAS AL CABLE DE TIERRA.

Según el apartado 2.1.7 de la ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, cuando se empleen cables de tierra para la protección de la línea, será recomendable que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y cualquier conductor de fase no exceda de 35°.



Siendo:

a = Longitud de la semicruceta

h = Altura de la cúpula

L = Longitud de la cadena de suspensión

(L = 3 m; 0 m cadenas de amarre)

Por lo tanto:  $\alpha = \arctg \frac{a}{(h+L)} \leq 35^\circ$

#### APOYOS CÓNDROR DELTA

##### ARMADOS D5 (Cadenas de Suspensión)

a = 3,20 m; h = 4,30 m

$$\alpha = \arctg \frac{3,20}{4,30 + 2,0} = 26,93 \leq 35^\circ$$

##### ARMADOS D5 (Cadenas de Amarre)

a = 3,00 m; h = 4,30 m

$$\alpha = \arctg \frac{3,00}{4,30} = 34,90 \leq 35^\circ$$

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.3.2.2 DISTANCIA DE LOS CONDUCTORES AL TERRENO

Según el apartado 5.5 de la ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas de Alta Tensión, los conductores quedarán situados por encima de cualquier parte del terreno, a una altura mínima de:

$$D_{add} + D_{el} = 5,3 + 1,7 \text{ m} = 7 \text{ m} ,$$

Adoptándose un mínimo de 8 m para el cable de Fase.

Cada una de las distancias de los conductores al terreno, han sido comprobadas y son superiores al mínimo adoptado.

#### Curvas de replanteo

En el cálculo de las flechas reglamentarias utilizaremos la ecuación del cambio de condiciones y para la flecha máxima consideraremos una de las hipótesis de “+15°C y Viento”, Temperatura máxima sin sobrecarga o 0°C y Hielo, según la zona.

La ecuación de la parábola (catenaria) a utilizar para el replanteo de los apoyos, la cual viene dibujada en el apartado de Planos-Perfil, será:

$$Y = \frac{X^2}{h} = \frac{X^2}{\frac{T}{P}}$$

Siendo:

T = Tense conductor para hipótesis 85°C

P = Peso propio conductor

h = Parámetro de la parábola

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3.3.2.3 DISTANCIAS PARA CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

- Cruzamientos.

Línea 220 kV con:	Distancia Vertical	Distancia Mínima
Líneas Eléctricas y de Telecomunicación	$d > D_{add} + D_{pp}$ $d > 1,5 + D_{el}$	Apartado 5.6 de la ITC - LAT 07
Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar	$d > D_{add} + D_{el}$	9,20 m
Ferrocarriles electrificados	$d > 3,5 + D_{el}$	5,20 m
Rios y canales, navegables o flotables	$d > G + 3,5 + D_{el}$	G+5,2 m, si no existe Gálibo definido, se considerará 4,7 m

- Paralelismos

Línea 220 kV con:	Distancia Horizontal
Líneas Eléctricas	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Líneas de Telecomunicación	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Vías de comunicación	Autovías, autopistas y vías rápidas: 50 m Resto de la Red de Ctras. del Estado: 25 m Ctras. que no sean de la Red del Estado: Normativa vigente comunidad autónoma ó 1,5 veces la altura del apoyo
Ferrocarriles	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo
Cursos de agua navegables o flotable	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo

- Paso por zonas.

Línea 220 kV con:	Distancia Mínima
Edificios zona accesible	7,20 m
Edificios zona inaccesible	5,00 m
Arbolado	3,20 m

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ANEXO IV. CÁLCULO MECÁNICO

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 4 ANEXO IV: CÁLCULO MECÁNICO

##### 4.1 CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

###### Datos de cálculo conductor

###### LA-380 (Gull):

Designación UNE: .....	LA-380
Composición (Nº de alambres Al/Ac): .....	(54 + 7)
Sección total.....	381,5 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	25,4 mm
Peso del cable .....	1,25 daN/m
Módulo de elasticidad .....	6.900 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal.....	19,3 x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de rotura .....	10.650 daN

###### Datos de cálculo conductor OPGW

Denominación.....	OPGW-48
Sección total.....	115 mm <sup>2</sup>
Diámetro total.....	15,3 mm
Peso del cable .....	0,667 daN/m
Módulo de elasticidad .....	13.092 daN/mm <sup>2</sup>
Coefficiente de dilatación lineal.....	14,25x 10 <sup>-6</sup> °C <sup>-1</sup>
Carga de rotura .....	10.557 daN

- De acuerdo con lo expuesto en el vigente Reglamento Técnico de Líneas Aéreas de Alta Tensión, se elaboran dos tablas:
  - Tabla de cálculo mecánico de conductores: en la que figuran las tensiones y flechas correspondientes a las hipótesis de cálculo.
  - Tabla de regulación de conductores: en la que figuran los datos necesarios para la obtención de las flechas y tenses a utilizar en la regulación y posterior engrapado de los conductores, correspondientes a diferentes temperaturas sin sobrecargas y para diferentes vanos.
- Condiciones básicas para el cálculo:
  - El coeficiente de seguridad elegido para el cálculo será superior a 3 (límite estático).

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- La tensión de trabajo de los conductores a 15 °C, sin sobrecarga será la del EDS que será igual al 18% (límite dinámico).
- Zona de cálculo reglamentaria “A”.

Cálculos:

Para la obtención de las tensiones de los diferentes estados de temperatura y sobrecarga se utiliza la ecuación del cambio de condiciones, partiendo de una tensión fijada previamente para otras condiciones iniciales de temperatura y sobrecarga, en nuestro caso –5°C + Viento (Tense máximo).

$$T_2^2 \cdot \left( T + \frac{P_1^2 \cdot a_1^2}{24 \cdot T_1^2} \cdot E \cdot S + E \cdot S \cdot \alpha(\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right) = \frac{P_2^2 \cdot a_2^2}{24} \cdot E \cdot S$$

Siendo:

a= Vano de cálculo en m

T<sub>1</sub>= Tensión inicial del conductor en daN

T<sub>2</sub>= Tensión final del conductor en daN

P<sub>1</sub>= Peso unitario inicial del conductor en daN/m

P<sub>2</sub>= Peso unitario final del conductor en daN/m

α= Coeficiente de dilatación lineal del conductor en mm/°C

θ<sub>1</sub>= Temperatura inicial del conductor en °C

θ<sub>2</sub>= Temperatura final del conductor en °C

E= Módulo de elasticidad del conductor en daN/mm<sup>2</sup>

S= Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

Las flechas correspondientes se han determinado mediante la ecuación:

$$f = \frac{a^2 \cdot P}{8 \cdot T}$$

Siendo:

f= Flecha en metros

a= Vano en metros

P= Peso del conductor con o sin sobrecarga en daN/m

T= Tensión total del conductor en daN

Se adjuntan las tablas de cálculo y regulación para el conductor de fase y OPGW, vano de regulación, tense, etc...

## 4.2 RESUMEN CATENARIAS

### TABLA DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

El vano de cálculo ó regulación se determinará para cada serie de vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, y vendrá dado por la expresión:

$$\text{Vano}_{\text{regulacion}} = \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum a}}$$

#### LA-380

ZONA	Nº SERIE	Nº APOYOS		VANOS	VANO CALCULO	Tmax -5º+V	F max 85ºC			F min -5ºC		15ºC sin sobrecarga		
							T (daN)	F(m)	P	T (daN)	P	T (daN)	F (m)	EDS (%)
A	1	1	2	248,04	248	3168	1342	7,17	1074	2214	1771	1917	5,02	18,0
A	2	2	3	287,70	288	3173	1431	9,07	1145	2147	1718	1917	6,77	18,0
A	3	3	4	186,69	298	3177	1451	3,76	1161	2134	1707	1917	2,84	18,0
A		4	5	318,42		3177	1451	10,94	1161	2134	1707	1917	8,27	18,0
A		5	6	328,17		3177	1451	11,61	1161	2134	1707	1917	8,78	18,0
A	4	6	7	315,18	294	3175	1443	10,77	1155	2139	1711	1917	8,10	18,0
A		7	8	285,93		3175	1443	8,86	1155	2139	1711	1917	6,67	18,0
A		8	9	311,93		3175	1443	10,55	1155	2139	1711	1917	7,94	18,0
A		9	10	272,93		3175	1443	8,08	1155	2139	1711	1917	6,08	18,0
A		10	11	266,44		3175	1443	7,70	1155	2139	1711	1917	5,79	18,0
A	5	11	12	303,29	230	3175	1443	9,97	1155	2139	1711	1917	7,50	18,0
A		12	13	223,08		3140	1296	6,01	1036	2252	1802	1917	4,06	18,0
A		13	14	233,94		3140	1296	6,61	1036	2252	1802	1917	4,46	18,0
A	6	14	15	232,18	217	3140	1296	6,51	1036	2252	1802	1917	4,40	18,0
A		15	16	157,73		3131	1259	3,09	1007	2284	1827	1917	2,03	18,0
A	7	16	17	246,94	327	3131	1259	7,58	1007	2284	1827	1917	4,97	18,0
A		17	18	326,58		3189	1502	11,14	1201	2100	1680	1917	8,72	18,0
A	8	18	19	271,27	256	3156	1362	8,45	1089	2199	1759	1917	6,00	18,0
A		19	20	237,75		3156	1362	6,49	1089	2199	1759	1917	4,61	18,0
A	9	20	21	282,12	250	3153	1347	9,24	1078	2210	1768	1917	6,49	18,0
A		21	22	194,77		3153	1347	4,40	1078	2210	1768	1917	3,09	18,0
A	10	22	23	285,62	321	3187	1492	8,56	1193	2107	1685	1917	6,66	18,0
A		23	24	348,17		3187	1492	12,72	1193	2107	1685	1917	9,89	18,0
A	11	24	25	209,61	210	3126	1238	5,57	990	2302	1842	1917	3,58	18,0
A	12	25	26	237,34	237	3145	1314	6,7	1051	2237	1790	1917	4,60	18,0
A	13	26	27	221,55	222	3134	1273	6,05	1019	2271	1817	1917	4,00	18,0
A	14	27	28	244,02	211	3126	1241	7,51	993	2299	1840	1917	4,86	18,0
A		28	29	125,90		3126	1241	2,00	993	2299	1840	1917	1,29	18,0
A	15	29	30	97,93	98	3012	760	1,97	608	2709	2167	1917	0,78	18,0
A	16	30	31	225,42	226	3137	1285	6,22	1028	2262	1809	1917	4,14	18,0
A	17	31	32	207,09	180	3101	1138	5,89	910	2392	1914	1917	3,50	18,0
A		32	33	86,95		3101	1138	1,04	910	2392	1914	1917	0,62	18,0



**OPGW**

ZONA	Nº SERIE	Nº APOYOS		VANOS	VANO CALCULO	Tmax -5º+V	F max 50ºC			F min -5ºC		15ºC sin sobrecarga		
							T (daN)	F(m)	P	T (daN)	P	T (daN)	F (m)	EDS (%)
A	1	1	2	248,04	248	2090	968	5,30	1451	1313	1968	1161	4,42	11,0
A	2	2	3	287,70	288	2145	1001	6,91	1501	1313	1922	1161	5,96	11,0
A	3	3	4	186,69	298	2157	1008	2,88	1512	1275	1912	1161	2,50	11,0
A		4	5	318,42		2157	1008	8,39	1512	1275	1912	1161	7,29	11,0
A		5	6	328,17		2157	1008	8,91	1512	1275	1912	1161	7,74	11,0
A	4	6	7	315,18	294	2152	1006	8,24	1508	1278	1916	1161	7,14	11,0
A		7	8	285,93		2152	1006	7,18	1508	1278	1916	1161	5,87	11,0
A		8	9	311,93		2152	1006	8,54	1508	1278	1916	1161	6,99	11,0
A		9	10	272,93		2152	1006	6,54	1508	1278	1916	1161	5,35	11,0
A		10	11	266,44		2152	1006	6,23	1508	1278	1916	1161	5,10	11,0
A	5	11	12	303,29	230	2152	1006	8,08	1508	1278	1916	1161	6,61	11,0
A		12	13	223,08		2062	950	4,37	1424	1330	1994	1161	3,58	11,0
A		13	14	233,94		2062	950	4,92	1424	1330	1994	1161	3,93	11,0
A	6	14	15	232,18	217	2062	950	4,85	1424	1330	1994	1161	3,87	11,0
A		15	16	157,73		2040	936	2,22	1403	1344	2014	1161	1,79	11,0
A	7	16	17	246,94	327	2040	936	5,44	1403	1344	2014	1161	4,38	11,0
A		17	18	326,58		2188	1027	8,67	1539	1259	1888	1161	7,67	11,0
A	8	18	19	271,27	256	2102	975	6,29	1462	1306	1958	1161	5,29	11,0
A		19	20	237,75		2102	975	4,84	1462	1306	1958	1161	4,06	11,0
A	9	20	21	282,12	250	2093	970	6,85	1454	1311	1966	1161	5,72	11,0
A		21	22	194,77		2093	970	3,26	1454	1311	1966	1161	2,73	11,0
A	10	22	23	285,62	321	2182	1023	6,65	1534	1262	1892	1161	5,86	11,0
A		23	24	348,17		2182	1023	9,89	1534	1262	1892	1161	8,71	11,0
A	11	24	25	209,61	210	2028	927	3,95	1390	1351	2026	1161	3,16	11,0
A	12	25	26	237,34	237	2073	957	4,91	1435	1323	1984	1161	4,05	11,0
A	13	26	27	221,55	222	2049	941	4,35	1411	1338	2006	1161	3,53	11,0
A	14	27	28	244,02	211	2030	929	5,35	1392	1350	2024	1161	4,28	11,0
A		28	29	125,90		2030	929	1,42	1392	1350	2024	1161	1,14	11,0
A	15	29	30	97,93	98	1776	723	1,11	1084	1510	2263	1161	0,69	11,0
A	16	30	31	225,42	226	2056	946	4,48	1418	1334	2000	1161	3,65	11,0
A	17	31	32	207,09	180	1971	887	4,03	1330	1389	2082	1161	3,08	11,0
A		32	33	86,95		1971	887	0,71	1330	1389	2082	1161	0,54	11,0

**4.3 TABLA TENDIDO CONDUCTOR DE FASE Y CABLE DE TIERRA**

Apoyo	VANOS		VANO CALCULO	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C		
	Inicio	Fin		(m)	Tense	Flecha																
			(m)	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	daN	m	
<b>CONDUCTOR LA-380</b>																						
1	2	248,04	248	2054	4,68	1983	4,85	1917	5,02	1856	5,18	1799	5,35	1746	5,51	1696	5,67	1650	5,83	1607	5,99	
2	3	287,70	288	2025	6,39	1969	6,57	1917	6,75	1868	6,93	1822	7,10	1779	7,28	1738	7,45	1700	7,62	1663	7,78	
3	4	186,69	298	2019	2,70	1966	2,77	1917	2,84	1871	2,91	1827	2,98	1786	3,05	1747	3,12	1710	3,19	1675	3,25	
4	5	318,42		2019	7,85	1966	8,06	1917	8,27	1871	8,48	1827	8,68	1786	8,88	1747	9,08	1710	9,27	1675	9,47	
5	6	328,17		2019	8,34	1966	8,56	1917	8,78	1871	9,00	1827	9,22	1786	9,43	1747	9,64	1710	9,85	1675	10,06	
6	7	315,18	294	2021	7,69	1967	7,90	1917	8,10	1870	8,31	1825	8,51	1783	8,71	1743	8,91	1706	9,11	1671	9,30	
7	8	285,93		2021	6,33	1967	6,50	1917	6,67	1870	6,84	1825	7,01	1783	7,17	1743	7,33	1706	7,50	1671	7,65	
8	9	311,93		2021	7,53	1967	7,73	1917	7,94	1870	8,14	1825	8,34	1783	8,53	1743	8,73	1706	8,92	1671	9,11	
9	10	272,93		2021	5,76	1967	5,92	1917	6,08	1870	6,23	1825	6,38	1783	6,53	1743	6,68	1706	6,83	1671	6,97	
10	11	266,44		2021	5,49	1967	5,64	1917	5,79	1870	5,94	1825	6,08	1783	6,23	1743	6,37	1706	6,51	1671	6,65	
11	12	303,29	230	2021	7,12	1967	7,31	1917	7,50	1870	7,69	1825	7,88	1783	8,07	1743	8,25	1706	8,43	1671	8,61	
12	13	223,08		2071	3,76	1991	3,91	1917	4,06	1849	4,21	1786	4,36	1727	4,50	1673	4,65	1623	4,79	1576	4,94	
13	14	233,94		2071	4,13	1991	4,30	1917	4,46	1849	4,63	1786	4,79	1727	4,95	1673	5,11	1623	5,27	1576	5,43	
14	15	232,18	217	2071	4,07	1991	4,23	1917	4,40	1849	4,56	1786	4,72	1727	4,88	1673	5,04	1623	5,19	1576	5,35	
15	16	157,73		2085	1,86	1997	1,95	1917	2,03	1843	2,11	1775	2,19	1712	2,27	1654	2,35	1601	2,43	1551	2,51	
16	17	246,94	327	2085	4,57	1997	4,77	1917	4,97	1843	5,17	1775	5,37	1712	5,57	1654	5,76	1601	5,96	1551	6,15	
17	18	326,58		2004	8,33	1959	8,51	1917	8,70	1877	8,89	1839	9,07	1803	9,25	1769	9,43	1737	9,61	1706	9,78	
18	19	271,27	256	2048	5,62	1980	5,81	1917	6,00	1858	6,19	1804	6,38	1753	6,56	1706	6,75	1661	6,93	1619	7,11	
19	20	237,75		2048	4,32	1980	4,46	1917	4,61	1858	4,76	1804	4,90	1753	5,04	1706	5,18	1661	5,32	1619	5,46	
20	21	282,12	250	2053	6,06	1982	6,28	1917	6,49	1856	6,70	1800	6,91	1748	7,12	1699	7,33	1653	7,53	1610	7,73	
21	22	194,77		2053	2,89	1982	2,99	1917	3,09	1856	3,19	1800	3,29	1748	3,39	1699	3,49	1653	3,59	1610	3,68	
22	23	285,62	321	2006	6,36	1960	6,51	1917	6,66	1876	6,80	1837	6,95	1800	7,09	1765	7,23	1732	7,37	1700	7,51	
23	24	348,17		2006	9,45	1960	9,67	1917	9,89	1876	10,11	1837	10,32	1800	10,53	1765	10,74	1732	10,95	1700	11,16	
24	25	209,61	210	2093	3,28	2001	3,43	1917	3,58	1840	3,73	1769	3,88	1703	4,03	1643	4,18	1588	4,33	1537	4,47	
25	26	237,34	237	2064	4,27	1988	4,43	1917	4,59	1852	4,76	1791	4,92	1735	5,08	1682	5,23	1634	5,39	1589	5,54	
26	27	221,55	222	2080	3,69	1995	3,85	1917	4,00	1845	4,16	1779	4,31	1718	4,47	1662	4,62	1609	4,77	1561	4,92	
27	28	244,02	211	2092	4,45	2001	4,65	1917	4,86	1840	5,06	1770	5,26	1705	5,46	1645	5,66	1590	5,86	1539	6,05	
28	29	125,90		2092	1,18	2001	1,24	1917	1,29	1840	1,35	1770	1,40	1705	1,45	1645	1,51	1590	1,56	1539	1,61	
29	30	97,93	98	2290	0,65	2097	0,71	1917	0,78	1752	0,86	1602	0,94	1470	1,02	1353	1,11	1251	1,20	1163	1,29	
30	31	225,42	226	2075	3,83	1993	3,99	1917	4,14	1847	4,30	1782	4,46	1723	4,61	1667	0,90	1616	4,92	1569	5,06	
31	32	207,09	180	2134	3,14	2020	3,32	1917	3,50	1823	3,68	1738	3,86	1660	4,04	1598	5,00	1525	4,40	1466	4,57	
32	33	86,95		2134	0,55	2020	0,58	1917	0,62	1823	0,65	1738	0,68	1660	0,71	1598	4,22	1525	0,78	1466	0,81	



LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE

Noviembre 2020

Apoyo		VANOS (m)	VANO CALCULO (m)	5°C		10°C		15°C		20°C		25°C		30°C		35°C		40°C		45°C	
Inicio	Fin			Tense	Flecha																
				daN	m																
<b>CONDUCTOR OPGW</b>																					
1	2	248,04	248	1232	4,16	1196	4,29	1161	4,42	1128	4,55	1098	4,68	1069	4,80	1041	4,93	1015	5,05	991	5,18
2	3	287,70	288	218	5,67	1189	5,81	1161	5,95	1135	6,09	1109	6,22	1086	6,36	1063	6,50	1041	6,63	1021	6,76
3	4	186,69	298	1215	2,39	1187	2,45	1161	2,50	1136	2,56	1112	2,61	1089	2,67	1068	2,72	1047	2,78	1027	2,83
4	5	318,42		1215	6,96	1187	7,12	1161	7,29	1136	7,45	1112	7,61	1089	7,77	1068	7,92	1047	8,08	1027	8,24
5	6	328,17	294	1215	7,39	1187	7,57	1161	7,74	1136	7,91	1112	8,08	1089	8,25	1068	8,42	1047	8,58	1027	8,75
6	7	315,18		1216	6,81	1188	6,98	1161	7,14	1135	7,30	1111	7,46	1088	7,62	1066	7,78	1045	7,93	1025	8,09
7	8	285,93		1216	5,61	1188	5,74	1161	5,87	1135	6,01	1111	6,14	1088	6,27	1066	6,40	1045	6,53	1025	6,66
8	9	311,93		1216	6,67	1188	6,83	1161	6,99	1135	7,15	1111	7,31	1088	7,46	1066	7,62	1045	7,77	1025	7,92
9	10	272,93		1216	5,11	1188	5,23	1161	5,35	1135	5,47	1111	5,59	1088	5,71	1066	5,83	1045	5,95	1025	6,07
10	11	266,44		1216	4,87	1188	4,98	1161	5,10	1135	5,22	1111	5,33	1088	5,44	1066	5,56	1045	5,67	1025	5,78
11	12	303,29	230	1216	6,31	1188	6,46	1161	6,61	1135	6,76	1111	6,91	1088	7,05	1066	7,20	1045	7,35	1025	7,49
12	13	223,08		1240	3,35	1199	3,46	1161	3,58	1125	3,69	1091	3,80	1059	3,92	1029	4,03	1001	4,15	975	4,26
13	14	233,94		1240	3,68	1199	3,81	1161	3,93	1125	4,06	1091	4,18	1059	4,31	1029	4,43	1001	4,56	975	4,68
14	15	232,18	217	1240	3,63	1199	3,75	1161	3,87	1125	4,00	1091	4,12	1059	4,24	1029	4,37	1001	4,49	975	4,61
15	16	157,73		1247	1,66	1202	1,73	1161	1,79	1122	1,85	1086	1,91	1052	1,97	1020	2,03	990	2,10	962	2,16
16	17	246,94	327	1247	4,08	1202	4,23	1161	4,38	1122	4,53	1086	4,68	1052	4,84	1020	4,99	990	5,14	962	5,29
17	18	326,58		1208	7,37	1184	7,52	1161	7,67	1139	7,81	1118	7,96	1098	8,10	1079	8,25	1061	8,39	1044	8,53
18	19	271,27	256	1229	4,99	1194	5,14	1161	5,29	1130	5,43	1100	5,58	1072	5,72	1046	5,87	1021	6,01	998	6,15
19	20	237,75		1229	3,84	1194	3,95	1161	4,06	1130	4,17	1100	4,29	1072	4,40	1046	4,51	1021	4,62	998	4,73
20	21	282,12	250	1232	5,39	1195	5,55	1161	5,72	1129	5,88	1098	6,04	1070	6,21	1043	6,37	1017	6,53	993	6,69
21	22	194,77		1232	2,57	1195	2,65	1161	2,73	1129	2,80	1098	2,88	1070	2,96	1043	3,04	1017	3,11	993	3,19
22	23	285,62	321	1209	5,63	1185	5,75	1161	5,86	1139	5,98	1117	6,09	1097	6,21	1077	6,32	1058	6,43	1040	6,54
23	24	348,17		1209	8,36	1185	8,54	1161	8,71	1139	8,88	1117	9,05	1097	9,22	1077	9,39	1058	9,56	1040	9,72
24	25	209,61	210	1250	2,93	1204	3,04	1161	3,16	1121	3,27	1083	3,38	1048	3,50	1014	3,61	984	3,73	955	3,84
25	26	237,34	237	1237	3,80	1198	3,92	1161	4,05	1126	4,17	1094	4,30	1063	4,42	1034	4,54	1007	4,67	981	4,79
26	27	221,55	222	1244	3,29	1201	3,41	1161	3,53	1123	3,64	1088	3,76	1055	3,88	1024	4,00	995	4,12	222	4,23
27	28	244,02	211	1250	3,97	1204	4,12	1161	4,28	1121	4,43	1083	4,58	1048	4,74	1015	4,89	984	5,04	956	5,20
28	29	125,90		1250	1,06	1204	1,10	1161	1,14	1121	1,18	1083	1,22	1048	1,26	1015	1,30	984	1,34	956	1,38
29	30	97,93	98	1329	0,60	1243	0,64	1161	0,69	1083	0,74	1010	0,79	942	0,85	879	0,91	822	0,97	770	1,04
30	31	225,42	226	1242	3,41	1200	3,53	1161	3,65	1124	3,77	1090	3,89	1057	4,01	1027	4,13	998	4,25	971	4,36
31	32	207,09	180	1268	2,82	1213	2,95	1161	3,08	1113	3,21	1068	3,35	1026	3,48	988	3,62	952	3,76	918	3,90
32	33	86,95		1268	0,50	1213	0,52	1161	0,54	1113	0,57	1068	0,59	1026	0,61	988	0,64	952	0,66	918	0,69

#### 4.4 TABLA RESUMEN

Nº APOYO	TIPO SEGURIDAD	TIPO CADENAS	FUNCIÓN	TIPO APOYO	ANGULO	COTA	VANO	ALTURA	SEPARACION	SEPARACION	SEPARACIÓN	ZONA	CRUZAMIENTOS/ PARALELISMOS	TIPO CIMENTACIÓN
					TRAZA (g)	APOYO (m)	POSTERIOR (m)	ÚTIL (m)	FASES (m)	REAL FASES (m)	FASE Y TIERRA (m)			
1	SN	H	P.L	COD-33000-17-D5		348,15	248,04	17	3,44	5,00	5,4	A		FRACCIONADA
2	SN	H	ANC	COD-12000-17-D5		346,22	287,697	17	3,66	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
3	SN	H	ANG-AN	COD-18000-17-D5	173,49	344,75	186,687	17	3,39	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
4	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		340,27	318,423	23	4,13	5,00	7,9	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
5	SN	V	AL	COD-5000-26-D5		335,61	328,167	26	4,18	5,00	7,9	A		FRACCIONADA
6	SN	H	ANG-AN	COD-27000-20-D5	167,41	332,24	315,176	20	4,11	5,00	5,4	A	Cruce Parcela Pública - Camino Ribaforada Cruce con Acequia	FRACCIONADA
7	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		328,75	285,930	23	3,94	5,00	7,9	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
8	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		326,84	311,925	23	4,09	5,00	7,9	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
9	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		323,40	272,933	23	3,86	5,00	7,9	A	Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
10	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		319,11	266,435	23	3,83	5,00	7,9	A	Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
11	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		317,52	303,288	23	4,04	5,00	7,9	A	Cruce Parcela Pública - Camino Cruce con Acequia del Toro Cruce con Acequia	FRACCIONADA
12	SN	H	ANG-AN	COD-27000-20-D5	150,74	315,33	223,084	20	3,65	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
13	SN	V	AL	COD-5000-20-D5		314,68	233,944	20	3,71	5,00	7,9	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
14	SN	V	AL	COD-5000-20-D5		311,33	232,178	20	3,70	5,00	7,9	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
15	SN	H	ANG-AN	COD-33000-17-D5	147,62	310,35	157,728	17	3,30	5,00	5,4	A	Cruce con Rio Pedreñal	FRACCIONADA
16	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		308,49	246,940	23	3,81	5,00	7,9	A	Cruce con Barranco Cruce con Gaseoducto Cascante Cruce con Gaseoducto B-V-B Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
17	SN	H	ANC	COD-12000-26-D5		307,35	326,584	26	3,87	5,00	7,9	A	Cruce con Autopista AP-68	FRACCIONADA
18	SN	H	ANG-AN	COD-18000-23-D5	178,33	305,03	271,272	23	3,90	5,00	5,4	A	Cruce con Línea Aérea MT	FRACCIONADA
19	SN	V	AL	COD-5000-23-D5		304,13	237,754	23	3,70	5,00	7,9	A	Cruce Parcela Pública - Camino Cruce Canal de Lodosa Cruce con Acequia	FRACCIONADA

Nº APOYO	TIPO SEGURIDAD	TIPO CADENAS	FUNCIÓN	TIPO APOYO	ANGULO	COTA	VANO	ALTURA	SEPARACION	SEPARACION	SEPARACIÓN	ZONA	CRUZAMIENTOS/ PARALELISMOS	TIPO CIMENTACIÓN
					TRAZA	APOYO	POSTERIOR	ÚTIL	FASES	REAL FASES	FASE Y TIERRA			
					(g)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)			
20	SN	H	ANG-AN	COD-18000-17-D5	177,99	301,73	282,121	17	3,97	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce con Vía Verde del Tarazonica	FRACCIONADA
21	SN	V	AL	COD-5000-41-D5		297,88	194,765	41	3,47	5,00	7,9	A	Cruce con Línea Aérea 66 kV	FRACCIONADA
22	SN	H	ANG-AN	COD-33000-32-D5	139,56	296,96	285,619	32	3,91	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino Cruce Monte Público C_004	FRACCIONADA
23	SN	V	AL	COD-5000-35-D5		314,86	348,173	35	4,28	5,00	7,9	A	Cruce Monte Público C_004 Cruce con Líneas Aéreas MT Cruce con Línea Telefónica Cruce con Carretera N-121	FRACCIONADA
24	SN	H	ANG-AN	COD-27000-32-D5	171,66	329,57	209,610	32	3,23	5,00	5,4	A	Cruce Monte Público C_004 Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
25	SN	H	ANG-AN	COD-33000-17-D5	143,68	297,26	237,343	17	3,38	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce Monte Público C_004 Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
26	SN	H	ANG-AN	COD-18000-20-D5	176,89	296,24	221,554	20	3,30	5,00	5,4	A		FRACCIONADA
27	SN	H	ANG-AN	COD-18000-17-D5	187,67	288,45	244,017	17	3,81	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino	FRACCIONADA
28	SN	V	AL	COD-5000-41-D5		283,75	125,899	41	3,15	5,00	7,9	A	Cruce Línea Aérea 220 kV Cruce con Gasoducto R-Tudela	FRACCIONADA
29	SN	H	ANG-AN	COD-27000-41-D5	168,32	282,19	97,932	41	2,61	5,00	5,4	A	Cruce con Línea Aérea 66 kV Cruce con Acequia	FRACCIONADA
30	SN	H	ANG-AN	COD-33000-17-D5	146,88	281,66	225,417	17	3,32	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia Cruce Parcela Pública - Camino Cruce con Autovia A-68	FRACCIONADA
31	SN	H	ANG-AN	COD-18000-17-D5	184,94	285,76	207,094	17	3,64	5,00	5,4	A	Cruce con Acequia	FRACCIONADA
32	SN	V	AL	COD-5000-17-D5		315,85	86,947	17	3,01	4,60	5,4	A		FRACCIONADA
33	SN	H	F.L	CO PAS-27000-12-SC3		309,94	30,000	16,4	0,00		5,2	A		FRACCIONADA



## 4.5 CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS

### 4.5.1 ACCIONES A CONSIDERAR

De acuerdo con el apartado 3.5.3 del vigente Reglamento, las acciones a considerar en zona A son las siguientes:

TIPO DE APOYO	1ª HIPÓTESIS VIENTO	2ª HIPÓTESIS HIELO	3ª HIPÓTESIS DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	4ª HIPÓTESIS ROTURA DE CONDUCTORES
SUSPENSIÓN DE ALINEACIÓN O SUSPENSIÓN DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -HIELO <sup>(3)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES <sup>(4)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -ROTURA DE CONDUCTORES <sup>(8)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>
AMARRE DE ALINEACIÓN O AMARRE DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -HIELO <sup>(3)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES <sup>(5)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -ROTURA DE CONDUCTORES <sup>(9)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>
ANCLAJE DE ALINEACIÓN O ANCLAJE DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -HIELO <sup>(3)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES <sup>(6)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -ROTURA DE CONDUCTORES <sup>(10)</sup> -RESULTANTE DE ÁNGULO <sup>(1)(2)</sup>
FIN DE LÍNEA	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES <sup>(7)</sup>	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -HIELO <sup>(3)</sup> -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES <sup>(7)</sup>	No aplica	-CARGAS PERMANENTES <sup>(1)</sup> -VIENTO <sup>(2)</sup> (MAYOR DE AMBOS) -HIELO <sup>(3)</sup> -ROTURA DE CONDUCTORES <sup>(11)</sup>

(1) Apartado 3.1.1 (4) Apartado 3.1.4.1 (7) Apartado 3.1.4.4 (10) Apartado 3.1.5.3  
 (2) Apartado 3.1.2 (5) Apartado 3.1.4.2 (8) Apartado 3.1.5.1 (11) Apartado 3.1.5.4  
 (3) Apartado 3.1.3 (6) Apartado 3.1.4.3 (9) Apartado 3.1.5.2 (12) Apartado 3.1.6; sólo aplica en ángulo

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:

**1.ª Hipótesis:** Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo.3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10°C en zona B y -15°C en zona C.

**Resto hipótesis:** Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo.3.1.3) y a la temperatura de -15°C en zona B y -20°C en zona C.

 <b>edp renewables</b>	<b>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</b>	<b>Noviembre 2020</b>
---	---	-----------------------

#### 4.5.2 APOYOS UTILIZADOS.

Los apoyos utilizados para la construcción de la línea estarán compuestos por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillados, de fuste formado por tramos troncopiramidales de sección cuadrada y cabezas de tramos prismáticos rectos. La celosía será doble o simple en función del esfuerzo a soportar.

Para el diseño se ha partido de las series comerciales del fabricante IMEDEXSA, proponiéndose en cada posición un modelo, si bien, la selección propuesta deberá ser contrastada por el fabricante, previo al suministro.

APOYO				
Nº	FUNCION	TIPO CRUCETA	DENOMINACION APOYO	SEGURIDAD REFORZADA
1	P.L	D5	COD-33000-17-D5	N.O.
2	ANC	D5	COD-12000-17-D5	N.O.
3	ANG-AN	D5	COD-18000-17-D5	N.O.
4	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
5	AL	D5	COD-5000-26-D5	N.O.
6	ANG-AN	D5	COD-27000-20-D5	N.O.
7	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
8	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
9	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
10	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
11	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
12	ANG-AN	D5	COD-27000-20-D5	N.O.
13	AL	D5	COD-5000-20-D5	N.O.
14	AL	D5	COD-5000-20-D5	N.O.
15	ANG-AN	D5	COD-33000-17-D5	N.O.
16	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
17	ANC	D5	COD-12000-26-D5	N.O.
18	ANG-AN	D5	COD-18000-23-D5	N.O.
19	AL	D5	COD-5000-23-D5	N.O.
20	ANG-AN	D5	COD-18000-17-D5	N.O.
21	AL	D5	COD-5000-41-D5	N.O.
22	ANG-AN	D5	COD-33000-32-D5	N.O.
23	AL	D5	COD-5000-35-D5	N.O.
24	ANG-AN	D5	COD-27000-32-D5	N.O.
25	ANG-AN	D5	COD-33000-17-D5	N.O.
26	ANG-AN	D5	COD-18000-20-D5	N.O.
27	ANG-AN	D5	COD-18000-17-D5	N.O.
28	AL	D5	COD-5000-41-D5	N.O.
29	ANG-AN	D5	COD-27000-41-D5	N.O.
30	ANG-AN	D5	COD-33000-17-D5	N.O.
31	ANG-AN	D5	COD-18000-17-D5	N.O.
32	AL	D5	COD-5000-17-D5	N.O.
33	F.L	SC3	CO PAS-27000-12-SC3	N.O.

 <b>edp renewables</b>	<b>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</b>	<b>Noviembre 2020</b>
---	---	-----------------------

#### 4.5.3 CÁLCULO DE ESFUERZOS EN APOYOS.

A continuación, se muestra el estudio de cargas sobre cada uno de los apoyos utilizados, donde se muestran las tablas de esfuerzos en cada uno de los apoyos, y los coeficientes de seguridad en cada una de las hipótesis.

Nº Apoyo	Descripción	Hipótesis	c.s.	Cable	Vertical (daN)	Transversal (daN)	Longitudinal (daN)	Nominal V (daN)	Nominal T (daN)	Nominal L (daN)	c.s. V	c.s. T	c.s. L
1	COD-33000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	707	6835		2000	7540		4,24	1,65	
1		1	1,5	OPGW	261	2270		1400	5280		8,05	3,49	
1	COD-33000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	707			2000			3,39		
1		3	1,2	OPGW	261			1400			6,44		
1	COD-33000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	707		3168	2000		6125	3,39		2,32
1		4	1,2	OPGW	261		2090	1400		4480	6,44		2,57
2	COD-12000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1126	927		2000	3030		2,66	4,90	
2		1	1,5	OPGW	374	335		1400	2210		5,61	9,90	
2	COD-12000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1126		3173	2000		3775	2,13		1,43
2		3	1,2	OPGW	374		1073	1400		2635	4,49		2,95
2	COD-12000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1126		3173	2000		4515	2,13		1,71
2		4	1,2	OPGW	374		2145	1400		4380	4,49		2,45
3	COD-18000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1030	3431		2000	4395		2,91	1,92	
3		1	1,5	OPGW	308	1180		1400	3075		6,82	3,91	
3	COD-18000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1030		3177	2000		5490	2,33		2,07
3		3	1,2	OPGW	308		1079	1400		3840	5,45		4,27
3	COD-18000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1030		3177	2000		4515	2,33		1,71
3		4	1,2	OPGW	308		2157	1400		4370	5,45		2,43
4	COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1061	874		1200	1465		1,70	2,51	
4		1	1,5	OPGW	407	316		840	1025		3,10	4,87	
4	COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1061		953	1200		1830	1,36		2,30
4		3	1,2	OPGW	407		324	840		1280	2,48		4,74
4	COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1061		1589	1200		2615	1,36		1,97
4		4	1,2	OPGW	407		1079	840		2515	2,48		2,80
5	* COD-5000-26-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1470	1119		1700	1465		1,73	1,96	
5		1	1,5	OPGW	468	404		840	1025		2,69	3,81	
5	*COD-5000-26-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1470		953	1700		1830	1,39		2,30
5		3	1,2	OPGW	468		324	840		1280	2,15		4,74
5	*COD-5000-26-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1470		1589	1700		2615	1,39		1,97
5		4	1,2	OPGW	468		1079	840		2515	2,15		2,80
6	COD-27000-20-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1320	4293		2000	6275		2,27	2,19	
6		1	1,5	OPGW	417	1480		1400	4395		5,04	4,45	
6	COD-27000-20-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1320		3177	2000		7840	1,82		2,96
6		3	1,2	OPGW	417		1079	1400		5490	4,03		6,11
6	COD-27000-20-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1320		3175	2000		6080	1,82		2,30
6		4	1,2	OPGW	417		2152	1400		4240	4,03		2,36

\* Reforzar Esfuerzo Vertical fase



Nº Apoyo	Descripción	Hipótesis	c.s.	Cable	Vertical (daN)	Transversal (daN)	Longitudinal (daN)	Nominal V (daN)	Nominal T (daN)	Nominal L (daN)	c.s. V	c.s. T	c.s. L
7	* COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1255	1040		1700	1465		2,03	2,11	
7		1	1,5	OPGW	437	376		840	1025		2,88	4,09	
7	* COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1255		953	1700		1830	1,63		2,30
7		3	1,2	OPGW	437		323	840		1280	2,31		4,76
7	* COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1255		1588	1700		2615	1,63		1,98
7		4	1,2	OPGW	437		1076	840		2515	2,31		2,80
8	* COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1304	1034		1700	1465		1,96	2,13	
8		1	1,5	OPGW	433	374		840	1025		2,91	4,11	
8	* COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1304		953	1700		1830	1,56		2,30
8		3	1,2	OPGW	433		323	840		1280	2,33		4,76
8	* COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1304		1588	1700		2615	1,56		1,98
8		4	1,2	OPGW	433		1076	840		2515	2,33		2,80
9	* COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1278	1012		1700	1465		2,00	2,17	
9		1	1,5	OPGW	424	366		840	1025		2,97	4,20	
9	* COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1278		953	1700		1830	1,60		2,30
9		3	1,2	OPGW	424		323	840		1280	2,38		4,76
9	* COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1278		1588	1700		2615	1,60		1,98
9		4	1,2	OPGW	424		1076	840		2515	2,38		2,80
10	COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1089	933		1200	1465		1,65	2,36	
10		1	1,5	OPGW	361	337		840	1025		3,49	4,56	
10	COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1089		953	1200		1830	1,32		2,30
10		3	1,2	OPGW	361		323	840		1280	2,79		4,76
10	COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1089		1588	1200		2615	1,32		1,98
10		4	1,2	OPGW	361		1076	840		2515	2,79		2,80
11	* COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1224	986		1700	1465		2,08	2,23	
11		1	1,5	OPGW	428	356		840	1025		2,94	4,32	
11	* COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1224		953	1700		1830	1,67		2,30
11		3	1,2	OPGW	428		323	840		1280	2,36		4,76
11	* COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1224		1588	1700		2615	1,67		1,98
11		4	1,2	OPGW	428		1076	840		2515	2,36		2,80
12	COD-27000-20-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1180	5609		2000	6275		2,54	1,68	
12		1	1,5	OPGW	342	1895		1400	4395		6,14	3,48	
12	COD-27000-20-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1180		3175	2000		7840	2,03		2,96
12		3	1,2	OPGW	342		1076	1400		5490	4,91		6,12
12	COD-27000-20-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1180		3140	2000		6080	2,03		2,32
12		4	1,2	OPGW	342		2062	1400		4240	4,91		2,47
13	COD-5000-20-D5	1	1,5	CONDUCTOR	962	791		1200	1465		1,87	2,78	
13		1	1,5	OPGW	347	286		840	1025		3,63	5,38	
13	COD-5000-20-D5	3	1,2	CONDUCTOR	962		942	1200		1830	1,50		2,33
13		3	1,2	OPGW	347		309	840		1280	2,90		4,97
13	COD-5000-20-D5	4	1,2	CONDUCTOR	962		1570	1200		2615	1,50		2,00
13		4	1,2	OPGW	347		1031	840		2515	2,90		2,93
14	COD-5000-20-D5	1	1,5	CONDUCTOR	931	806		1200	1465		1,93	2,73	
14		1	1,5	OPGW	336	291		840	1025		3,75	5,28	
14	COD-5000-20-D5	3	1,2	CONDUCTOR	931		942	1200		1830	1,55		2,33
14		3	1,2	OPGW	336		309	840		1280	3,00		4,97
14	COD-5000-20-D5	4	1,2	CONDUCTOR	931		1570	1200		2615	1,55		2,00
14		4	1,2	OPGW	336		1031	840		2515	3,00		2,93

\* Reforzar Esfuerzo Vertical fase



renewables

LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET  
TUDELA REE

Noviembre 2020

Nº Apoyo	Descripción	Hipótesis	c.s.	Cable	Vertical (daN)	Transversal (daN)	Longitudinal (daN)	Nominal V (daN)	Nominal T (daN)	Nominal L (daN)	c.s. V	c.s. T	c.s. L
15	COD-33000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	760	5634		2000	7540		3,95	2,01	
15		1	1,5	OPGW	187	1864		1400	5280		11,23	4,25	
15	COD-33000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	760		3131	2000		9425	3,16		3,61
15		3	1,2	OPGW	187		1020	1400		6600	8,98		7,76
15	COD-33000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	760		3131	2000		6125	3,16		2,35
15		4	1,2	OPGW	187		2040	1400		4480	8,98		2,64
16	COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	786	700		1200	1465		2,29	3,14	
16		1	1,5	OPGW	325	253		840	1025		3,88	6,08	
16	COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	786		939	1200		1830	1,83		2,34
16		3	1,2	OPGW	325		306	840		1280	3,10		5,02
16	COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	786		1566	1200		2615	1,83		2,00
16		4	1,2	OPGW	325		1020	840		2515	3,10		2,96
17	COD-12000-26-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1451	1240		2000	3030		2,07	3,67	
17		1	1,5	OPGW	457	448		1400	2210		4,60	7,40	
17	COD-12000-26-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1451		3189	2000		3775	1,65		1,42
17		3	1,2	OPGW	457		1094	1400		2635	3,68		2,89
17	COD-12000-26-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1451		3189	2000		4515	1,65		1,70
17		4	1,2	OPGW	457		2188	1400		4380	3,68		2,40
18	COD-18000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1263	3873		2000	4395		2,38	1,70	
18		1	1,5	OPGW	395	1339		1400	3075		5,32	3,44	
18	COD-18000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1263		3189	2000		5490	1,90		2,07
18		3	1,2	OPGW	395		1094	1400		3940	4,25		4,32
18	COD-18000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1263		356	2000		4515	1,90		15,22
18		4	1,2	OPGW	395		2102	1400		3670	4,25		2,10
19	COD-5000-23-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1139	881		1200	1465		1,58	2,49	
19		1	1,5	OPGW	428	319		840	1025		2,94	4,82	
19	COD-5000-23-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1139		947	1200		1830	1,26		2,32
19		3	1,2	OPGW	428		315	840		1280	2,36		4,88
19	COD-5000-23-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1139		1578	1200		2615	1,26		1,99
19		4	1,2	OPGW	428		1051	840		2515	2,36		2,87
20	COD-18000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	583	3056		2000	4395		5,15	2,16	
20		1	1,5	OPGW	144	1042		1400	3075		14,58	4,43	
20	COD-18000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	583		3156	2000		5490	4,12		2,09
20		3	1,2	OPGW	144		1051	1400		3840	11,67		4,38
20	COD-18000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	583		3153	2000		4515	4,12		1,72
20		4	1,2	OPGW	144		2093	1400		3670	11,67		2,10
21	* COD-5000-41-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1625	825		1700	1465		1,57	2,66	
21		1	1,5	OPGW	594	298		840	1025		2,12	5,16	
21	* COD-5000-41-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1625		946	1700		1830	1,26		2,32
21		3	1,2	OPGW	594		314	840		1280	1,70		4,89
21	* COD-5000-41-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1625		1577	1700		2615	1,26		1,99
21		4	1,2	OPGW	594		1047	840		2515	1,70		2,88

\* Reforzar Esfuerzo Vertical fase



edp renewables

LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET  
TUDELA REE

Noviembre 2020

Nº Apoyo	Descripción	Hipótesis	c.s.	Cable	Vertical (daN)	Transversal (daN)	Longitudinal (daN)	Nominal V (daN)	Nominal T (daN)	Nominal L (daN)	c.s. V	c.s. T	c.s. L
22	COD-33000-32-D5	1	1,5	CONDUCTOR	402	6535		2000	7540		7,46	1,73	
22		1	1,5	OPGW	74	2221		1400	5280		28,38	3,57	
22	COD-33000-32-D5	3	1,2	CONDUCTOR	402		3187	2000		9425	5,97		
22		3	1,2	OPGW	74		1091	1400		6600	22,70		
22	COD-33000-32-D5	4	1,2	CONDUCTOR	402		3187	2000		6125	5,97		
22		4	1,2	OPGW	74		2182	1400		4480	22,70		
23	* COD-5000-35-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1483	1371		1700	1465		1,72	1,60	
23		1	1,5	OPGW	535	495		840	1025		2,36	3,11	
23	* COD-5000-35-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1483		956	1700		1830	1,38		2,30
23		3	1,2	OPGW	535		327	840		1280	1,88		4,70
23	* COD-5000-35-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1483		1594	1700		2615	1,38		1,97
23		4	1,2	OPGW	535		1091	840		2515	1,88		2,77
24	* COD-27000-32-D5	1	1,5	CONDUCTOR	2871	4660		3000	6275		1,57	2,02	
24		1	1,5	OPGW	926	1586		1400	4395		2,27	4,16	
24	* COD-27000-32-D5	3	1,2	CONDUCTOR	2871		3187	3000		7840	1,25		2,95
24		3	1,2	OPGW	926		1091	1400		5490	1,81		6,04
24	* COD-27000-32-D5	4	1,2	CONDUCTOR	2871		3126	3000		6080	1,25		2,33
24		4	1,2	OPGW	926		2028	1400		4240	1,81		2,51
25	COD-33000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	-510	6067		2000	7540		-5,88	1,86	
25		1	1,5	OPGW	-158	2008		1400	5280		-13,29	3,94	
25	COD-33000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	-510		3145	2000		9425	-4,71		3,60
25		3	1,2	OPGW	-158		1037	1400		6600	-10,63		7,64
25	COD-33000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	-510		3145	2000		6125	-4,71		2,34
25		4	1,2	OPGW	-158		2073	1400		4480	-10,63		2,59
26	COD-18000-20-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1337	3048		2000	4395		2,24	2,16	
26		1	1,5	OPGW	442	1026		1400	3075		4,75	4,50	
26	COD-18000-20-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1337		3145	2000		5490	1,80		2,09
26		3	1,2	OPGW	442		1037	1400		3840	3,80		4,44
26	COD-18000-20-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1337		3134	2000		4515	1,80		1,73
26		4	1,2	OPGW	442		2049	1400		3670	3,80		2,15
27	COD-18000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	271	2016		2000	4395		11,07	3,27	
27		1	1,5	OPGW	69	685		1400	3075		30,43	6,73	
27	COD-18000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	271		3134	2000		5490	8,86		2,10
27		3	1,2	OPGW	69		1025	1400		3840	24,35		4,50
27	COD-18000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	271		3126	2000		4515	8,86		1,73
27		4	1,2	OPGW	69		2030	1400		3670	24,35		2,17
28	COD-5000-41-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1136	640		1200	1465		1,58	3,43	
28		1	1,5	OPGW	448	231		840	1025		2,81	6,66	
28	COD-5000-41-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1136		938	1200		1830	1,27		2,34
28		3	1,2	OPGW	448		305	840		1280	2,25		5,04
28	COD-5000-41-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1136		1563	1200		2615	1,27		2,01
28		4	1,2	OPGW	448		1015	840		2515	2,25		2,97

\* Reforzar Esfuerzo Vertical fase



Nº Apoyo	Descripción	Hipótesis	c.s.	Cable	Vertical (daN)	Transversal (daN)	Longitudinal (daN)	Nominal V (daN)	Nominal T (daN)	Nominal L (daN)	c.s. V	c.s. T	c.s. L
29	* COD-27000-41-D5	1	1,5	CONDUCTOR	2058	3399		2200	6275		1,60	2,77	
29		1	1,5	OPGW	578	1073		1400	4395		3,63	6,14	
29	* COD-27000-41-D5	3	1,2	CONDUCTOR	2058		3126	2200		7840	1,28		3,01
29		3	1,2	OPGW	578		1015	1400		5490	2,91		6,49
29	* COD-27000-41-D5	4	1,2	CONDUCTOR	2058		3012	2200		6080	1,28		2,42
29		4	1,2	OPGW	578		1776	1400		4240	2,91		2,86
30	COD-33000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	-933	6868		2000	7540		-3,22	1,65	
30		1	1,5	OPGW	-253	2172		1400	5280		-8,30	3,65	
30	COD-33000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	-933		3137	2000		9425	-2,57		3,61
30		3	1,2	OPGW	-253		1028	1400		6600	-6,64		7,70
30	COD-33000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	-933		3137	2000		6125	-2,57		2,34
30		4	1,2	OPGW	-253		2056	1400		4480	-6,64		2,61
31	COD-18000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	226	2769		2000	4395		13,27	2,38	
31		1	1,5	OPGW	57	930		1400	3075		36,84	4,96	
31	COD-18000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	226		3137	2000		5490	10,62		2,10
31		3	1,2	OPGW	57		1028	1400		3840	29,47		4,48
31	COD-18000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	226		3101	2000		4515	10,62		1,75
31		4	1,2	OPGW	57		1971	1400		3670	29,47		2,23
32	* COD-5000-17-D5	1	1,5	CONDUCTOR	1689	509		1700	1465		1,51	4,32	
32		1	1,5	OPGW	606	184		840	1025		2,08	8,36	
32	* COD-5000-17-D5	3	1,2	CONDUCTOR	1689		930	1700		1830	1,21		2,36
32		3	1,2	OPGW	606		296	840		1280	1,66		5,19
32	* COD-5000-17-D5	4	1,2	CONDUCTOR	1689		1551	1700		2615	1,21		2,02
32		4	1,2	OPGW	606		986	840		2515	1,66		3,06
33	CO PAS-27000-12-SC3	1	1,5	CONDUCTOR	-64	6352		2000	7540		-46,88	1,78	
33		1	1,5	OPGW	-50	2025		500	5280		-15,00	3,91	
33	CO PAS-27000-12-SC3	3	1,2	CONDUCTOR	-64			2000			-37,50		
33		3	1,2	OPGW	-50			500			-12,00		
33	CO PAS-27000-12-SC3	4	1,2	CONDUCTOR	-64		3101	2000		6395	-37,50		2,47
33		4	1,2	OPGW	-50		1971	500		2750	-12,00		1,67

\* Reforzar Esfuerzo Vertical fase

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ANEXO V. CÁLCULO DE CIMENTACIONES

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 5 ANEXO V: CÁLCULO DE CIMENTACIONES

El cálculo de cimentaciones de los apoyos se realizará, con las limitaciones estipuladas por el apartado 3.6 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión de presentar unos coeficientes de seguridad al arranque de:

1,5 en hipótesis normales

1,2 en hipótesis anormales

- **Cimentaciones fraccionadas**

El cálculo de cimentaciones de los apoyos con patas separadas se realizará mediante el método conocido como de “Ángulo de arrastre de tierras”. Cada uno de de los bloques se calcula para resistir el esfuerzo de arrancamiento y distribuir el de compresión en el terreno dentro de los límites que permitan sus características. Parámetros de cálculo:

Angulo de arranque: 30º

Carga admisible sobre el terreno: 3 daN/cm<sup>2</sup>

Densidad del terreno: 1700 kg/m<sup>3</sup>

Densidad del hormigón: 2300 kg/m<sup>3</sup>

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (F<sub>t</sub>), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (P<sub>h</sub>) más el del cono de tierras arrancadas (P<sub>c</sub>) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

$$(P_c + P_h) / F_t \geq 1,5$$

Cuando el esfuerzo sea de compresión (F<sub>c</sub>), la presión ejercida por éste más el peso del bloque de hormigón sobre el fondo de la cimentación (de área A) deberá ser menor que la presión máxima admisible del terreno (σ):

$$(F_c + P_h) / A \leq \sigma$$



Naturaleza del terreno	Peso específico aparente Tn/m <sup>3</sup>	Ángulo de Talud natural (Grados sex.)	Carga adm. kg/cm <sup>2</sup>	Coef. rozam. entre cimiento y terreno al arranque (grad. sex.)	Coficiente de compresibilidad a 2 m. de prof. kg/cm <sup>3</sup> (b)
I. Rocas en buen estado:					
Isótropas			30-60		
Estratificadas (con algunas grietas)			10-20		
II. Terrenos no coherentes:					
a) Gravera arenosa (min. 1/3 de volumen de grava hasta 70 mm. De tamaño).	1,80-1,90		4-8	20º-22º	
b) Arenoso grueso (con diám. de partículas entre 2mm. y 0,2mm).	1,60-1,80	30º	2-4	20º-25º	8-20
c) Arenoso fino (con diám. de partículas entre 0,2mm y 0,02mm).	1,50-1,60		1,5-3		
III. Terrenos no coherentes sueltos:					
a) Gravera arenosa.	1,70-1,80		3-5		
b) Arenoso grueso.	1,60-1,70	30º	2-3		
c) Arenoso fino.	1,40-1,50		1-1,5		8-12
IV Terrenos coherentes (a):					
a) Arcilloso duro.	1,80		4	20º-25º	10
b) Arcilloso semiduro.	1,80	20º	2	22º	6-8
c) Arcilloso blando.	1,50-2,00		1	14º-16º	4-5
d) Arcilloso fluído.	1,60-1,70		-	0º	2-3
V. Fangos turbosos y terrenos pantanosos en general.	0,60-1,1		(c)		(c)
VI. Terrenos de relleno sin consolidar.	1,40-1,60	30º-40º	(c)	14º-20º	(c)

Duro.- Los terrenos con su humedad natural se rompen difícilmente con la mano. Tonalidad en general clara.

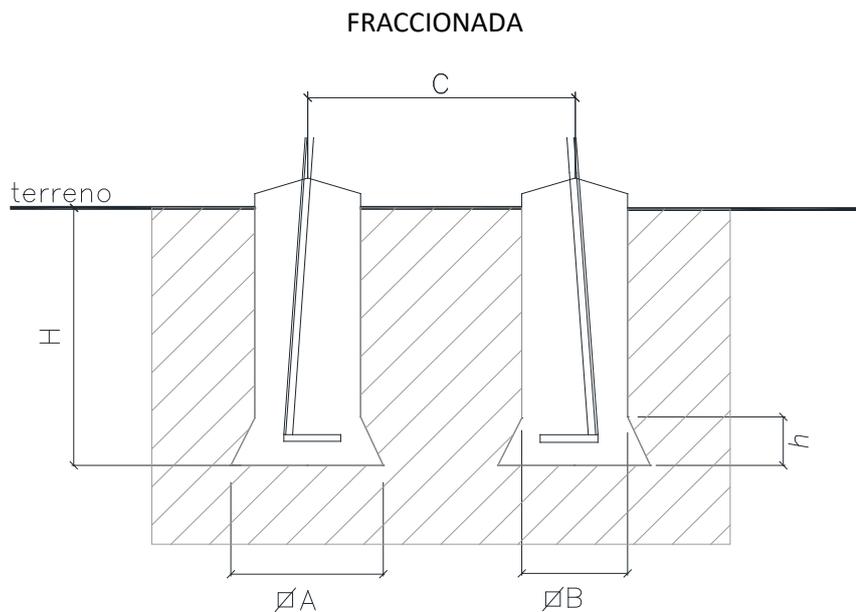
Semiduro.- Los terrenos con su humedad natural se amasan difícilmente con la mano. Tonalidad en general oscura.

Blando.- Los terrenos con su humedad natural se amasan permitiendo obtener entre las manos cilindros de 3 mm de diámetro. Tonalidad oscura.

Fluido.- Los terrenos con humedad natural presionados en la mano cerrada fluyen entre los dedos. Tonalidad en general oscura.

### 5.1.1 DIMENSIONES DE LAS CIMENTACIONES.

Las dimensiones de las cimentaciones declaradas en el catálogo del fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión ( $\sigma=3$  daN/cm<sup>2</sup>) son:





Nº APOYO	DENOMINACION APOYO	TERRENO	TIPO	A (m)	B (m)	H (m)	h (m)	V (m3)	C (m)	Altura total (m)	Peso (kg)
1	COD-33000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2	1,3	3,75	0,7	7,09	4,32	21,3	8704
2	COD-12000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,35	1	275	0,35	2,89	4,32	21,3	4899
3	COD-18000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,2	0,45	4,13	4,32	21,3	6033
4	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
5	COD-5000-26-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,2	0,9	2,25	0,3	1,91	5	30,3	4587
6	COD-27000-20-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,85	1,3	3,55	0,55	6,45	4,95	24,3	8498
7	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
8	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
9	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
10	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
11	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
12	COD-27000-20-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,85	1,3	3,55	0,55	6,45	4,95	24,3	8498
13	COD-5000-20-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,2	0,9	2,15	0,3	1,83	4,15	24,3	3956
14	COD-5000-20-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,2	0,9	2,15	0,3	1,83	4,15	24,3	3956
15	COD-33000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2	1,3	3,75	0,7	7,09	4,32	21,3	8704
16	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
17	COD-12000-26-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,4	1	2,85	0,4	3,03	5,92	30,3	6804
18	COD-18000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,25	0,45	4,19	5,35	27,3	7419
19	COD-5000-23-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,25	0,9	2,15	0,35	1,87	4,6	27,3	4122
20	COD-18000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,2	0,45	4,13	4,32	21,3	6033
21	COD-5000-41-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,3	0,9	2,65	0,3	3,25	7,5	45,3	7950
22	COD-33000-32-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2,1	1,35	3,85	0,75	7,92	6,95	36,3	13740
23	COD-5000-35-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,2	0,9	2,35	0,3	1,99	6,5	39,3	6194
24	COD-27000-32-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,95	1,3	3,65	0,65	6,81	6,95	36,3	12278
25	COD-33000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2	1,3	3,75	0,7	7,09	4,32	21,3	8704
26	COD-18000-20-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,2	0,45	4,13	4,32	24,3	6868
27	COD-18000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,2	0,45	4,13	4,32	21,3	6033
28	COD-5000-41-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,3	0,9	2,65	0,3	3,25	7,5	45,3	7950
29	COD-27000-41-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2,05	1,3	3,75	0,3	8,45	7,5	45,3	16580
30	COD-33000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	2	1,3	3,75	0,7	7,09	4,32	21,3	8704
31	COD-18000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,55	1,1	3,2	0,45	4,13	4,32	21,3	6033
32	COD-5000-17-D5	NORMAL	FRACCIONADA	1,2	0,9	2,1	0,3	1,79	3,7	21,3	3361
33	CO PAS-27000-12-SC3	NORMAL	FRACCIONADA	1,8	1,2	3,5	0,5	5,46	3,8	22,6	5807

Las dimensiones de las cimentaciones reflejadas en el proyecto, son las declaradas por el fabricante en su catálogo oficial, para terreno normal.

En la fase de ejecución IMEDEXSA como fabricante de los apoyos, proporcionará el cálculo justificativo de las cimentaciones para el terreno correspondiente

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ANEXO VI. ESTUDIO DE CAMPOS MAGNETICOS

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 6 ANEXO VI: ESTUDIO DE CAMPOS MAGNÉTICOS

### 6.1 OBJETO DEL ANEXO

El presente documento tiene como objeto realizar el análisis de campos magnéticos en la proximidad para la línea eléctrica aéreo subterránea de alta tensión 220 kV entre la subestación Tudela EDP y la subestación Tudela Promotores.

### 6.2 ANÁLISIS DE CAMPOS MAGNÉTICOS

En física se denomina 'campo' a la zona del espacio donde se manifiestan fuerzas; por ejemplo, el campo gravitatorio sería la zona donde hay una fuerza gravitatoria, responsable de que los cuerpos tengan un determinado peso. Asimismo, un campo electromagnético es una zona donde existen campos eléctricos y magnéticos, creados por las cargas eléctricas y su movimiento, respectivamente.

Los campos electromagnéticos se dan de forma natural en nuestro entorno, y nuestro organismo está habituado a convivir con ellos a lo largo de nuestras vidas; por ejemplo, el campo eléctrico y magnético estático natural de la Tierra, los rayos X y gamma provenientes del espacio y los rayos infrarrojos y ultravioletas que emite el Sol, sin olvidarnos de que la propia luz visible es una radiación electromagnética.

Actualmente estamos sometidos también a numerosos tipos de campos electromagnéticos de origen artificial: radiofrecuencias utilizadas en la telefonía móvil, ondas de radio y televisión, sistemas antirrobo, detectores de metales, radares, mandos a distancia, comunicación inalámbrica y un largo etcétera.

Todos ellos forman parte del 'espectro electromagnético' y se diferencian en su frecuencia, que determina sus características físicas y, por lo tanto, los efectos biológicos que pueden producir en los organismos expuestos.

A muy altas frecuencias la energía que transmite una onda electromagnética es tan elevada que puede llegar a dañar el material genético de la célula (ADN), siendo capaz de iniciar un proceso cancerígeno; éste es el caso de los rayos X. A las radiaciones situadas en esta zona del espectro se les conoce como 'ionizantes'.

Sin embargo, el sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja (50 Hz, ó 60 Hz en países como Estados Unidos, lo que se denomina "frecuencia industrial"), dentro de la región de las radiaciones no ionizantes del espectro, por lo que transmiten muy poca energía. Además, a frecuencias tan bajas el campo electromagnético no puede desplazarse (como lo hacen, por ejemplo, las ondas de radio), lo que implica que desaparece a corta distancia de la fuente que lo genera.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Al igual que cualquier otro equipo o aparato que funcione con energía eléctrica, las líneas eléctricas de alta tensión generan un campo eléctrico y magnético de frecuencia industrial. Su intensidad dependerá de diversos factores, como el voltaje, potencia eléctrica que transporta, geometría del apoyo, número de conductores, distancia de los cables al suelo, etc.

Las mediciones realizadas en las instalaciones de RED ELÉCTRICA proporcionan valores máximos -en el punto más cercano a los conductores- que oscilan entre 3-5 kV/m para el campo eléctrico y 1-15  $\mu$ T para el campo magnético en las líneas a 400 kV. Además, la intensidad de campo disminuye muy rápidamente a medida que aumenta la distancia a los conductores: a 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,2-2,0 kV/m y 0,1-3,0  $\mu$ T respectivamente, siendo habitualmente inferiores a 0,2 kV/m y 0,3  $\mu$ T a partir de 100 metros de distancia.

En el caso de las líneas a 220 kV estos valores son inferiores, registrándose en el punto más cercano a los conductores valores entre 1-3 kV/m para el campo eléctrico y 1-6  $\mu$ T para el campo magnético. A 30 metros de distancia los niveles de campo eléctrico y magnético oscilan entre 0,1-0,5 kV/m y 0,1-1,5  $\mu$ T, siendo generalmente inferiores a 0,1 kV/m y 0,2  $\mu$ T a partir de 100 metros de distancia.

### 6.3 EFECTOS EN LA SALUD

La preocupación por la salud humana y los factores que pudieran influir en ella han hecho que desde los años 60, pero sobre todo desde finales de los años 70, se hayan llevado a cabo multitud de estudios sobre si los campos eléctricos y magnéticos generados por las instalaciones eléctricas suponen algún tipo de riesgo para la salud. En conjunto, las investigaciones sobre efectos biológicos de los campos electromagnéticos han generado más de 25.000 artículos científicos (datos de la Organización Mundial de la Salud) lo que posiblemente les convierte en el agente más estudiado de la historia. Estos estudios se han desarrollado principalmente en dos ámbitos: epidemiológico y biofísico.

#### 6.3.1 ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS

La epidemiología estudia, aplicando métodos estadísticos, si existe algún tipo de asociación entre un determinado agente y una enfermedad; para ello se compara la incidencia de la enfermedad en grupos de personas expuestas al agente y grupos de personas no expuestas.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Algunos de los primeros estudios epidemiológicos parecían indicar la posibilidad de que las personas que residen cerca de líneas eléctricas de alta tensión tienen un mayor riesgo de contraer cáncer, y más concretamente leucemia infantil. Esto condujo a la realización de nuevos estudios con poblaciones mucho mayores y mejores metodologías de medida de la exposición y análisis de los resultados, con el objetivo de evaluar de forma mucho más precisa la verdadera incidencia en la salud.

Sin embargo, los estudios epidemiológicos realizados durante los últimos años concluyen de forma categórica que los campos eléctricos y magnéticos generados por las líneas eléctricas de alta tensión no suponen un riesgo para la salud pública, en particular no incrementan el riesgo de ningún tipo de cáncer.

Por la amplitud de la muestra y el rigor del método utilizado, debe destacarse el estudio realizado por el Registro Finlandés del Cáncer en 1996, cuyas conclusiones indican que no hay ninguna relación con leucemia, tumores cerebrales, linfomas, ni tampoco con la suma de todos los tipos de cáncer en adultos.

En cuanto al cancer infantil, los estudios realizados por el Instituto Nacional del Cancer de EE.U. en 1997 y la Agencia del Cáncer de Cánada en 1999 muestran, tras exhaustivas investigaciones, que tampoco hay ninguna relación con leucemia o con cualquier otro tipo de cáncer infantil.

Por último, en diciembre de 1999 se publicaron los primeros resultados de un amplísimo estudio sobre las causas del cáncer infantil llevado a cabo en Gran Bretaña (UKCCS), cuyas conclusiones coinciden plenamente con los anteriores. Sir Richard Doll, el científico que descubrió la asociación entre tabaco y cáncer de pulmón, ha declarado como Presidente del Comité investigador del UKCCS:

"...este importante estudio proporciona una sólida evidencia de que la exposición a los niveles de campo magnético como los encontrados en Gran Bretaña no aumenta el riesgo de cáncer infantil".

#### 6.4 ASPECTOS BIOFÍSICOS

A pesar de los exhaustivos estudios llevados a cabo, no se ha descubierto un mecanismo biofísico de interacción que pudiera explicar cómo unos campos de tan baja frecuencia e intensidad como los generados por las instalaciones eléctricas podrían producir efectos nocivos a largo plazo (enfermedades) en los seres vivos.

Los únicos efectos nocivos conocidos y comprobados de los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial son los efectos a corto plazo (agudos) debidos a la densidad de corriente eléctrica que se induce en el interior de los organismos expuestos a campos electromagnéticos.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

La densidad de corriente inducida por los campos de las instalaciones eléctricas de alta tensión está por debajo de la actividad eléctrica natural en el interior del cuerpo humano, que es debida a las pequeñas diferencias de tensión y corrientes eléctricas biológicas endógenas. Sin embargo, una elevada densidad de corriente inducida puede producir desde simples molestias, como cosquilleos en la piel o chispazos al tocar un objeto expuesto, hasta contracciones musculares y, en casos muy extremos, arritmias, extrasístoles y fibrilación ventricular; aunque siempre con niveles de campo muy superiores a los generados por las instalaciones eléctricas.

Todos estos efectos se producen únicamente en el momento de la exposición, cesando cuando disminuye el nivel de campo, y no tienen ninguna relación con enfermedades o efectos a largo plazo, de los que no existe evidencia científica alguna. Por esta razón, las principales normativas internacionales de seguridad sobre exposición a campos electromagnéticos se basan en limitar la densidad de corriente inducida.

Tras una evaluación exhaustiva se han descartado como fuentes de posibles enfermedades otros efectos conocidos, como la inducción de cargas superficiales, percepción de magnetofosfenos o corrientes de contacto al tocar objetos expuestos, etc.; así como otros efectos propuestos: incremento de temperatura por absorción de energía, rotura de enlaces químicos, alteraciones moleculares, procesos de resonancia, recombinación de radicales libres, incremento de la inhalación de partículas ferromagnéticas, etc.

En cuanto a las posibles afecciones a la salud, la experimentación biológica en el laboratorio, ya sea in vitro, exponiendo células y tejidos en cultivo a la acción de los campos- o in vivo -sobre organismos completos-, ha descartado también la relación con el proceso carcinogénico, respuesta inmunitaria, fertilidad, reproducción y desarrollo, alteraciones del sistema cardiovascular, comportamiento, estrés, concentración de iones de calcio en la membrana celular, cambios en los niveles de la hormona melatonina de personas expuestas, etc.

En particular, se puede afirmar rotundamente que los campos electromagnéticos de frecuencia industrial no dañan de forma directa el material genético de las células (ADN) y que por lo tanto, no producen malformaciones o cáncer.

## 6.5 CONCLUSIONES DE ORGANISMOS CIENTÍFICOS

Actualmente la comunidad científica internacional está de acuerdo en que la exposición a los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia industrial generados por las instalaciones eléctricas de alta tensión no supone un riesgo para la salud pública. Así lo han expresado numerosos organismos científicos de reconocido prestigio en los últimos años; entre ellos cabe destacar:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- ✓ Instituto Francés de Salud e Investigación Médica (Francia, 1993)
- ✓ Academia Nacional de las Ciencias (Estados Unidos, 1996)
- ✓ Instituto Nacional del Cáncer (Estados Unidos, 1997)
- ✓ CIEMAT (España, 1998)
- ✓ Comité Científico Director de la Comisión Europea (Unión Europea, 1998)
- ✓ Ministerio de Sanidad y Consumo (España, 2001)
- ✓ Consejo Nacional de Protección Radiológica, NRPB (Reino Unido 2004)

Por ejemplo, el Comité Científico Director de la Comisión Europea, organismo científico neutral e independiente, declaró en junio de 1998 que: "...la literatura disponible no proporciona suficiente evidencia para concluir que existan efectos a largo plazo como consecuencia de la exposición a campos electromagnéticos."

De especial relevancia para nuestro país es el informe técnico "Campos electromagnéticos y salud pública" elaborado por un Comité de Expertos reunidos por el Ministerio de Sanidad y Consumo y publicado en julio de 2001, en el que se llega a la siguiente conclusión:

"No puede afirmarse que la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo Europeo (1999/519/CE)... produzca efectos adversos para la salud humana. Por tanto, el Comité concluye que el cumplimiento de la citada recomendación es suficiente para garantizar la protección de la población"

Este mismo año la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) declaró que el campo magnético de frecuencia extremadamente baja es un "posible cancerígeno" para leucemia infantil, o categoría 2B. Esto está de acuerdo con las conclusiones del resto de organismos científicos, pues según IARC un "posible cancerígeno" es un agente para el cual los estudios epidemiológicos (en personas) han observado una cierta asociación que no puede descartarse que se deba al azar, a sesgos o a factores de confusión, y que no ha sido confirmada en los estudios experimentales de laboratorio.

Así pues, IARC no considera que el campo magnético sea un "cancerígeno", como el alcohol, el tabaco o la carne procesada, ni un "probable cancerígeno", como los benzopirenos o la carne roja, categorías 1 y 2A respectivamente. Otros agentes catalogados como posiblemente cancerígenos son el café, la gasolina y trabajar en

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

tintorerías, carpinterías o la industria textil. Tanto la carne procesada como la carne roja han sido incluidas en octubre de 2015.

## 6.6 PRONUNCIAMIENTOS RECIENTES

### Organización Mundial de la Salud, OMS (2007)

En 2007 publicó un Environmental Health Criteria [<http://www.who.int/peh-emf>]:

- ✓ Descarta la relación causa-efecto entre exposición a CEM de baja frecuencia y enfermedad alguna.
- ✓ Mantiene la clasificación de IARC.
- ✓ Considera que la guía de exposición de ICNIRP sigue siendo válida. Y no recomienda establecer niveles arbitrariamente bajos ni distancias mínimas.
- ✓ Recomienda adoptar medidas para reducir la exposición, pero siempre que no supongan un gasto elevado.
- ✓ Código Europeo contra el Cáncer, IARC (2015)

Este conjunto de recomendaciones son el resultado de un proyecto coordinado por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC) de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y co-financiado por la Comisión Europea.

La cuarta edición de este código europeo contra el cáncer publicado en noviembre de 2015 contiene una sección sobre las radiaciones ionizantes y no ionizantes. Sin embargo, se indica: "los tipos no ionizantes de radiación (los que tienen una energía insuficiente para ionizar moléculas) - incluyendo los campos eléctricos y magnéticos de frecuencia extremadamente baja, así como los campos electromagnéticos de radiofrecuencia - no son una causa establecida de cáncer y por lo tanto no se abordan en las recomendaciones para reducir el riesgo de cáncer".

## 6.7 NORMATIVA DE EXPOSICIÓN

Para prevenir los posibles efectos a corto plazo, varias agencias nacionales e internacionales han elaborado normativas de exposición a campos eléctricos y magnéticos. Actualmente la normativa internacional más extendida es la promulgada por ICNIRP

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

(Comisión Internacional para la Protección contra la Radiación No Ionizante), organismo vinculado a la Organización Mundial de la Salud.

La Unión Europea, siguiendo el consejo del Comité Científico Director, se basó en ICNIRP para elaborar la Recomendación del Consejo Europeo relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0 Hz a 300 GHz), 1999/519/CE, publicada en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas en julio de 1999. Su objetivo es únicamente prevenir los efectos agudos (a corto plazo) producidos por la inducción de corrientes eléctricas en el interior del organismo, puesto que no existe evidencia científica de que los campos electromagnéticos estén relacionados con enfermedad alguna.

**Tras establecer diversos factores de seguridad, el Consejo de la Unión Europea recomienda como restricción básica para el público limitar la densidad de corriente eléctrica inducida a 2 mA/m<sup>2</sup> en sitios donde pueda permanecer bastante tiempo, y calcula de forma teórica unos niveles de referencia para el campo electromagnético de 50 Hz: 5 kV/m para el campo eléctrico y 100 µT para el campo magnético.** Si el nivel de campo medido no supera este nivel de referencia se cumple la restricción básica y, por lo tanto, la Recomendación; sin embargo, si se supera el nivel de referencia entonces se debe evaluar si se supera la restricción básica.

## 6.8 NORMATIVA VIGENTE

- EL R.D 337/2014 de 9 de Mayo, recoge el “Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión” (RAT). Este nuevo reglamento limita los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, remitiendo al R.D 1066/2001.
- El R.D 1066 /2001 de 28, por el que se aprueba el” Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas medidas de protección sanitaria frente a las emisiones radioeléctricas”, adopta medidas de protección sanitaria de la población estableciendo unos límites de exposición del público a campos electromagnéticos procedentes de emisiones radioeléctricas acordes a las recomendaciones europeas. Para el campo magnético generado a la frecuencia industrial de 50 Hz, el límite establecido es de 100 microteslas (100 µT)

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- En el RAT, las limitaciones y justificaciones necesarias aparecen indicadas en las instrucciones técnicas complementarias siguientes:
  - ✓ 1.-ITC-RAT-14. INSTALACIONES ELECTRICAS DE INTERIOR 4.7: Limitación de los campos magnéticos de la proximidad de instalaciones de alta tensión.
  - ✓ 2.-ITC-RAT-15.INSTALACIONES ELECTRICAS DE EXTERIOR 3.15: Limitación de los campos magnéticos en la proximidad de las instalaciones de alta tensión.
  - ✓ 3.-ITC-RAT-20.ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS 3.2.1: Memoria.
- Norma UNE-CLC/TR 50453 IN de noviembre de 2008, “Evaluación de los campos electromagnéticos alrededor de los transformadores de potencia”
- Norma UNE20833 de Abril de 1997:”Medida de los campos eléctricos a frecuencia industrial”.
- Norma UNE-EN 62110 de Mayo de 2013. “Campos eléctricos y magnéticos generados por sistemas de alimentación en corriente alterna. Procedimientos de medida de los niveles de exposición del público en general”.
- Norma UNE-EN 61786-1 de Octubre de 2014. “Medición de campos magnéticos en corriente continua, campos eléctricos y magnéticos en corriente alterna de 1 Hz a 100 kHz. Parte 1: Requisitos para los instrumentos de medida”
- Norma IEC 61786-2 de Diciembre de 2014. “Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100kHz with regard to exposure of human beings. Part 2:Basic standard for measurements

## 6.9 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

Para la elaboración del análisis del campo magnético ha desarrollado una aplicación que realiza la simulación y cálculo del campo magnético en los puntos deseados de a instalación y su entorno.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

La aplicación desarrollada está realizada sobre Matlab/Octane. El cálculo está basado en un cálculo analítico realizado sobre el conjunto de conductores 3D de una instalación, discretizados a segmentos rectilíneos, y sobre un periodo de onda completo para obtener valores eficaces.

El cálculo no tiene en cuenta el campo generado por los transformadores, solo por los conductores. Esta simplificación no afecta de forma significativa a los resultados obtenidos según se indica en UNE- CLC/TR-50453. De igual forma, no se consideran los posibles apantallamientos debidos a pantallas de cables o envoltentes de la aparamenta eléctrica, quedando el cálculo por el lado de la seguridad.

La entrada de datos de la aplicación es la topología en 3D de la conjunta de conductores de la instalación, así como las corrientes que circulan por cada conductor. Las corrientes consideradas para el cálculo son las máximas previstas para cada posición (en especial de los transformadores) o tramo de ella, de forma que se obtiene el máximo campo magnético. El estado de carga máximo planteado es técnicamente posible de alcanzar, pero difícil que se produzca en realidad, y en todo caso durante un breve espacio de tiempo.

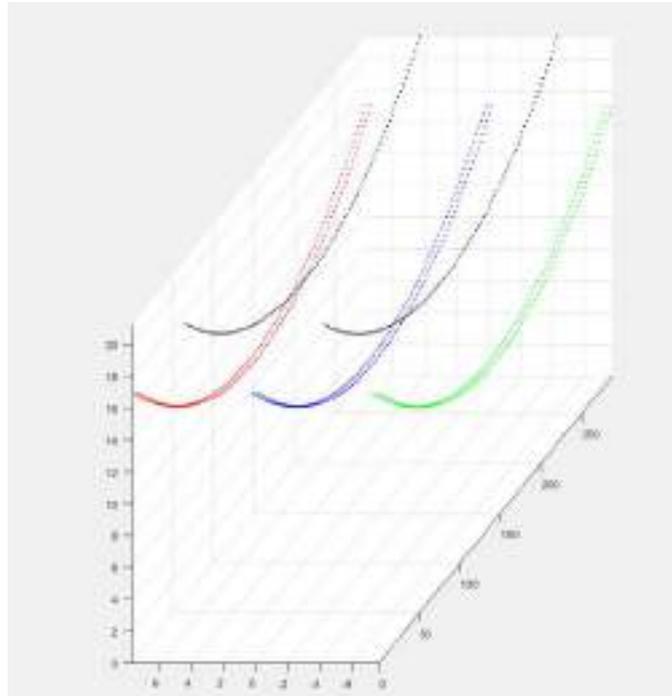
En ocasiones, debido a la topología de la instalación, no es posible determinar las corrientes por todos los tramos de las diferentes posiciones. Para estos casos se estiman las corrientes por dichos tramos que den lugar a los campos más desfavorables.

Los resultados obtenidos se presentan en los límites exteriores de la instalación accesibles por el público, considerándose para el cálculo una altura de 1,5 m, según UNE- EN 62110.

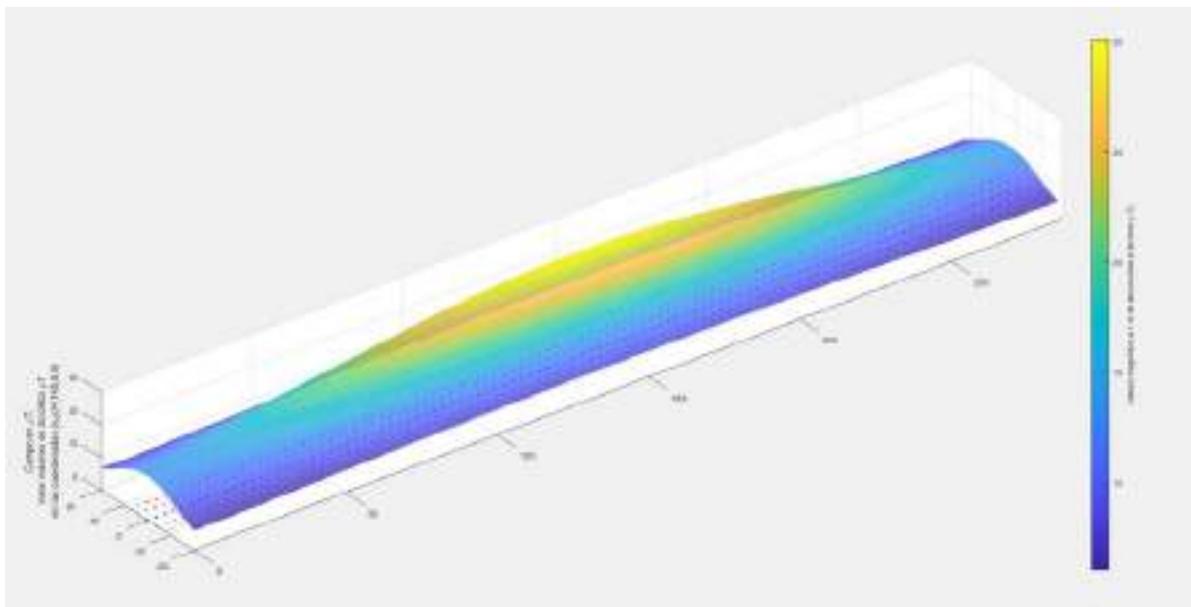
## **6.10 LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA**

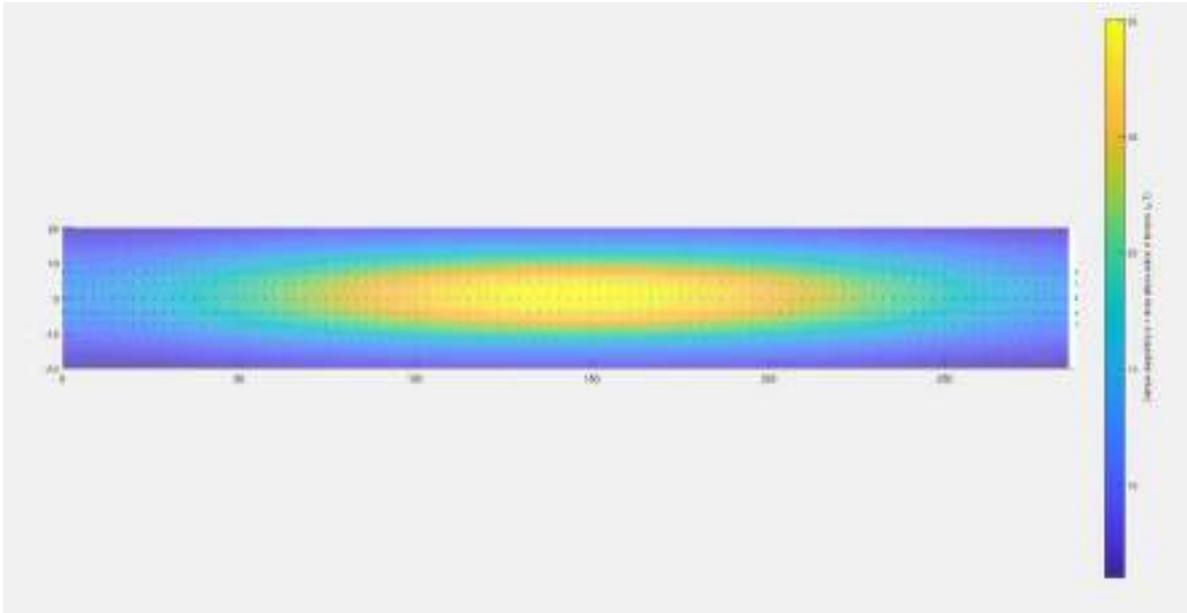
Se analizan los datos del apoyo más bajo, posicionándonos en el lado de seguridad. Para ello se analiza el vano 2-3, donde se encuentra el vano más próximo al terreno.

Su análisis en el simulador queda reflejado por:



Analizado el vano, se comprueba que en el medio del mismo, es donde más se aprecian los campos magnéticos con un valor máximo de 30,08  $\mu\text{T}$  muy por debajo del límite establecido en 100  $\mu\text{T}$ .





	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 7 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS CENTRO MEDIDA 220 KV

### 7.1 CÁLCULO CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

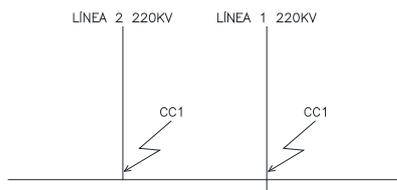
#### 7.1.1 GENERALIDADES

Con el cálculo de las corrientes de cortocircuito obtendremos las corrientes que deberán soportar las protecciones a instalar en la subestación y por lo tanto la potencia de ruptura de los interruptores y de los demás equipos a instalar.

En los cálculos consideraremos únicamente el cortocircuito trifásico al ser el más desfavorable y despreciando la corriente absorbida por las cargas frente a la producida por el propio cortocircuito.

#### 7.1.2 ESQUEMA UNIFILAR

El esquema unifilar simplificado de la subestación, con la indicación de las tensiones, potencias de los transformadores y la ubicación de los posibles puntos de cortocircuitos es el siguiente:



#### 7.1.3 CÁLCULO DE VALORES POR UNIDAD

Al tener en la instalación dos niveles de tensión diferentes (220 kV) podemos simplificar el cálculo mediante el método por unidad, con la ventaja de que la impedancia del transformador será la misma en el primario y en el secundario independientemente del tipo de conexión.

Para este método debemos especificar inicialmente un valor de potencia de referencia arbitrario

$$P_{ref} = 10\text{MVA}$$

#### 7.1.4 REACTANCIA DE LÍNEA 220 KV

Para cada una de las líneas de entrada consideramos una potencia de cortocircuito de 4.612 MVA, por lo que la reactancia será:

$$X = \frac{P_{ref}}{S_{cc}}$$

Donde:

$P_{ref}$  Potencia de referencia en MVA

$S_{cc}$  Potencia de cortocircuito en MVA

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

X Reactancia por unidad (p.u.)

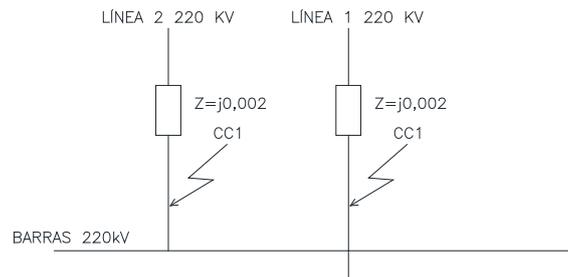
$$X = \frac{10}{4.612} = 0,002 \text{ p.u.}$$

En la siguiente tabla se reflejan los valores calculados:

	Potencias MVA	Pot. referencia MVA	Valor p.u. Por unidad
Líneas a barra 220 kV	$S_{cc}=4.612$	10	$j0,002$

### 7.1.5 ESQUEMA DE IMPEDANCIAS

Sustituyendo cada elemento por su impedancia de cortocircuito obtendremos las impedancias de cortocircuito en cada uno de los puntos de interés.



#### \* Cortocircuito en el punto CC1

Punto correspondiente al paralelo de las dos líneas de entrada, por lo que su reactancia corresponde a:

$$X_1 = \frac{1}{\frac{2}{j0,002}} = j0,001 \text{ p.u.}$$

En la siguiente tabla se reflejan los valores calculados:

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.
CC1	0,001

### 7.1.6 CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

A partir de los valores calculados de reactancias por unidad calculamos las potencias de cortocircuito en cada uno de los puntos anteriores mediante la siguiente fórmula:

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$S_{CC} = \frac{P_{ref}}{X_{eq}}$$

Donde:

$S_{CC}$  Potencia de cortocircuito en MVA

$P_{ref}$  Potencia de referencia en MVA

$X_{eq}$  Reactancia equivalente por unidad (p.u.)

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas potencias de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Valores equivalentes de reactancias p.u.	Potencias de cortocircuito MVA
CC1	0,001	10.000,00

Para cálculo de los

permanentes de la corriente de cortocircuito emplearemos la siguiente fórmula:

realizar el valores

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}}{U_n \sqrt{3}}$$

Donde:

$I_{CC}$  Corriente eficaz de cortocircuito en kA

$S_{CC}$  Potencia de cortocircuito en MVA

$U_n$  Tensión nominal en kV

En la siguiente tabla se muestran los puntos de cortocircuito con sus respectivas corrientes de cortocircuito.

Puntos de cortocircuito	Potencias de cortocircuito MVA	Tensión nominal kV	Corriente permanente de cortocircuito kA
CC1	10.000,00	220	26,24

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 7.2 DIMENSIONADO DE CONDUCTORES

### 7.2.1 CONDUCTOR DEL LADO DE ALTA TENSIÓN

Se trata de justificar que la elección del conductor LA-455, supera las necesidades de la red, en lo que se refiere a capacidad de transporte y a intensidad de cortocircuito. Se considera la potencia a transportar como la suma de las potencias nominales de los transformadores.

#### \* Datos Eléctricos de la instalación

Potencia máxima a transportar: ..... S = 110 MVA

Tensión nominal: ..... U = 220 kV

Frecuencia: ..... 50 Hz

Factor de potencia: .....  $\cos \alpha = 0,9$

#### \* Características del conductor LA-455 (CÓNDOR)

Denominación ..... LA-455

Composición Al ..... (54 x 3,08)

Composición Aw ..... (7x 3,08)

Sección Al ..... 402,3 mm<sup>2</sup>

Sección Aw ..... 52,2 mm<sup>2</sup>

Sección total ..... 454,5 mm<sup>2</sup>

Diámetro total ..... 27,72 mm

Peso del cable ..... 1,457 Kg/m

Módulo de elasticidad .....  $6.600,5 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$

Carga de rotura ..... 12.681 Kg

Resistencia eléctrica a 20°C ..... 0,072  $\Omega/\text{Km}$

Intensidad admisible: ..... 806 A

#### \* Densidad de Corriente Admisible

La intensidad máxima en el conductor se calcula:

$$I_p = \frac{300.000}{\sqrt{3} \cdot 220} = 787,30 \text{ A}$$

Dada la sección del conductor, se tiene una densidad máxima de corriente en el mismo de:

$$\delta = \frac{787,30}{454,5} = 1,73 \text{ A/mm}^2$$

Según ITC-LAT-07 apartado 4.2 del Reglamento de Línea Eléctricas de Alta Tensión, el conductor LA-455 admite una densidad de corriente:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$\delta_{ADM} = 1,76 \text{ A/mm}^2 > 1,73 \text{ A/mm}^2$$

Asimismo, se tiene que la potencia máxima a transportar por el conductor, será:

$$S_{\max} = \sqrt{3} \cdot U \cdot I_{\max} = \sqrt{3} \cdot 220 \cdot 806 = 307.127,25 \text{ kVA} \geq 110.000 \text{ kVA}$$

**\* Corriente de cortocircuito**

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito admisible por el conductor LA-455 emplearemos la fórmula siguiente:

$$I_{cc} = \frac{k \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

- K Coeficiente dependiente del tipo de conductor. Para el aluminio 93
- S Sección del conductor en mm<sup>2</sup>
- t Duración del cortocircuito en segundos (1 seg)
- I<sub>cc</sub> Intensidad de cortocircuito

$$I_{cc} = \frac{93 \cdot 454,5}{\sqrt{1}} = 42,27 \text{ KA}$$

**\* Efecto corona**

Cuando la intensidad de campo eléctrico supera la rigidez eléctrica del aire, se produce la ionización del mismo y la aparición de ciertos fenómenos que se recogen bajo el nombre de efecto corona.

Los factores que repercuten en el efecto corona son principalmente:

Condiciones atmosféricas. El tiempo lluvioso facilita su aparición.

Estado de la superficie del conductor. Una superficie rugosa, rozada, etc., del conductor trae consigo mayores pérdidas por efecto corona.

El valor de la tensión simple o de fase para la cual comienzan las pérdidas a través del aire, se llama “Tensión crítica disruptiva”, y su valor viene dado por la expresión de Peek:

$$U_c = V_c \cdot \sqrt{3} = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot m_c \cdot \delta \cdot m_t \cdot r \cdot n \cdot \ln \frac{D}{r}$$

U<sub>c</sub> = Tensión simple crítica eficaz en kV.

m<sub>c</sub> = Coef. de rugosidad del conductor = 0,85.

δ = Factor de corrección del aire.

h = Presión barométrica en cm de columna de mercurio.

θ = Temperatura media en grados del punto que se considere.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

mt = Coef. que tiene en cuenta el tiempo atmosférico.

mt = 1 para tiempo seco.

mt = 0,85 para tiempo lluvioso.

r = radio del conductor en cm = 1,269 cm.

n = nº de conductores del haz en cada fase = 1.

D = distancia media entre fases en cm. = 693 cm.

Suponiendo una altura media de  $y=600$  metros sobre el nivel del mar hallaremos la presión barométrica correspondiente mediante la fórmula de HALLEY:

$$\log H = \log 76 - \frac{y}{18336} \rightarrow H = 70,48 \text{ cm}$$

Suponiendo una temperatura media de 10 °C, se tendrá:

$$\delta = \frac{3,921 \cdot 70,48}{273 + 10} = 0,97$$

La tensión crítica disruptiva para buen tiempo será:

$$U_c = \frac{29,8}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{3} \cdot 0,85 \cdot 0,97 \cdot 1 \cdot 1,269 \cdot \ln \frac{693}{1,269} = 247,51 \text{ kV}$$

Que al ser mayor que la tensión nominal, nos indica que no habrá pérdidas en estas condiciones.

La tensión crítica disruptiva para tiempo lluvioso será:

$$U_c = 247,51 \cdot 0,85 = 210,39 \text{ kV}$$

Que al ser menor que la tensión nominal, nos indica que habrá pérdidas, aunque se pueden considerar despreciables.

## 7.3 DISTANCIAS DE SEGURIDAD

### 7.3.1 DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE

De acuerdo a la ITC-RAT-12 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Para instalaciones situadas por encima de los 1000 metros de altitud, las distancias mínimas en el aire hasta los 3000 metros deberán aumentarse en 1,4 por ciento por cada 100 m por encima de los 1000 m.

\* **Distancias en el aire entre elementos en tensión y entre estos y estructuras metálicas puestas a tierra.**

Tensión más elevada para el material (Um) (kv eficaces)	Tensión soportada a impulsos tipo rayo KV	Distancia mínima entre elementos en tensión cm	Distancia mínima entre elementos en tensión y estructuras cm
245	1.050	210	210

### 7.3.2 DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSIÓN

De acuerdo a la ITC-RAT-15 del vigente Reglamento de Alta Tensión se cumplirán las siguientes distancias mínimas:

\* **Pasillos de servicio.**

Tensión nominal KV	d cm	H=250+d cm
220	210	460

\* **Zonas de protección contra contactos accidentales en el interior del recinto de la instalación.**

De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima:

$$B = d + 3.$$

De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima:

$$C = d + 10.$$

De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo:

$$E = d + 30 \text{ (E mínimo } >125 \text{ cm).}$$

d es la distancia representada en la tabla siguiente.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Tensión nominal KV	d cm	B=d+3 cm	C=d+10 cm	E=d+30 cm
220	210	213	220	240

\* **Zonas de protección contra contactos accidentales en el exterior del recinto de la instalación.**

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura  $K < 250 + d$  cm.

$$F = d + 100.$$

De elementos en tensión al cierre cuando éste es una pared maciza de altura  $K \geq 250 + d$  cm.

$$B = d + 3.$$

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura  $K \geq 220$  cm.

$$G = d + 150$$

Tensión nominal KV	d cm	F=d+100 cm	B=d+3 cm	G=d+150 cm
220	210	310	213	360

#### 7.4 COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LAS AUTOVÁLVULAS

En este capítulo se coordinará el aislamiento de la aparamenta con los niveles de protección de las autoválvulas a instalar.

##### 7.4.1 MÁXIMA TENSIÓN DE OPERACIÓN DEL SISTEMA

Emplearemos la curva MCOV o curva de voltaje máximo de operación continua de las autoválvulas, que presenta el valor continuo a lo largo del tiempo de 0,8, es decir, que las autoválvulas soportarán durante un tiempo indeterminado un 80% de su tensión nominal.

Tensión nominal KV	Tensión máxima KV	$U_{mf-t} = \frac{U_m}{\sqrt{3}}$ KV	$U_1 = \frac{U_{mf-t}}{0,8}$ KV
220	245	141,45	176,81

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 7.4.2 SOBRETENSIONES TEMPORALES DE ONDA

Para las redes de puesta a tierra se emplea un coeficiente de puesta a tierra de 0,8 para las redes con neutro a tierra y de 1 para las redes con neutro aislado.

Tensión nominal KV	U <sub>mf-t</sub> KV	C <sub>pat</sub>	$U_2 = U_{mf-t} \frac{\sqrt{3} \cdot C_{pat}}{1,08}$ KV
220	141,45	0,8	181,48

#### 7.4.3 ELECCIÓN DE LAS AUTOVÁLVULAS

Se seleccionan las autoválvulas de manera que la tensión comercial de la autoválvula sea superior a las tensiones calculadas en los dos apartados anteriores.

Tensión nominal KV	Tensión selección KV	Tensión comercial KV	Tensión residual máxima KV
220	181,48	245	450

Además, debe cumplirse la siguiente fórmula:

$$C = \frac{BIL}{U_{residual}} \geq 1,4$$

Donde:

BIL Nivel de aislamiento a onda de choque KV

Tensión nominal KV	BIL KV	Tensión residual KV	C
220	1.050	450	2,33

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Por consiguiente, la instalación cumple la coordinación de seguridad exigida (C mayor de 1,4).

#### 7.4.4 LÍNEA DE FUGA

La línea de fuga se calcula considerando el nivel de contaminación existente en la instalación. En nuestro caso no se prevé la existencia de contaminación apreciable. Por lo tanto, la línea de fuga deberá ser superior a 25 veces la tensión máxima esperada.

Tensión nominal KV	Tensión máxima esperada KV	Línea de fuga mínima mm
220	245	6.125

#### 7.4.5 MARGEN DE PROTECCIÓN

El margen de protección se calcula con la fórmula siguiente:

$$M_p = \left( \frac{BIL}{U_{res}} - 1 \right) \cdot 100$$

Tensión nominal KV	BIL	Tensión residual KV	Margen
220	1.050	450	133,85

Estos márgenes de protección son ampliamente superiores al valor mínimo del 20 %.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 7.5 RED DE TIERRA

### 7.5.1 DATOS DE PARTIDA

Los cálculos justificativos están basados en el documento de las disposiciones de la instrucción técnica complementaria ITC-RAT 13, del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Los datos de partida son los siguientes:

Planta general del parque: .....	32x28m
Resistividad del terreno.....	50 Ωm
Superficie cubierta por la malla.....	1.020,00 m <sup>2</sup>
Profundidad de picas enterrada .....	0,8 m
Longitud de conductor enterrado .....	542,00 m
Longitud de picas enterrada.....	34,0 m
Profundidad de la malla enterrada.....	0,8 m
Tiempo de aislamiento de la falta .....	0,5 seg

### 7.5.2 CORRIENTE MÁXIMA DE PUESTA A TIERRA

De acuerdo con el ITC-RAT 13 del Reglamento de Alta Tensión, se estima el valor de la intensidad de puesta a tierra a disipar por la malla será de:

$$I_d = 5.634,00 \text{ A}$$

### 7.5.3 SECCIÓN DEL CONDUCTOR

El tiempo mínimo de la duración del defecto a tierra, para dimensionar el conductor, es de 0,50 segundo y la densidad de corriente máxima para el conductor de cobre será de 160 A/mm<sup>2</sup>.

La sección mínima a emplear será de:

$$S = \frac{I_d}{160}$$

Donde:

S Sección del conductor en mm<sup>2</sup>

I<sub>d</sub> Intensidad de defecto máxima en A

$$S = 5634,00 / 160 = 35,22 \text{ mm}^2$$

Por lo tanto, se adopta un cable de 120 mm<sup>2</sup>.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 7.5.4 CÁLCULO DE LA MALLA GENERAL DE TIERRA

De acuerdo con el documento IEE Standard 80-1986 y por tratarse de una malla con picas periféricas, enterradas en terreno uniforme a una profundidad de 0,8 m, la resistencia de la malla es de:

$$R = \rho \left[ \frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \times A}} \left( 1 + \frac{1}{1 + h \sqrt{\frac{20}{A}}} \right) \right]$$

Donde:

R Resistencia de la malla en  $\Omega$

$\rho$  Resistividad del terreno en  $\Omega\text{m}$

L Longitud de conductor enterrado y picas en m

A Superficie cubierta por la malla en  $\text{m}^2$

H Profundidad de enterramiento de la malla en m

$$R=0,75 \text{ ohm}$$

#### 7.5.5 VALORES ADMISIBLES DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Las tensiones de paso y contacto se calculan de acuerdo con la instrucción complementaria ITC-RAT 13.

\* **Tensión de paso:**

$$E_p = \frac{10K}{t^n} \left( 1 + \frac{6\rho_s}{1000} \right)$$

Donde:

$E_p$  Tensión de paso

K=72 para tiempos inferiores a 0,9 seg

N =1 para tiempos inferiores a 0,9 seg

t Duración de la falta en segundos

$\rho_s$  Resistividad de la capa de grava superficial.

En el interior de la instalación:

$$E_p = \frac{10 \cdot 72}{0,5^1} \left( 1 + \frac{6 \cdot 3.000}{1000} \right) = 27.360V$$

En el exterior de la instalación:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

$$E_p = \frac{10 \cdot 72}{0,5^1} \left( 1 + \frac{6 \cdot 100}{1000} \right) = 2.304V$$

\* **Tensión de contacto:**

$$E_c = \frac{K}{t^n} \left( 1 + \frac{1,5\rho_s}{1000} \right)$$

Donde:

$E_c$  Tensión de contacto

$K=72$  para tiempos inferiores a 0,9 seg

$N = 1$  para tiempos inferiores a 0,9 seg

$t$  Duración de la falta en segundos

$\rho_s$  Resistividad de la capa de grava superficial.

En el interior de la instalación:

$$E_c = \frac{72}{0,5^1} \left( 1 + \frac{1,5 \cdot 3.000}{1000} \right) = 792V$$

#### 7.5.6 TENSIONES DE PASO Y CONTACTO REALES

El caso más desfavorable de potencial de contacto se da en el centro de la cuadrícula de la malla.

Las tensiones resultantes en la malla, de acuerdo con la longitud de los conductores soterrados, serán los siguientes:

\* **Tensión de paso**

$$V_p = K_s K_i \rho \frac{I_d}{L_c + 1,15L_r}$$

Donde:

$V_p$  Tensión de paso real

$I_d$  Corriente de defecto

$\rho$  Resistividad del terreno

$L_c$  Longitud total del conductor enterrado

$L_r$  Longitud de pica enterrada

$K_s$  Coeficiente de paso:

$$K_s = \frac{1}{\pi} \left( \frac{1}{2h} + \frac{1}{D+d} + \frac{1}{D} (1 - 0,5^{n-2}) \right)$$

Donde:

$n$  Número de conductores en paralelo

$D$  Separación entre conductores en paralelo

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

h Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

$$K_s = 0,33$$

K<sub>i</sub> Factor de corrección de corriente de paso a tierra:

$$K_i = 2,03$$

$$V_p = 320,27 < 27.360 \text{ V}$$

\* **Tensión de contacto**

$$V_c = K_m K_i \rho \frac{I_d}{L_c + 1,15 \cdot L_r}$$

Donde:

V<sub>c</sub> Tensión de contacto real

I<sub>d</sub> Intensidad de defecto

ρ Resistividad del terreno

L<sub>c</sub> Longitud total del conductor enterrado

L<sub>r</sub> Longitud de pica enterrada

K<sub>m</sub> Coeficiente de contacto:

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \left[ \ln \left( \frac{D^2}{16hd} + \frac{(D + 2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{1}{K_h} \ln \frac{8}{\pi(2n - 1)} \right]$$

Donde:

n Número de conductores en paralelo

D Separación entre conductores en paralelo

h Profundidad de enterramiento de malla

d Diámetro del conductor de malla

K<sub>h</sub> Factor de corrección:

$$K_h = \sqrt{1 + h} = 1,26$$

$$K_m = 0,62$$

$$V_c = 610,92 < 792,00 \text{ V}$$

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **ANEXO VII. PLAN DE OBRA**

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 8 ANEXO VI: PLAN DE OBRA



**DOCUMENTO II - PLANOS**

## ÍNDICE

OS3002116012D0EL4GL11A	<b>SITUACIÓN</b>
OS3002116012D0EL4GL12A	<b>EMPLAZAMIENTO</b>
OS3002116012D0EL4LL11A	<b>PLANTA – PERFIL</b>
OS3002116012D0EL4LL12A	<b>PLANTA – SUBTERRÁNEO</b>
OS3002116012D0EL4GL70A	<b>PLANTA GENERAL AFECCIONES</b>
OS3002116012D0EL4GL71A	<b>AFECCIONES AÉREAS</b>
OS3002116012D0EL4GL72A	<b>AFECCIONES SUBTERRÁNEAS</b>
OS3002116012D0EL4AD11A	<b>MONTAJE DE APOYOS</b>
OS3002116012D0EL4AD21A	<b>CADENAS DE AISLAMIENTO</b>
OS3002116012D0EL4AD31A	<b>HERRAJES DE FIBRA ÓPTICA. OPGW</b>
OS3002116012D0EL4AD71A	<b>AMORTIGUADORES STOCKBRIDGE</b>
OS3002116012D0EL4AD81A	<b>SALVAPÁJAROS</b>
OS3002116012D0EL4EN21A	<b>P.A.T. CIMENTACIONES FRACCIONADAS</b>
OS3002116012D0EL4ZT21A	<b>ZANJAS. SECCIÓN TIPO</b>
OS3002116012D0EL4AD81A	<b>CÁMARA DE EMPALMES</b>
OS3002116012D0EL4CS01A	<b>ESTUDIO DE ACCESOS</b>
OS3002116012D0EL4GL61A	<b>PARCELARIO</b>
OS3002116012D0ES4EH01A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. ESQUEMA UNIFILAR FUNCIONAL</b>
OS3002116012D0ES4GL11A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. PLANTA GENERAL</b>
OS3002116012D0ES4GL21A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. SECCIÓN LONGITUDINAL</b>
OS3002116012D0ES4CF01A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. CIMENTACIONES</b>
OS3002116012D0ES4EN01A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. RED DE TIERRAS</b>
OS3002116012D0ES4SU01A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. CERRAMIENTOS</b>
OS3002116012D0ES4CB01A	<b>CORRALITO DE MEDIDA. CTC-01</b>

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### SITUACIÓN GENERAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Cotas  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --	 <b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b> SITUACIÓN GENERAL T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	 BBA1 International Engineering	
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD.:	Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1		Colección: PLANOS GENERALES	Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM			Sigue: B0
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL11A		





# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### EMPLAZAMIENTO

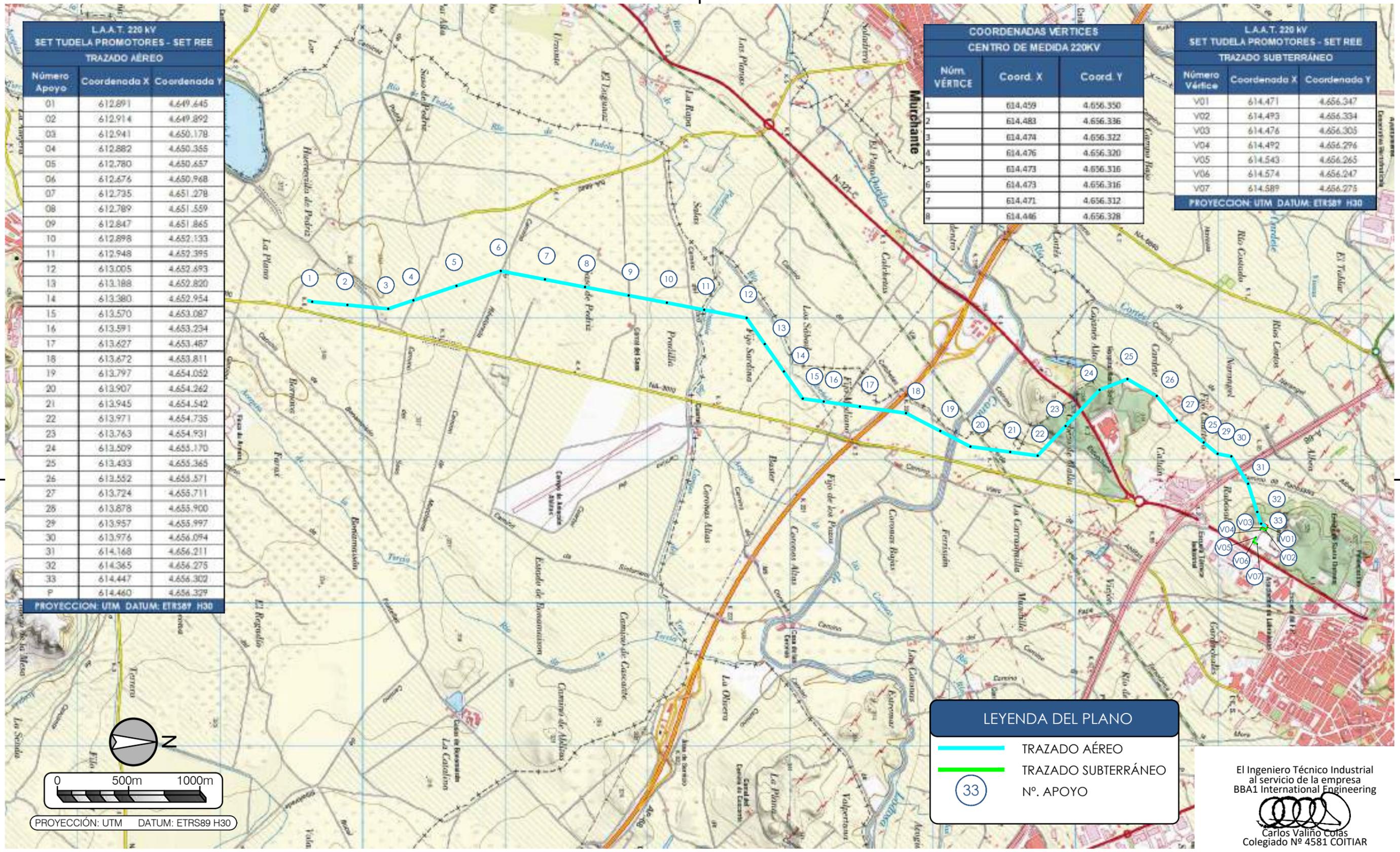
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAE

D				FECHA	ESCALA --		<b>BBA1</b> International Engineering
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	EMPLAZAMIENTO T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL12A	





L.A.A.T. 220 KV SET TUDELA PROMOTORES - SET REE TRAZADO AÉREO		
Número Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y
01	612.891	4.649.645
02	612.914	4.649.892
03	612.941	4.650.178
04	612.882	4.650.355
05	612.780	4.650.657
06	612.676	4.650.968
07	612.735	4.651.278
08	612.789	4.651.559
09	612.847	4.651.865
10	612.898	4.652.133
11	612.948	4.652.395
12	613.005	4.652.693
13	613.188	4.652.820
14	613.380	4.652.954
15	613.570	4.653.087
16	613.591	4.653.234
17	613.627	4.653.487
18	613.672	4.653.811
19	613.797	4.654.052
20	613.907	4.654.262
21	613.945	4.654.542
22	613.971	4.654.735
23	613.763	4.654.931
24	613.509	4.655.170
25	613.433	4.655.365
26	613.552	4.655.571
27	613.724	4.655.711
28	613.878	4.655.900
29	613.957	4.655.997
30	613.976	4.656.094
31	614.168	4.656.211
32	614.365	4.656.275
33	614.447	4.656.302
P	614.460	4.656.329

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

COORDENADAS VERTICES CENTRO DE MEDIDA 220KV		
Núm. VÉRTICE	Coord. X	Coord. Y
1	614.459	4.656.350
2	614.483	4.656.336
3	614.474	4.656.322
4	614.476	4.656.320
5	614.473	4.656.316
6	614.473	4.656.316
7	614.471	4.656.312
8	614.486	4.656.328

L.A.A.T. 220 KV SET TUDELA PROMOTORES - SET REE TRAZADO SUBTERRÁNEO		
Número Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
V01	614.471	4.656.347
V02	614.493	4.656.334
V03	614.476	4.656.305
V04	614.492	4.656.296
V05	614.543	4.656.265
V06	614.574	4.656.247
V07	614.589	4.656.275

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

**LEYENDA DEL PLANO**

- TRAZADO AÉREO
- TRAZADO SUBTERRÁNEO
- Nº. APOYO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

**Carlos Valiño Colás**  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

					FECHA	ESCALA 1/25.000		<b>BBA1</b> International Engineering	
					11/20	DIBUJADO BBA1			Edic. CAD: A
					11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
					11/20	REVISADO-EDPR PMM	EMPLAZAMIENTO		
					T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)			Colección: PLANOS GENERALES	Hoja: 01
					Formato A3			Hoja: 01	Sigue: --
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL12A		

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### PLANTA - PERFIL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --		<b>BBA1</b> International Engineering	
C				11/20	DIBUJADO BBA1			Edic. CAD.: A
B				11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE	Colección:	Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		PLANTA - PERFIL	Sigue: B0
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A	



COORDENADAS APOYO: 01  
X: 612.891  
Y: 4.649.645

COORDENADAS APOYO: 02  
X: 612.914  
Y: 4.649.892

COORDENADAS APOYO: 03  
X: 612.941  
Y: 4.650.178

COORDENADAS APOYO: 04  
X: 612.882  
Y: 4.650.355

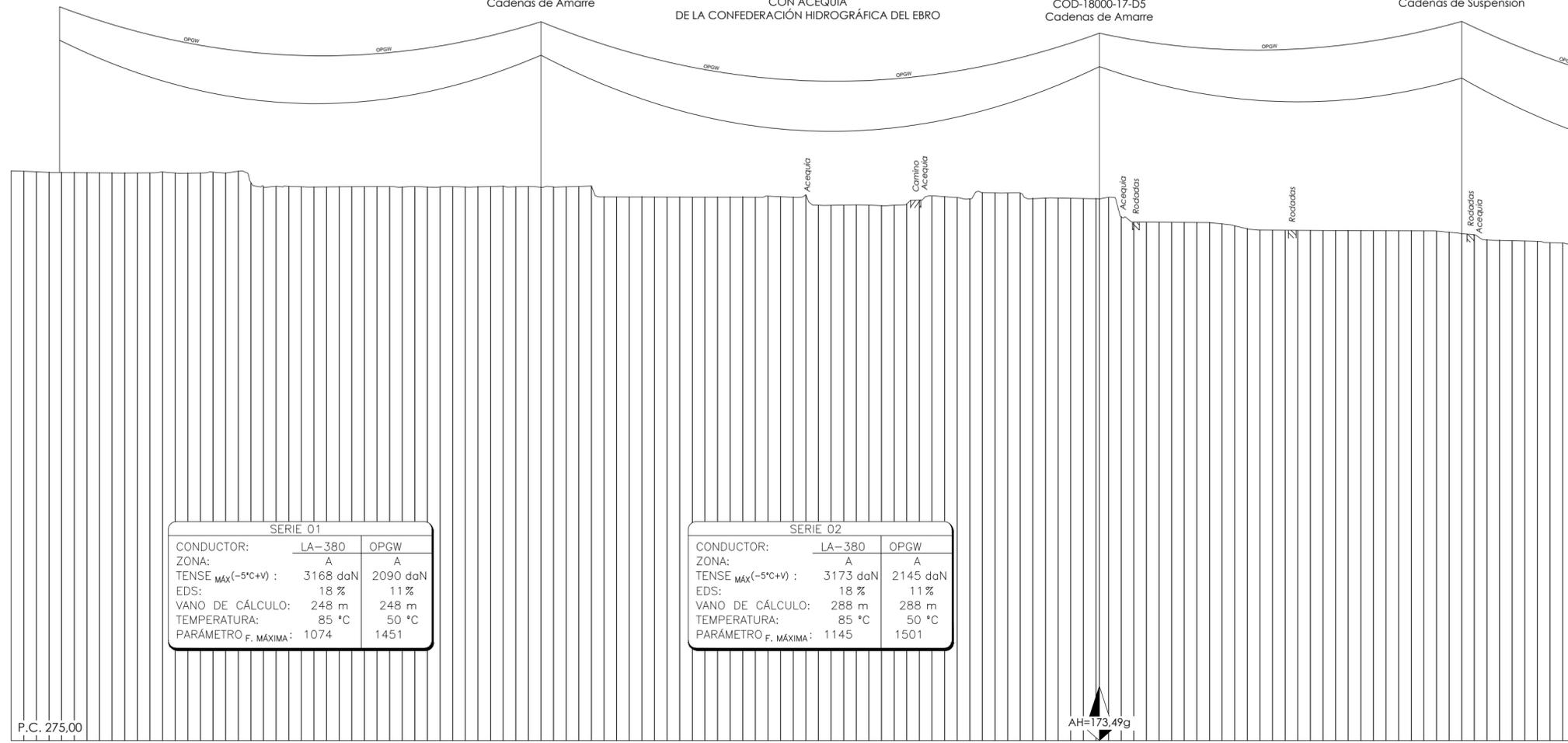
COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COD-12000-17-D5  
Cadenas de Amarre

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº02 Y Nº03  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº03 Y Nº04  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO  
CON ACEQUIA  
COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión



SERIE 01		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE <sub>MAX</sub> (-5°C+V) :	3168 daN	2090 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	248 m	248 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1074	1451

SERIE 02		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE <sub>MAX</sub> (-5°C+V) :	3173 daN	2145 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	288 m	288 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1145	1501

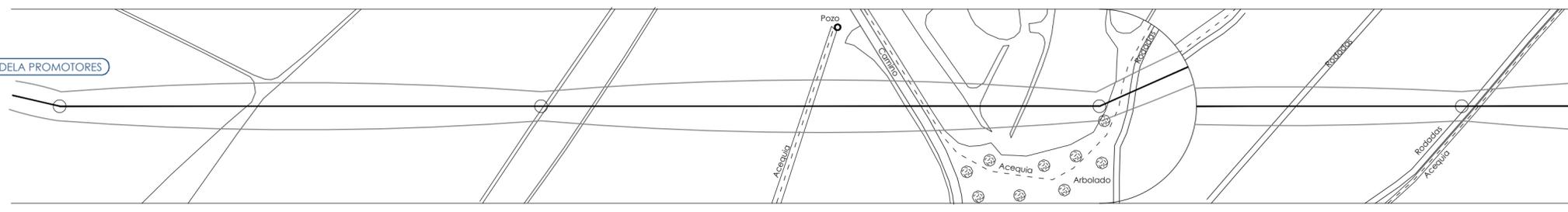
**DETALLE APOYOS**

CÓNDOR DELTA  
TIPO D5

**LEYENDA SALVAPÁJAROS**

Se instalarán dispositivos salvapájaros colocados cada 10 metros en el cable OPGW

SET TUDELA PROMOTORES



348,344	348,296	348,198	348,174	348,167	348,108	348,104	348,072	348,076	348,049	348,068	348,154	348,055	348,059	348,060	348,112	348,069	348,287	348,757	346,286	346,288	346,305	346,281	346,281	346,269	346,247	346,316	346,292	346,295	346,280	346,239	346,283	346,247	346,261	346,257	346,270	346,313	346,279	346,302	346,293	346,275	346,217	346,244	346,254	346,255	346,282	346,282	345,003	344,969	344,967	344,984	344,946	344,977	344,928	344,928	344,962	344,980	344,990	345,009	345,009	344,956	344,956	344,962	344,984	344,984	345,029	345,013	343,913	343,916	343,912	343,877	343,908	344,084	344,553	345,055	345,027	344,874	344,734	345,550	345,498	345,457	345,487	344,822	344,809	344,791	344,764	344,754	344,795	344,875	344,875	342,430	341,740	341,725	341,700	341,687	341,679	341,517	341,290	340,912	340,682	340,650	340,630	340,678	340,613	340,612	340,614	340,613	340,575	340,586	340,601	340,629	340,588	340,542	340,453	340,109	339,483	339,436	339,302	339,280	339,246	339,056	339,045
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

0,000	6,498	12,997	19,495	25,994	32,492	38,991	45,489	51,987	58,486	64,984	71,483	77,981	84,479	90,978	97,476	103,975	110,473	116,972	123,470	129,968	136,467	142,965	149,464	155,962	162,460	168,959	175,457	181,956	188,454	194,953	201,451	207,949	214,448	220,946	227,445	233,943	240,442	246,940	253,438	259,937	266,435	272,934	279,432	285,930	292,429	298,927	305,426	311,924	318,423	324,921	331,419	337,918	344,416	350,915	357,413	363,912	370,410	376,908	383,407	389,905	396,404	402,902	409,400	415,899	422,397	428,896	435,394	441,893	448,391	454,889	461,388	467,886	474,385	480,883	487,381	493,880	500,378	506,877	513,375	519,874	526,372	532,870	539,369	545,867	552,366	558,864	565,363	571,861	578,359	584,858	591,356	597,855	604,353	610,851	617,350	623,848	630,347	636,845	643,344	649,842	656,340	662,839	669,337	675,836	682,334	688,832	695,331	701,829	708,328	714,826	721,325	727,823	734,321	740,820	747,318	753,817	760,315	766,813	773,312	779,810	786,309	792,807	799,306
-------	-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

1ª Alineación de 535,73 m.

D					FECHA	ESCALA INDICADA	<p>Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A</p>
C					11/20	DIBUJADO BBA1	
B					11/20	REVISADO BBA1	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL		<p>PLANTA - PERFIL</p> <p>T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)</p>
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Cotas  
 Colegiado Nº 4581 COITIAIR

COORDENADAS  
APOYO: 04  
X: 612.882  
Y: 4.650.355

COORDENADAS  
APOYO: 05  
X: 612.780  
Y: 4.650.657

COORDENADAS  
APOYO: 06  
X: 612.676  
Y: 4.650.968

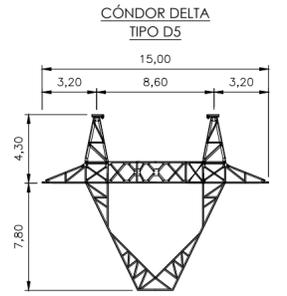
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO  
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS  
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COD-5000-26-D5  
Cadenas de Suspensión

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº06 Y Nº07  
CON PARCELA PÚBLICA,  
CAMINO DE RIBAFORADA,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COD-27000-20-D5  
Cadenas de Amarre

DETALLE APOYOS

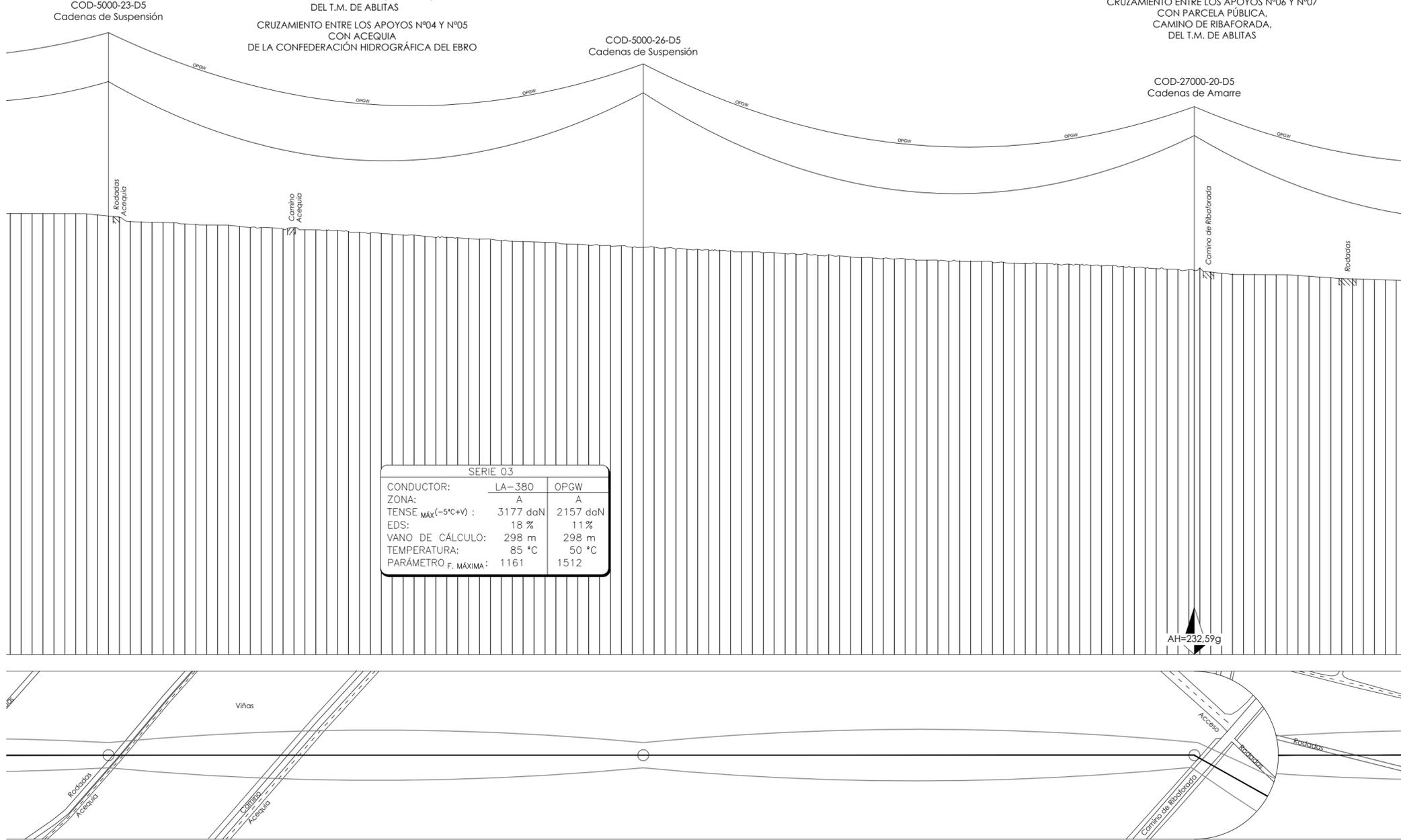


LEYENDA SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos  
salvapájaros colocados cada 10  
metros en el cable OPGW

SERIE 03	
CONDUCTOR:	LA-380 OPGW
ZONA:	A A
TENSE $M_{\max}(-5^{\circ}C+V)$ :	3177 daN 2157 daN
EDS:	18 % 11 %
VANO DE CÁLCULO:	298 m 298 m
TEMPERATURA:	85 °C 50 °C
PARÁMETRO $F_c$ MÁXIMA:	1161 1512



688.832	340.614	695.331	340.613	701.829	340.575	708.328	340.536	714.826	340.501	721.325	340.469	727.823	340.438	734.321	340.412	740.820	340.391	747.318	340.370	753.817	340.354	760.315	340.343	766.813	340.337	773.312	340.335	779.810	340.335	786.309	340.335	792.807	340.335	799.306	340.335	805.804	340.335	812.302	340.335	818.801	340.335	825.299	340.335	831.798	340.335	838.296	340.335	844.794	340.335	851.293	340.335	857.791	340.335	864.290	340.335	870.788	340.335	877.287	340.335	883.785	340.335	890.283	340.335	896.782	340.335	903.280	340.335	909.779	340.335	916.277	340.335	922.775	340.335	929.274	340.335	935.772	340.335	942.271	340.335	948.769	340.335	955.268	340.335	961.766	340.335	968.264	340.335	974.763	340.335	981.261	340.335	987.760	340.335	994.258	340.335	1000.757	340.335	1007.255	340.335	1013.753	340.335	1020.252	340.335	1026.750	340.335	1033.249	340.335	1039.747	340.335	1046.245	340.335	1052.744	340.335	1059.242	340.335	1065.741	340.335	1072.239	340.335	1078.738	340.335	1085.236	340.335	1091.734	340.335	1098.233	340.335	1104.731	340.335	1111.229	340.335	1117.728	340.335	1124.226	340.335	1130.725	340.335	1137.223	340.335	1143.722	340.335	1150.220	340.335	1156.719	340.335	1163.217	340.335	1169.715	340.335	1176.214	340.335	1182.712	340.335	1189.211	340.335	1195.709	340.335	1202.207	340.335	1208.706	340.335	1215.204	340.335	1221.703	340.335	1228.201	340.335	1234.700	340.335	1241.198	340.335	1247.696	340.335	1254.195	340.335	1260.693	340.335	1267.192	340.335	1273.690	340.335	1280.188	340.335	1286.687	340.335	1293.185	340.335	1299.684	340.335	1306.182	340.335	1312.681	340.335	1319.179	340.335	1325.677	340.335	1332.176	340.335	1338.674	340.335	1345.173	340.335	1351.671	340.335	1358.169	340.335	1364.668	340.335	1371.166	340.335	1377.665	340.335	1384.163	340.335	1390.662	340.335	1397.160	340.335	1403.658	340.335	1410.157	340.335	1416.655	340.335	1423.154	340.335	1429.652	340.335	1436.151	340.335	1442.649	340.335	1449.147	340.335	1455.646	340.335	1462.144	340.335	1468.643	340.335	1475.141	340.335	1481.639	340.335	1488.138	340.335	1494.636	340.335	1501.135	340.335	1507.633	340.335	1514.132	340.335	1520.630	340.335
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------

04

05

06

318,42 m

328,17 m

2ª Alineación de 833,28 m.

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL

FECHA	ESCALA INDICADA
11/20	DIBUJADO BBA1
11/20	REVISADO BBA1
11/20	REVISADO-EDPR PMM

renewables

**LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE**

PLANTA - PERFIL  
T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela  
(Comunidad Foral de Navarra)

**BBA1**  
International Engineering

Edic. CAD: A Edic. Hoja: A

Colección: PLANTA Y PERFIL Hoja: 02  
Sigue: 03 de 12

CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Cotas  
Colegiado Nº 4581 COITIAR



COORDENADAS  
APOYO: 08  
X: 612.789  
Y: 4.651.559

COORDENADAS  
APOYO: 09  
X: 612.847  
Y: 4.651.865

COORDENADAS  
APOYO: 10  
X: 612.898  
Y: 4.652.133

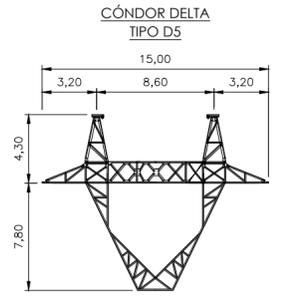
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

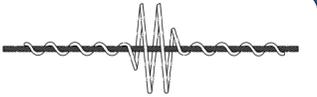
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº09 Y Nº10  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

DETALLE APOYOS

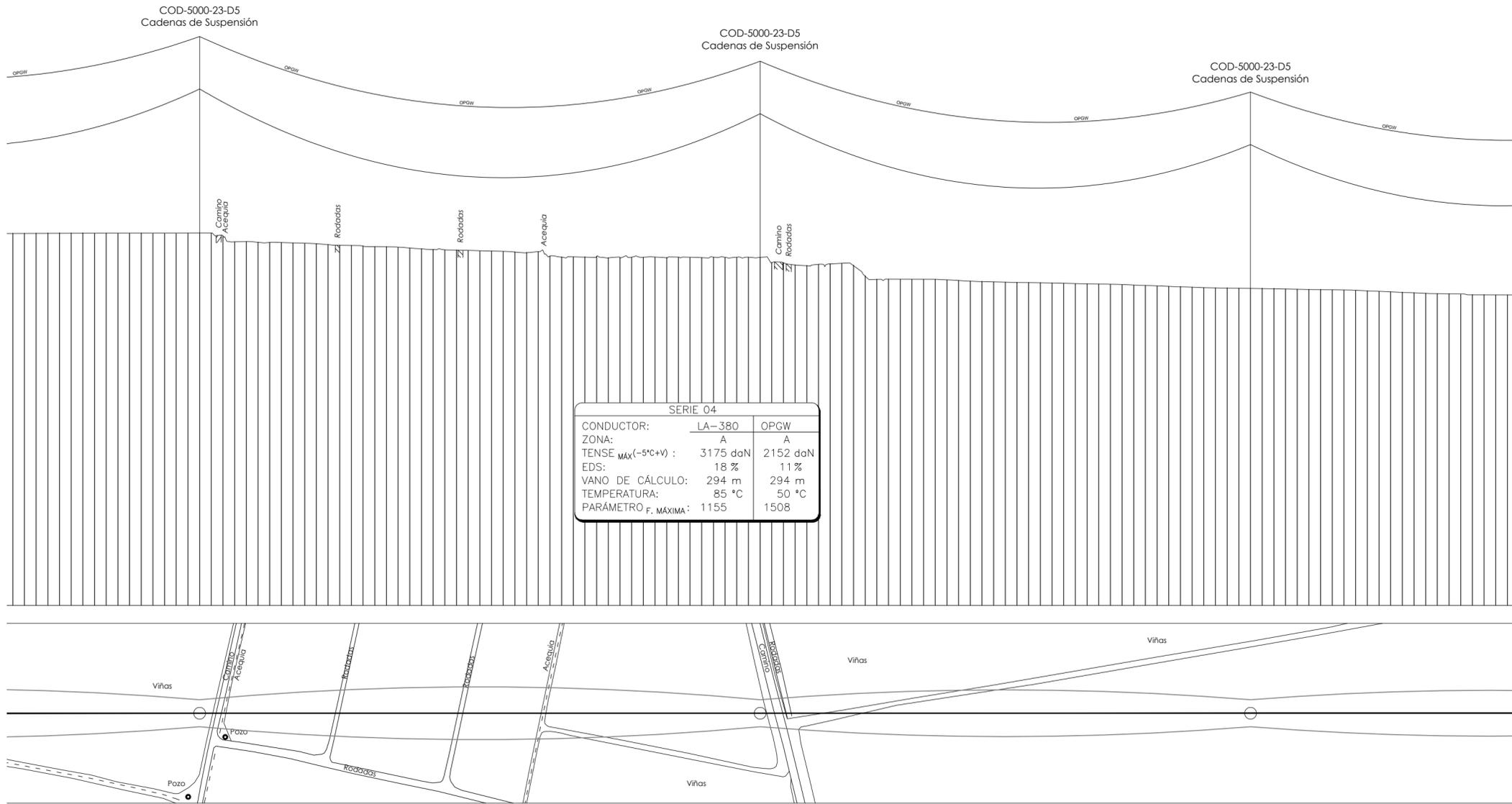


LEYENDA SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos  
salvapájaros colocados cada 10  
metros en el cable OPGW

SERIE 04	
CONDUCTOR:	LA-380 OPGW
ZONA:	A A
TENSE MAX (-5°C+V):	3175 daN 2152 daN
EDS:	18 % 11 %
VANO DE CÁLCULO:	294 m 294 m
TEMPERATURA:	85 °C 50 °C
PARÁMETRO F <sub>MÁXIMA</sub> :	1155 1508



326.772	1891.040	326.781	1897.538	326.794	1904.037	326.814	1910.535	326.836	1917.033	326.858	1923.532	326.881	1930.030	326.904	1936.529	326.927	1943.027	326.950	1949.526	326.973	1956.024	326.996	1962.522	327.019	1969.021	327.042	1975.519	327.065	1982.018	327.088	1988.516	327.111	1995.014	327.134	2001.513	327.157	2008.011	327.180	2014.510	327.203	2021.008	327.226	2027.507	327.249	2034.005	327.272	2040.503	327.295	2047.002	327.318	2053.500	327.341	2060.000	327.364	2066.500	327.387	2073.000	327.410	2079.500	327.433	2086.000	327.456	2092.500	327.479	2099.000	327.502	2105.500	327.525	2112.000	327.548	2118.500	327.571	2125.000	327.594	2131.500	327.617	2138.000	327.640	2144.500	327.663	2151.000	327.686	2157.500	327.709	2164.000	327.732	2170.500	327.755	2177.000	327.778	2183.500	327.801	2190.000	327.824	2196.500	327.847	2203.000	327.870	2209.500	327.893	2216.000	327.916	2222.500	327.939	2229.000	327.962	2235.500	327.985	2242.000	328.008	2248.500	328.031	2255.000	328.054	2261.500	328.077	2268.000	328.100	2274.500	328.123	2281.000	328.146	2287.500	328.169	2294.000	328.192	2300.500	328.215	2307.000	328.238	2313.500	328.261	2320.000	328.284	2326.500	328.307	2333.000	328.330	2339.500	328.353	2346.000	328.376	2352.500	328.400	2359.000	328.423	2365.500	328.446	2372.000	328.469	2378.500	328.492	2385.000	328.515	2391.500	328.538	2398.000	328.561	2404.500	328.584	2411.000	328.607	2417.500	328.630	2424.000	328.653	2430.500	328.676	2437.000	328.700	2443.500	328.723	2450.000	328.746	2456.500	328.769	2463.000	328.792	2469.500	328.815	2476.000	328.838	2482.500	328.861	2489.000	328.884	2495.500	328.907	2502.000	328.930	2508.500	328.953	2515.000	328.976	2521.500	329.000	2528.000	329.023	2534.500	329.046	2541.000	329.069	2547.500	329.092	2554.000	329.115	2560.500	329.138	2567.000	329.161	2573.500	329.184	2580.000	329.207	2586.500	329.230	2593.000	329.253	2599.500	329.276	2606.000	329.300	2612.500	329.323	2619.000	329.346	2625.500	329.369	2632.000	329.392	2638.500	329.415	2645.000	329.438	2651.500	329.461	2658.000	329.484	2664.500	329.507	2671.000	329.530	2677.500	329.553	2684.000	329.576	2690.500	329.600	2697.000	329.623	2703.500	329.646	2710.000	329.669	2716.500	329.692	2723.000	329.715	2729.500	329.738	2736.000	329.761	2742.500	329.784	2749.000	329.807	2755.500	329.830	2762.000	329.853	2768.500	329.876	2775.000	329.900	2781.500	329.923	2788.000	329.946	2794.500	329.969	2801.000	329.992	2807.500	330.015	2814.000	330.038	2820.500	330.061	2827.000	330.084	2833.500	330.107	2840.000	330.130	2846.500	330.153	2853.000	330.176	2859.500	330.200	2866.000	330.223	2872.500	330.246	2879.000	330.269	2885.500	330.292	2892.000	330.315	2898.500	330.338	2905.000	330.361	2911.500	330.384	2918.000	330.407	2924.500	330.430	2931.000	330.453	2937.500	330.476	2944.000	330.500	2950.500	330.523	2957.000	330.546	2963.500	330.569	2970.000	330.592	2976.500	330.615	2983.000	330.638	2989.500	330.661	2996.000	330.684	3002.500	330.707	3009.000	330.730	3015.500	330.753	3022.000	330.776	3028.500	330.800	3035.000	330.823	3041.500	330.846	3048.000	330.869	3054.500	330.892	3061.000	330.915	3067.500	330.938	3074.000	330.961	3080.500	330.984	3087.000	331.007	3093.500	331.030	3100.000	331.053	3106.500	331.076	3113.000	331.100	3119.500	331.123	3126.000	331.146	3132.500	331.169	3139.000	331.192	3145.500	331.215	3152.000	331.238	3158.500	331.261	3165.000	331.284	3171.500	331.307	3178.000	331.330	3184.500	331.353	3191.000	331.376	3197.500	331.400	3204.000	331.423	3210.500	331.446	3217.000	331.469	3223.500	331.492	3230.000	331.515	3236.500	331.538	3243.000	331.561	3249.500	331.584	3256.000	331.607	3262.500	331.630	3269.000	331.653	3275.500	331.676	3282.000	331.700	3288.500	331.723	3295.000	331.746	3301.500	331.769	3308.000	331.792	3314.500	331.815	3321.000	331.838	3327.500	331.861	3334.000	331.884	3340.500	331.907	3347.000	331.930	3353.500	331.953	3360.000	331.976	3366.500	332.000	3373.000	332.023	3379.500	332.046	3386.000	332.069	3392.500	332.092	3399.000	332.115	3405.500	332.138	3412.000	332.161	3418.500	332.184	3425.000	332.207	3431.500	332.230	3438.000	332.253	3444.500	332.276	3451.000	332.300	3457.500	332.323	3464.000	332.346	3470.500	332.369	3477.000	332.392	3483.500	332.415	3490.000	332.438	3496.500	332.461	3503.000	332.484	3509.500	332.507	3516.000	332.530	3522.500	332.553	3529.000	332.576	3535.500	332.600	3542.000	332.623	3548.500	332.646	3555.000	332.669	3561.500	332.692	3568.000	332.715	3574.500	332.738	3581.000	332.761	3587.500	332.784	3594.000	332.807	3600.500	332.830	3607.000	332.853	3613.500	332.876	3620.000	332.900	3626.500	332.923	3633.000	332.946	3639.500	332.969	3646.000	332.992	3652.500	333.015	3659.000	333.038	3665.500	333.061	3672.000	333.084	3678.500	333.107	3685.000	333.130	3691.500	333.153	3698.000	333.176	3704.500	333.200	3711.000	333.223	3717.500	333.246	3724.000	333.269	3730.500	333.292	3737.000	333.315	3743.500	333.338	3750.000	333.361	3756.500	333.384	3763.000	333.407	3769.500	333.430	3776.000	333.453	3782.500	333.476	3789.000	333.500	3795.500	333.523	3802.000	333.546	3808.500	333.569	3815.000	333.592	3821.500	333.615	3828.000	333.638	3834.500	333.661	3841.000	333.684	3847.500	333.707	3854.000	333.730	3860.500	333.753	3867.000	333.776	3873.500	333.800	3880.000	333.823	3886.500	333.846	3893.000	333.869	3900.000	333.892	3906.500	333.915	3913.000	333.938	3919.500	333.961	3926.000	333.984	3932.500	334.007	3939.000	334.030	3945.500	334.053	3952.000	334.076	3958.500	334.100	3965.000	334.123	3971.500	334.146	3978.000	334.169	3984.500	334.192	3991.000	334.215	3997.500	334.238	4004.000	334.261	4010.500	334.284	4017.000	334.307	4023.500	334.330	4030.000	334.353	4036.500	334.376	4043.000	334.400	4049.500	334.423	4056.000	334.446	4062.500	334.469	4069.000	334.492	4075.500	334.515	4082.000	334.538	4088.500	334.561	4095.000	334.584	4101.500	334.607	4108.000	334.630	4114.500	334.653	4121.000	334.676	4127.500	334.700	4134.000	334.723	4140.500	334.746	4147.000	334.769	4153.500	334.792	4160.000	334.815	4166.500	334.838	4173.000	334.861	4179.500	334.884	4186.000	334.907	4192.500	334.930	4199.000	334.953	4205.500	334.976	4212.000	335.000	4218.500	335.023	4225.000	335.046	4231.500	335.069	4238.000	335.092	4244.500	335.115	4251.000	335.138	4257.500	335.161	4264.000	335.184	4270.500	335.207	4277.000	335.230	4283.500	335.253	4290.000	335.276	4296.500	335.300	4303.000	335.323	4309.500	335.346	4316.000	335.369	4322.500	335.392	4329.000	335.415	4335.500	335.438	4342.000	335.461	4348.500	335.484	4355.000	335.507	4361.500	335.530	4368.000	335.553	4374.500	335.576	4381.000	335.600	4387.500	335.623	4394.000	335.646	4400.500	335.669	4407.000	335.692	4413.500	335.715	4420.000	335.738	4426.500	335.761	4433.000	335.784	4439.500	335.807	4446.000	335.830	4452.500	335.853	4459.000	335.876	4465.500	335.900	4472.000	335.923	4478.500	335.946	4485.000	335.969	4491.500	335.992	4498.000	336.015	4504.500	336.038	4511.000	336.061	4517.500	336.084	4524.000	336.107	4530.500	336.130	4537.000	336.153	4543.500	336.176	4550.000	336.200	4556.500	336.223	4563.000	336.246	4569.500	336.269	4576.000	336.292	4582.500	336.315	4589.000	336.338	4595.500	336.361	4602.000	336.384	4608.500	336.407	4615.000	336.430	4621.500	336.453	4628.000	336.476	4634.500	336.500	4641.000	336.523	4647.500	336.546	4654.000	336.569	4660.500	336.592	4667.000	336.615	4673.500	336.638	4680.000	336.661	4686.500	336.684	4693.000	336.707	4699.500	336.730	4706.000	336.753	4712.500	336.776	4719.000	336.800	4725.500	336.823	4732.000	336.846	4738.500	336.869	4745.000	336.892	4751.500	336.915	4758.000	336.938
---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------





COORDENADAS APOYO: 16  
X: 613.591  
Y: 4.653.234

COORDENADAS APOYO: 17  
X: 613.627  
Y: 4.653.487

COORDENADAS APOYO: 18  
X: 613.672  
Y: 4.653.811

SERIE 06		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3131 daN	2040 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	217 m	217 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1007	1403

SERIE 07		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3189 daN	2188 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	327 m	327 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1201	1539

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº15 Y Nº16  
CON RÍO PEDREÑAL  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

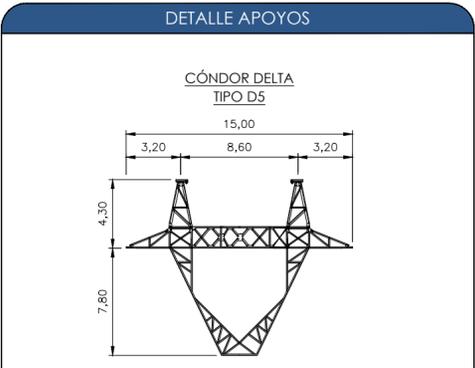
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17  
CON BARRANCO  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17  
CON GASODUCTO CASCANTE Y GASODUCTO B-V-V  
(junto al P.K. 0, Hito 2 y P.K. 396, Hito 6, resp.)  
DE ENAGAS

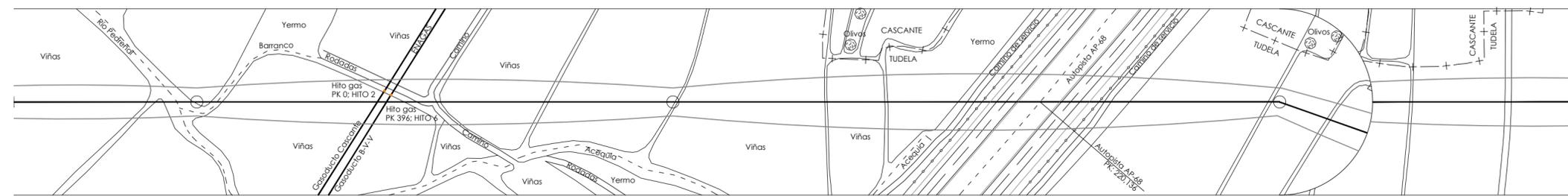
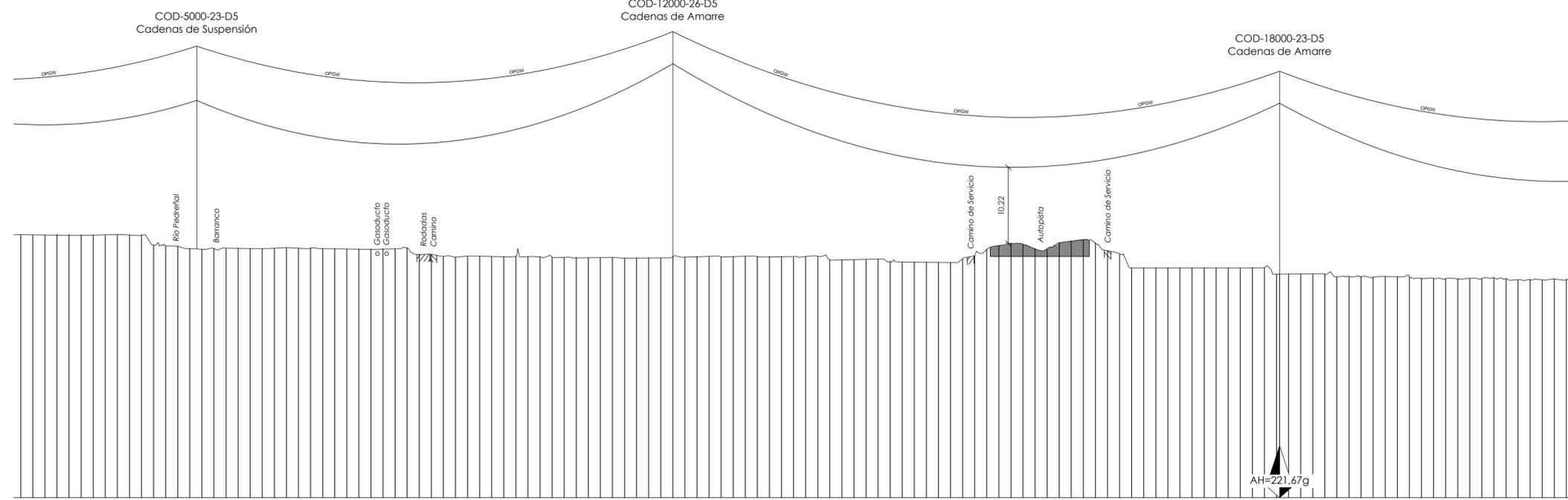
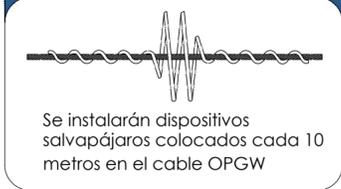
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE TUDELA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº17 Y Nº18  
CON AUTOPISTA DE PEAJE AP-68 / E-804 (P.K. 220+136)  
GOBIERNO DE ESPAÑA

$D_v = 7,50 + 1,70 = 9,20 < 10,22$



LEYENDA SALVAPÁJAROS



310.325	3892.554	310.283	3899.052	310.322	3905.551	310.387	3912.049	310.360	3918.547	310.342	3925.046	310.327	3931.544	310.302	3938.043	310.327	3944.541	310.334	3951.040	310.327	3957.538	310.327	3964.036	310.327	3970.535	310.327	3977.033	310.327	3983.532	310.327	3990.030	310.327	3996.529	310.327	4003.027	310.327	4009.525	310.327	4016.024	310.327	4022.522	310.327	4029.021	310.327	4035.519	310.327	4042.018	310.327	4048.516	310.327	4055.014	310.327	4061.513	310.327	4068.011	310.327	4074.510	310.327	4081.008	310.327	4087.507	310.327	4094.005	310.327	4100.503	310.327	4107.002	310.327	4113.500	310.327	4120.000	310.327	4126.497	310.327	4132.996	310.327	4139.494	310.327	4145.993	310.327	4152.491	310.327	4158.989	310.327	4165.488	310.327	4171.986	310.327	4178.485	310.327	4184.983	310.327	4191.482	310.327	4197.980	310.327	4204.478	310.327	4210.977	310.327	4217.475	310.327	4223.974	310.327	4230.472	310.327	4236.971	310.327	4243.469	310.327	4249.967	310.327	4256.466	310.327	4262.964	310.327	4269.463	310.327	4275.961	310.327	4282.460	310.327	4288.958	310.327	4295.456	310.327	4301.955	310.327	4308.453	310.327	4314.952	310.327	4321.450	310.327	4327.949	310.327	4334.447	310.327	4340.945	310.327	4347.444	310.327	4353.942	310.327	4360.441	310.327	4366.939	310.327	4373.438	310.327	4379.936	310.327	4386.435	310.327	4392.933	310.327	4399.431	310.327	4405.930	310.327	4412.428	310.327	4418.927	310.327	4425.425	310.327	4431.924	310.327	4438.422	310.327	4444.920	310.327	4451.419	310.327	4457.917	310.327	4464.416	310.327	4470.914	310.327	4477.413	310.327	4483.911	310.327	4490.409	310.327	4496.908	310.327	4503.406	310.327	4509.905	310.327	4516.403	310.327	4522.902	310.327	4529.400	310.327	4535.898	310.327	4542.397	310.327	4548.895	310.327	4555.394	310.327	4561.892	310.327	4568.391	310.327	4574.889	310.327	4581.387	310.327	4587.886	310.327	4594.384	310.327	4600.883	310.327	4607.381	310.327	4613.880	310.327	4620.378	310.327	4626.877	310.327	4633.375	310.327	4639.873	310.327	4646.372	310.327	4652.870	310.327	4659.369	310.327	4665.867	310.327	4672.366	310.327	4678.864	310.327	4685.362	310.327	4691.861	310.327	4698.359	310.327	4704.858	310.327	4711.356	310.327	4717.855	310.327	4724.353	310.327
---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------	----------	---------

148,43 m      256,24 m      326,58 m      271,27 m

5º Alineación de 1240,28 m.

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

**BBA1**  
International Engineering

Carlos Valiño Cotas  
Colegiado Nº 4581 COITIAIR

D						FECHA	ESCALA INDICADA		Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: PLANTA Y PERFIL    Hoja: 07 Sigue: 08 de 12 CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A
C						11/20	DIBUJADO BBA1		
B						11/20	REVISADO BBA1		
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		11/20	REVISADO-EDPR PMM	PLANTA - PERFIL	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A2	T.M. de Abiltas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	

COORDENADAS APOYO: 18  
X: 613.672  
Y: 4.653.811

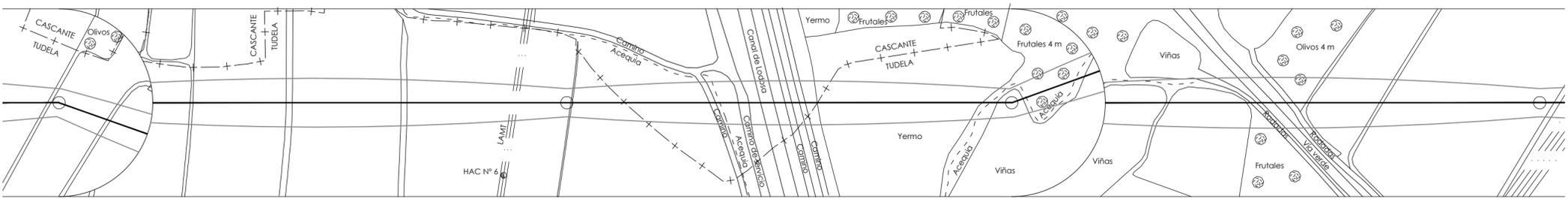
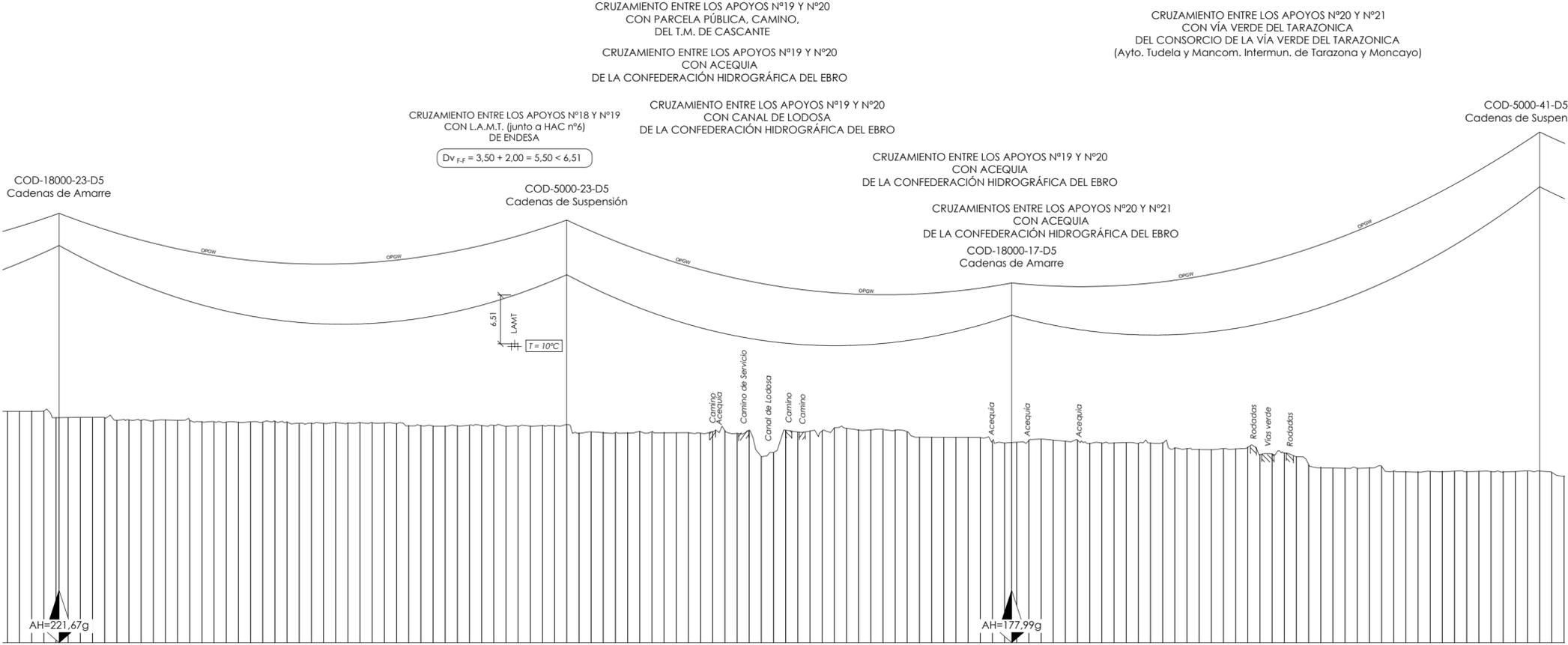
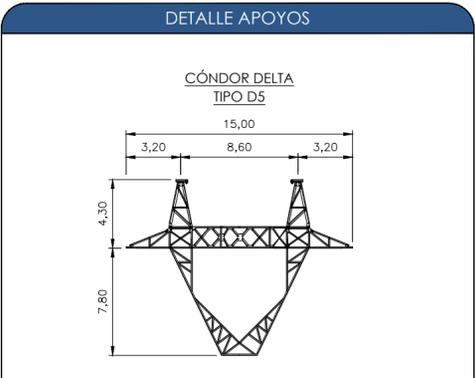
COORDENADAS APOYO: 19  
X: 613.797  
Y: 4.654.052

COORDENADAS APOYO: 20  
X: 613.907  
Y: 4.654.262

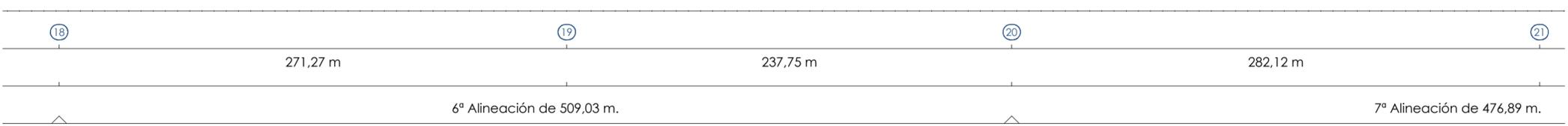
COORDENADAS APOYO: 21  
X: 613.945  
Y: 4.654.542

SERIE_08		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3156 daN	2102 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	256 m	256 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1089	1454

SERIE_09		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3153 daN	2093 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	250 m	250 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1078	1454



6.499	4.542.397	305.886	6.499	4.548.895	305.877	6.499	4.555.394	305.936	6.499	4.561.892	305.923	6.499	4.568.391	305.931	6.499	4.574.889	305.949	6.499	4.581.387	305.919	6.499	4.587.886	305.922	6.499	4.594.384	305.967	6.499	4.600.883	304.696	6.499	4.607.381	304.756	6.499	4.613.880	304.717	6.499	4.620.378	304.609	6.499	4.626.877	304.762	6.499	4.633.375	304.682	6.499	4.639.873	304.674	6.499	4.646.372	304.539	6.499	4.652.870	304.463	6.499	4.659.369	304.441	6.499	4.665.867	304.452	6.499	4.672.366	304.430	6.499	4.678.864	304.406	6.499	4.685.362	304.561	6.499	4.691.861	304.480	6.499	4.704.858	304.204	6.499	4.711.356	304.318	6.499	4.717.855	304.366	6.499	4.724.353	304.347	6.499	4.730.852	304.365	6.499	4.737.350	304.329	6.499	4.743.848	304.283	6.499	4.750.347	304.235	6.499	4.756.845	303.996	6.499	4.763.344	303.980	6.499	4.776.341	303.928	6.499	4.782.839	303.949	6.499	4.789.337	303.949	6.499	4.795.836	303.937	6.499	4.802.334	304.010	6.499	4.808.833	303.869	6.499	4.815.331	303.910	6.499	4.821.830	303.910	6.499	4.828.328	303.948	6.499	4.834.826	304.013	6.499	4.841.325	304.133	6.499	4.847.823	303.929	6.499	4.854.322	303.114	6.499	4.860.820	303.108	6.499	4.867.319	303.067	6.499	4.873.817	303.067	6.499	4.880.316	303.215	6.499	4.886.814	303.146	6.499	4.893.312	303.075	6.499	4.899.811	303.026	6.499	4.906.309	303.047	6.499	4.912.808	302.949	6.499	4.919.306	303.167	6.499	4.925.805	303.347	6.499	4.932.303	302.958	6.499	4.938.801	303.363	6.499	4.945.300	299.836	6.499	4.951.798	300.394	6.499	4.958.297	303.339	6.499	4.964.795	303.122	6.499	4.971.294	303.239	6.499	4.977.792	303.331	6.499	4.984.291	303.692	6.499	4.990.789	303.648	6.499	4.997.287	303.447	6.499	5.003.786	303.383	6.499	5.010.284	303.378	6.499	5.016.783	303.426	6.499	5.023.281	303.168	6.499	5.029.780	302.408	6.499	5.036.278	302.446	6.499	5.042.776	302.379	6.499	5.049.275	302.424	6.499	5.055.773	302.367	6.499	5.062.272	302.369	6.499	5.068.770	301.838	6.499	5.075.269	301.656	6.499	5.081.767	301.726	6.499	5.088.265	302.042	6.499	5.094.764	302.120	6.499	5.101.262	302.017	6.499	5.107.761	301.902	6.499	5.114.259	302.076	6.499	5.120.758	301.602	6.499	5.127.256	301.657	6.499	5.133.755	301.689	6.499	5.140.253	301.703	6.499	5.146.751	301.598	6.499	5.153.250	301.682	6.499	5.159.748	301.707	6.499	5.166.247	301.013	6.499	5.172.745	300.937	6.499	5.179.244	300.833	6.499	5.185.742	300.792	6.499	5.192.240	300.890	6.499	5.198.739	300.883	6.499	5.205.237	301.138	6.499	5.211.736	300.116	6.499	5.218.234	300.205	6.499	5.224.733	300.334	6.499	5.231.231	299.834	6.499	5.237.730	298.744	6.499	5.244.228	298.435	6.499	5.250.726	298.307	6.499	5.257.225	298.302	6.499	5.263.723	298.280	6.499	5.270.222	298.378	6.499	5.276.720	298.562	6.499	5.283.219	297.916	6.499	5.289.717	297.861	6.499	5.296.216	297.856	6.499	5.302.714	297.860	6.499	5.309.212	297.890	6.499	5.315.711	297.864	6.499	5.322.209	297.860	6.499	5.328.708	297.883	6.499	5.335.206	297.842	6.499	5.341.705	297.876	6.499	5.348.203	297.804	6.499	5.354.701	297.891	6.499	5.361.200	297.878	6.499	5.367.698	297.770	6.499	5.374.197	297.744
-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------	-------	-----------	---------



**LEYENDA SALVAPÁJAROS**

Se instalarán dispositivos salvapájaros colocados cada 10 metros en el cable OPGW

D					FECHA	ESCALA INDICADA	 <b>BBA</b> International Engineering	Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
C					11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A	
B					11/20	REVISADO BBA1		Colección: PLANTA Y PERFIL	Hoja: 08
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	PLANTA - PERFIL T.M. de Abitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		Sigue: 09 de 12
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A2	CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A	

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering

**Carlos Valino cotas**  
Colegiado Nº 4581 COITIAIR

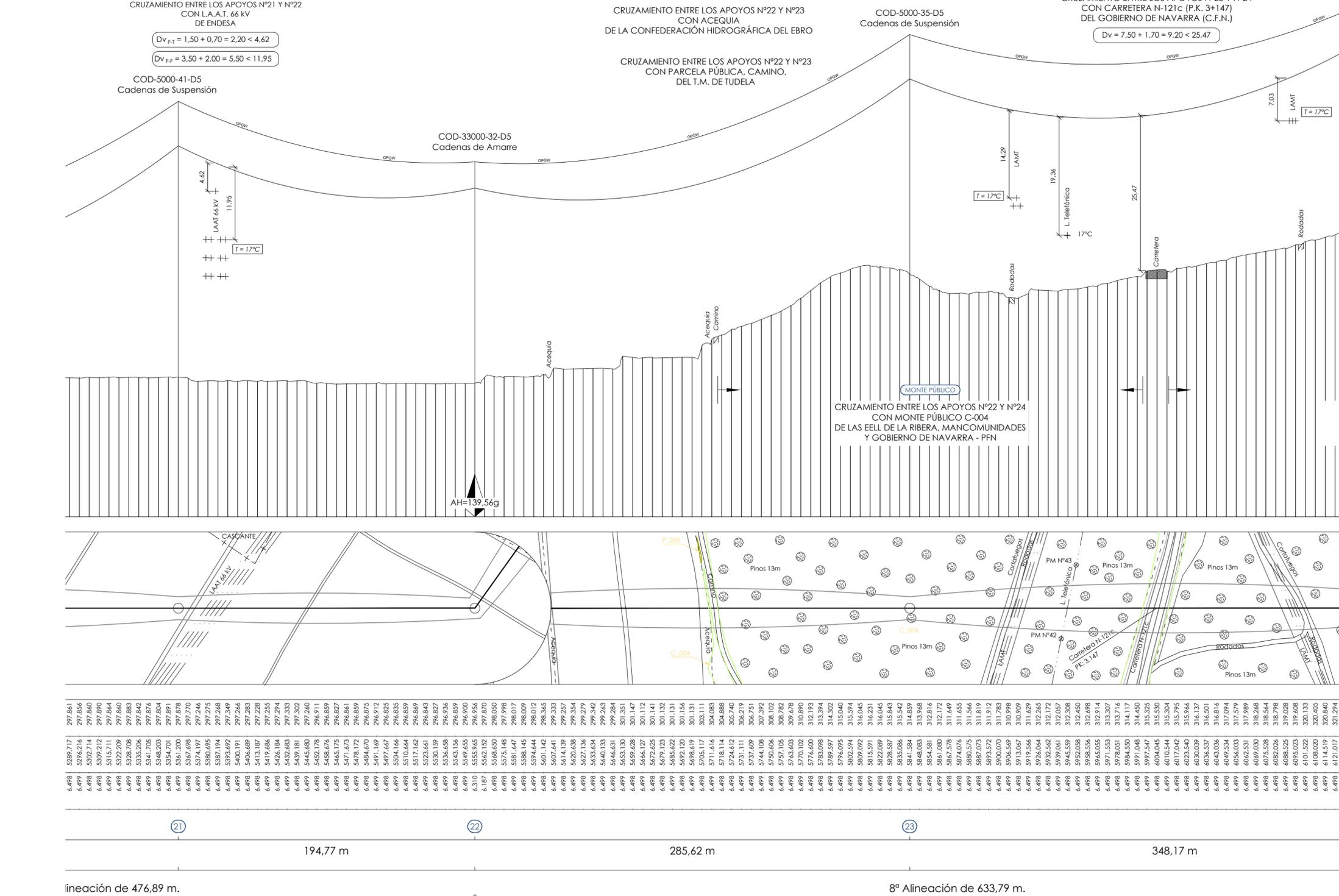
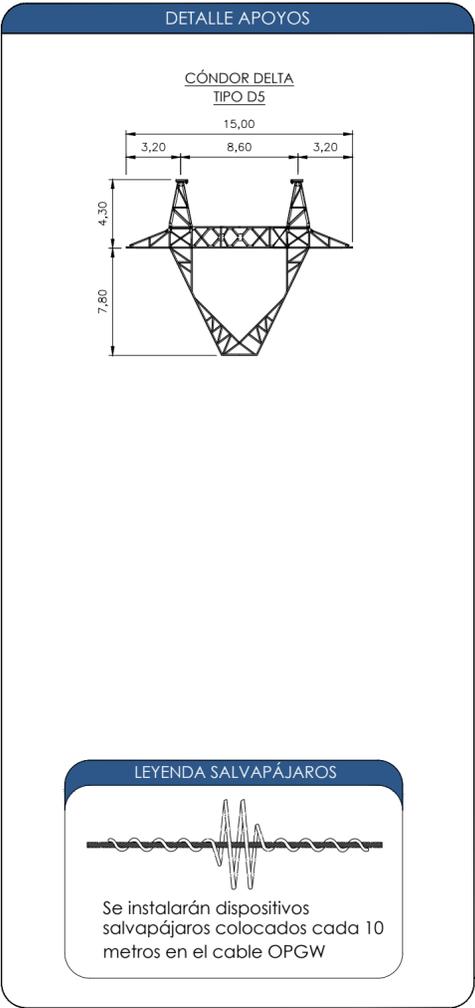
COORDENADAS APOYO: 21  
X: 613.945  
Y: 4.654.542

COORDENADAS APOYO: 22  
X: 613.971  
Y: 4.654.735

COORDENADAS APOYO: 23  
X: 613.763  
Y: 4.654.931

SERIE 09		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+v):	3153 daN	2093 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	250 m	250 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1078	1454

SERIE 10		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+v):	3187 daN	2182 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	321 m	321 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1193	1534



297.861	5287.717	194,77 m	285,62 m	348,17 m	8º Alineación de 633,79 m.
297.856	5296.216				
297.860	5302.714				
297.890	5305.212				
297.864	5315.711				
297.860	5322.209				
297.883	5328.708				
297.842	5335.206				
297.876	5341.705				
297.804	5348.203				
297.891	5354.701				
297.878	5361.200				
297.770	5367.698				
297.246	5374.197				
297.275	5380.695				
297.268	5387.194				
297.349	5393.692				
297.283	5400.191				
297.288	5406.689				
297.255	5413.187				
297.294	5419.686				
297.333	5426.184				
297.302	5432.683				
297.260	5439.181				
296.911	5445.680				
296.827	5452.178				
296.859	5458.676				
296.861	5465.175				
296.859	5471.673				
296.875	5478.172				
296.912	5484.670				
296.825	5491.169				
296.835	5497.667				
296.859	5504.166				
296.843	5510.664				
296.827	5517.162				
296.934	5523.661				
296.859	5530.159				
296.900	5536.658				
296.954	5543.156				
297.870	5549.655				
297.870	5556.153				
298.050	5562.652				
297.998	5569.150				
298.017	5575.649				
298.009	5582.147				
298.012	5588.646				
298.345	5595.144				
299.333	5601.643				
299.257	5608.141				
299.354	5614.640				
299.279	5621.138				
299.242	5627.637				
299.263	5634.135				
299.284	5640.634				
301.351	5647.132				
301.147	5653.631				
301.112	5660.129				
301.141	5666.628				
301.132	5673.126				
301.131	5679.625				
301.156	5686.123				
301.131	5692.622				
300.782	5699.120				
300.678	5705.619				
302.193	5712.117				
302.890	5718.616				
302.193	5725.114				
302.392	5731.613				
308.102	5738.111				
309.678	5744.610				
308.782	5751.108				
310.890	5757.606				
312.193	5764.105				
313.394	5770.603				
315.040	5777.102				
316.045	5783.600				
316.045	5790.099				
316.045	5796.597				
315.843	5803.096				
315.542	5809.594				
313.968	5816.093				
312.816	5822.591				
312.172	5829.090				
311.649	5835.588				
311.655	5842.087				
311.566	5848.585				
311.819	5855.084				
311.912	5861.583				
310.998	5868.081				
310.909	5874.580				
311.629	5881.079				
312.245	5887.577				
312.057	5894.076				
312.308	5900.574				
312.450	5907.073				
312.698	5913.571				
312.914	5920.070				
313.307	5926.568				
313.716	5933.067				
314.117	5939.565				
314.450	5946.064				
315.325	5952.562				
315.304	5959.061				
315.304	5965.560				
315.775	5972.058				
315.766	5978.557				
316.137	5985.055				
316.501	5991.554				
316.816	5998.053				
317.094	6004.551				
317.989	6011.050				
318.268	6017.548				
318.564	6024.047				
319.028	6030.545				
319.028	6037.044				
319.408	6043.543				
319.408	6050.042				
320.133	6056.541				
320.405	6063.040				
320.840	6069.538				
321.294	6076.037				

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa BBA1 International Engineering  
 Carlos Valino cotas Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA INDICADA		Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A Colección: PLANTA Y PERFIL   Hoja: 09 Sigue: 10 de 12 CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL11A
C					11/20	DIBUJADO BBA1		
B					11/20	REVISADO BBA1		
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	PLANTA - PERFIL T.M. de Abitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A2	



COORDENADAS APOYO: 26  
X: 613.552  
Y: 4.655.571

COORDENADAS APOYO: 27  
X: 613.724  
Y: 4.655.711

COORDENADAS APOYO: 28  
X: 613.878  
Y: 4.655.900

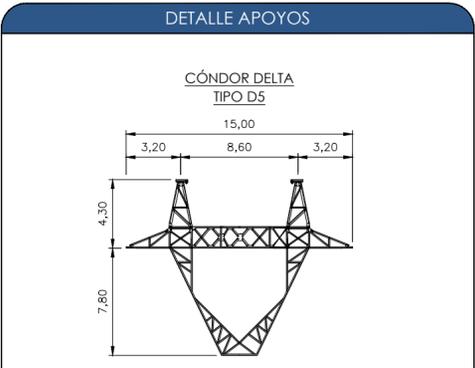
COORDENADAS APOYO: 29  
X: 613.957  
Y: 4.655.997

COORDENADAS APOYO: 30  
X: 613.976  
Y: 4.656.094

SERIE 13		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3134 daN	2049 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	222 m	222 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1018	1411

SERIE 14		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3126 daN	2030 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	211 m	211 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	993	1392

SERIE 15		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	A	A
TENSE MAX(-5°C+V):	3012 daN	1776 daN
EDS:	18 %	11 %
VANO DE CÁLCULO:	98 m	98 m
TEMPERATURA:	85 °C	50 °C
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	608	1084



CRUZAMIENTOS ENTRE LOS APOYOS Nº27 Y Nº28  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº27 Y Nº28  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE TUDELA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº27 Y Nº28  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº27 Y Nº28  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº28 Y Nº29  
CON L.A.A.T. 220 kV SER-TUD1  
Y L.A.A.T. 220 kV SER-TUD2  
DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA

$Dv_{F-I} = 1,50 + 1,70 = 3,20 < 3,86$

$Dv_{F-F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 10,38$

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº28 Y Nº29  
CON GASODUCTO R-TUDELA (cerca del P.K. 2, Hito 6)  
DE ENAGAS

CRUZAMIENTOS ENTRE LOS APOYOS Nº29 Y Nº30  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº29 Y Nº30  
CON L.A.A.T. 66 kV  
DE ENDESA

$Dv_{F-F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 12,05$

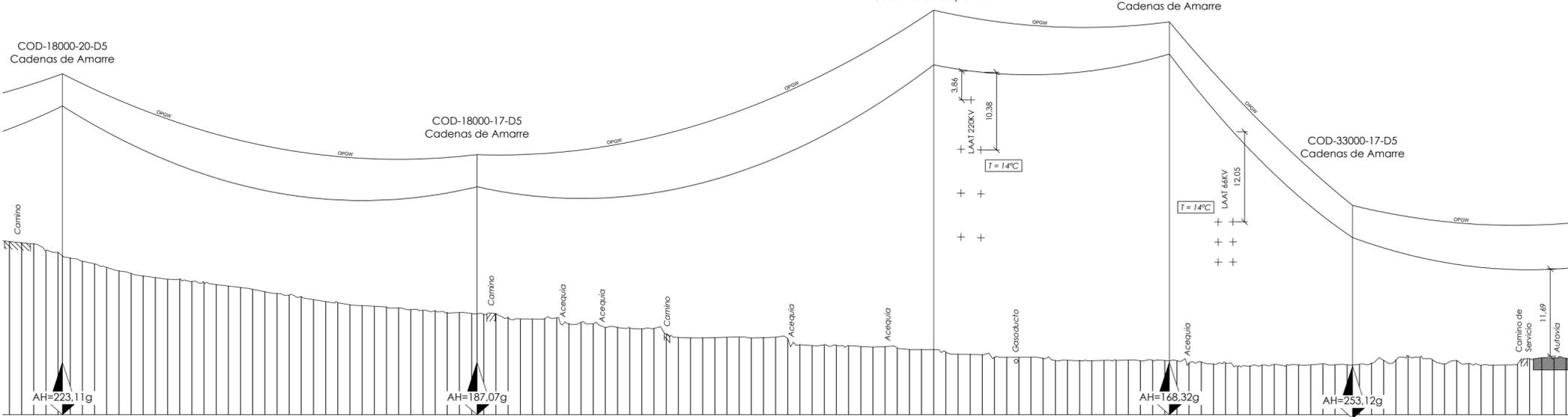
COD-18000-20-D5  
Cadenas de Amarre

COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre

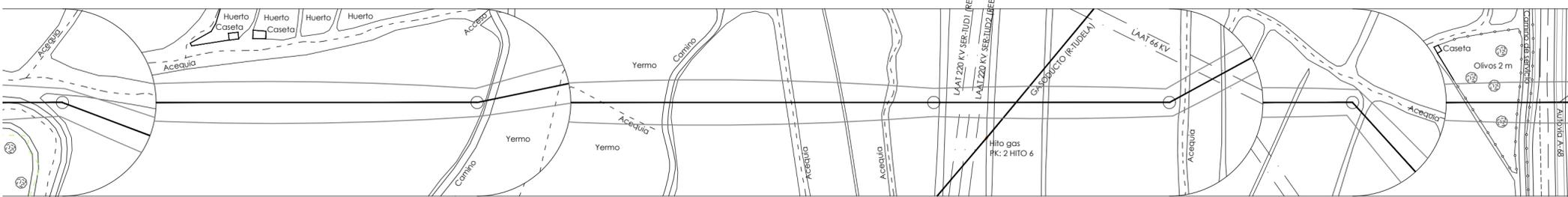
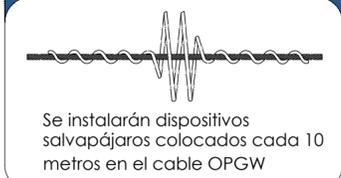
COD-5000-41-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-27000-41-D5  
Cadenas de Amarre

COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre



LEYENDA SALVAPÁJAROS



298,142	6498,399	6608,399	6614,898	6617,990	6621,396	6624,895	6628,394	6631,891	6635,388	6638,885	6642,382	6645,879	6649,376	6652,873	6656,370	6659,867	6663,364	6666,861	6670,358	6673,855	6677,352	6680,849	6684,346	6687,843	6691,340	6694,837	6698,334	6701,831	6705,328	6708,825	6712,322	6715,819	6719,316	6722,813	6726,310	6729,807	6733,304	6736,801	6740,298	6743,795	6747,292	6750,789	6754,286	6757,783	6761,280	6764,777	6768,274	6771,771	6775,268	6778,765	6782,262	6785,759	6789,256	6792,753	6796,250	6800,747	6804,244	6807,741	6811,238	6814,735	6818,232	6821,729	6825,226	6828,723	6832,220	6835,717	6839,214	6842,711	6846,208	6849,705	6853,202	6856,699	6860,196	6863,693	6867,190	6870,687	6874,184	6877,681	6881,178	6884,675	6888,172	6891,669	6895,166	6898,663	6902,160	6905,657	6909,154	6912,651	6916,148	6919,645	6923,142	6926,639	6930,136	6933,633	6937,130	6940,627	6944,124	6947,621	6951,118	6954,615	6958,112	6961,609	6965,106	6968,603	6972,100	6975,597	6979,094	6982,591	6986,088	6989,585	6993,082	6996,579	7000,076	7003,573	7007,070	7010,567	7014,064	7017,561	7021,058	7024,555	7028,052	7031,549	7035,046	7038,543	7042,040	7045,537	7049,034	7052,531	7056,028	7059,525	7063,022	7066,519	7070,016	7073,513	7077,010	7080,507	7084,004	7087,501	7091,998	7095,495	7098,992	7102,489	7105,986	7109,483	7112,980	7116,477	7119,974	7123,471	7126,968	7130,465	7133,962	7137,459	7140,956	7144,453	7147,950	7151,447	7154,944	7158,441	7161,938	7165,435	7168,932	7172,429	7175,926	7179,423	7182,920	7186,417	7189,914	7193,411	7196,908	7200,405	7203,902	7207,399	7210,896	7214,393	7217,890	7221,387	7224,884	7228,381	7231,878	7235,375	7238,872	7242,369	7245,866	7249,363	7252,860	7256,357	7259,854	7263,351	7266,848	7270,345	7273,842	7277,339	7280,836	7284,333	7287,830	7291,327	7294,824	7298,321	7301,818	7305,315	7308,812	7312,309	7315,806	7319,303	7322,800	7326,297	7329,794	7333,291	7336,788	7340,285	7343,782	7347,279	7350,776	7354,273	7357,770	7361,267	7364,764	7368,261	7371,758	7375,255	7378,752	7382,249	7385,746	7389,243	7392,740	7396,237	7400,734	7404,231	7407,728	7411,225	7414,722	7418,219	7421,716	7425,213	7428,710	7432,207	7435,704	7439,201	7442,698	7446,195	7449,692	7453,189	7456,686	7460,183	7463,680	7467,177	7470,674	7474,171	7477,668	7481,165	7484,662	7488,159	7491,656	7495,153	7498,650	7502,147	7505,644	7509,141	7512,638	7516,135	7519,632	7523,129	7526,626	7530,123	7533,620	7537,117	7540,614	7544,111	7547,608	7551,105	7554,602	7558,099	7561,596	7565,093	7568,590	7572,087	7575,584	7579,081	7582,578	7586,075	7589,572	7593,069	7596,566	7600,063	7603,560	7607,057	7610,554	7614,051	7617,548	7621,045	7624,542	7628,039	7631,536	7635,033	7638,530	7642,027	7645,524	7649,021	7652,518	7656,015	7659,512	7663,009	7666,506	7670,003	7673,500	7677,997	7681,494	7684,991	7688,488	7691,985	7695,482	7698,979	7702,476	7705,973	7709,470	7712,967	7716,464	7719,961	7723,458	7726,955	7730,452	7733,949	7737,446	7740,943	7744,440	7747,937	7751,434	7754,931	7758,428	7761,925	7765,422	7768,919	7772,416	7775,913	7779,410	7782,907	7786,404	7789,901	7793,398	7796,895	7800,392	7803,889	7807,386	7810,883	7814,380	7817,877	7821,374	7824,871	7828,368	7831,865	7835,362	7838,859	7842,356	7845,853	7849,350	7852,847	7856,344	7859,841	7863,338	7866,835	7870,332	7873,829	7877,326	7880,823	7884,320	7887,817	7891,314	7894,811	7898,308	7901,805	7905,302	7908,799	7912,296	7915,793	7919,290	7922,787	7926,284	7929,781	7933,278	7936,775	7940,272	7943,769	7947,266	7950,763	7954,260	7957,757	7961,254	7964,751	7968,248	7971,745	7975,242	7978,739	7982,236	7985,733	7989,230	7992,727	7996,224	7999,721	8003,218	8006,715	8010,212	8013,709	8017,206	8020,703	8024,200	8027,697	8031,194	8034,691	8038,188	8041,685	8045,182	8048,679	8052,176	8055,673	8059,170	8062,667	8066,164	8069,661	8073,158	8076,655	8080,152	8083,649	8087,146	8090,643	8094,140	8097,637	8101,134	8104,631	8108,128	8111,625	8115,122	8118,619	8122,116	8125,613	8129,110	8132,607	8136,104	8139,601	8143,098	8146,595	8150,092	8153,589	8157,086	8160,583	8164,080	8167,577	8171,074	8174,571	8178,068	8181,565	8185,062	8188,559	8192,056	8195,553	8199,050	8202,547	8206,044	8209,541	8213,038	8216,535	8220,032	8223,529	8227,026	8230,523	8234,020	8237,517	8241,014	8244,511	8248,008	8251,505	8255,002	8258,499	8261,996	8265,493	8268,990	8272,487	8275,984	8279,481	8282,978	8286,475	8289,972	8293,469	8296,966	8300,463	8303,960	8307,457	8310,954	8314,451	8317,948	8321,445	8324,942	8328,439	8331,936	8335,433	8338,930	8342,427	8345,924	8349,421	8352,918	8356,415	8359,912	8363,409	8366,906	8370,403	8373,900	8377,397	8380,894	8384,391	8387,888	8391,385	8394,882	8398,379	8401,876	8405,373	8408,870	8412,367	8415,864	8419,361	8422,858	8426,355	8429,852	8433,349	8436,846	8440,343	8443,840	8447,337	8450,834	8454,331	8457,828	8461,325	8464,822	8468,319	8471,816	8475,313	8478,810	8482,307	8485,804	8489,301	8492,798	8496,295	8500,792	8504,289	8507,786	8511,283	8514,780	8518,277	8521,774	8525,271	8528,768	8532,265	8535,762	8539,259	8542,756	8546,253	8549,750	8553,247	8556,744	8560,241	8563,738	8567,235	8570,732	8574,229	8577,726	8581,223	8584,720	8588,217	8591,714	8595,211	8598,708	8602,205	8605,702	8609,199	8612,696	8616,193	8619,690	8623,187	8626,684	8630,181	8633,678	8637,175	8640,672	8644,169	8647,666	8651,163	8654,660	8658,157	8661,654	8665,151	8668,648	8672,145	8675,642	8679,139	8682,636	8686,133	8689,630	8693,127	8696,624	8700,121	8703,618	8707,115	8710,612	8714,109	8717,606	8721,103	8724,600	8728,097	8731,594	8735,091	8738,588	8742,085	8745,582	8749,079	8752,576	8756,073	8759,570	8763,067	8766,564	8770,061	8773,558	8777,055	8780,552	8784,049	8787,546	8791,043	8794,540	8798,037	8801,534	8805,031	8808,528	8812,025	8815,522	8819,019	8822,516	8826,013	8829,510	8833,007	8836,504	8840,001	8843,498	8846,995	8850,492	8853,989	8857,486	8860,983	8864,480	8867,977	8871,474	8874,971	8878,468	8881,965	8885,462	8888,959	8892,456	8895,953	8899,450	8902,947	8906,444	8909,941	8913,438	8916,935	8920,432	8923,929	8927,426	8930,923	8934,420	8937,917	8941,414	8944,911	8948,408	8951,905	8955,402	8958,899	8962,396	8965,893	8969,390	8972,887	8976,384	8979,881	8983,378	8986,875	8990,372	8993,869	8997,366	9000,863	9004,360	9007,857	9011,354	9014,851	9018,348	9021,845	9025,342	9028,839	9032,336	9035,833	9039,330	9042,827	9046,324	9049,821	9053,318	9056,815	9060,312	9063,809	9067,306	9070,803	9074,300	9077,797	9081,294	9084,791	9088,288	9091,785	9095,282	9098,779	9102,276	9105,773
---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------



# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### PLANTA SUBTERRÁNEO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Coras  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	PLANTA SUBTERRÁNEO T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL12A	

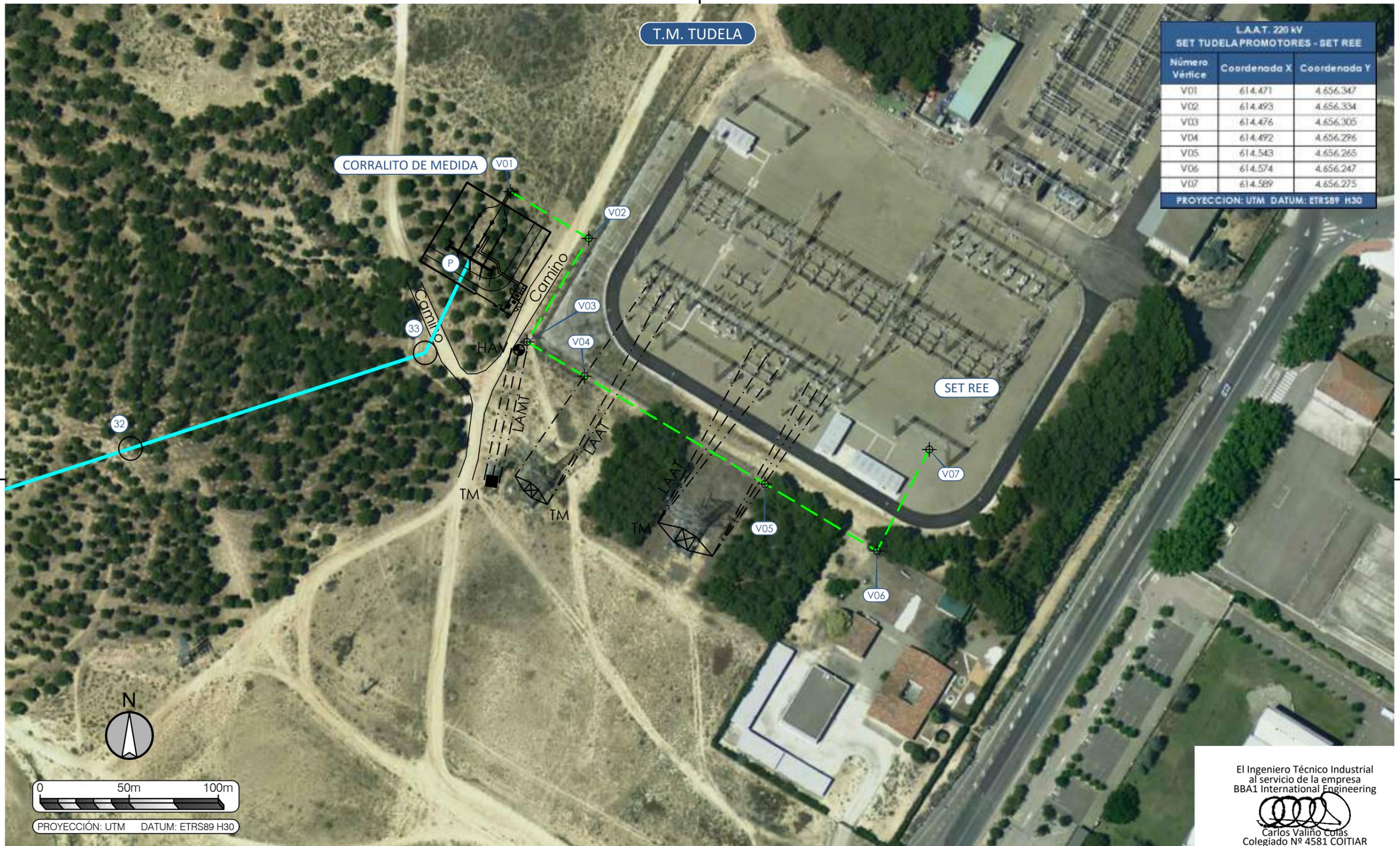


Edic. CAD.: A    Edic. Hoja: A

Colección: PLANTA SUBTERRÁNEO    Hoja: A0  
 Sigue: B0

CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL12A





El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITAR

D						FECHA	ESCALA 1/1.000	 <b>BBA1</b> International Engineering	Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
C						11/20	DIBUJADO BBA1		LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE	
B						11/20	REVISADO BBA1		Colección:	Hoja: 01
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM		PLANTA SUBTERRÁNEO	Sigue: --
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3	T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012D0EL4LL12A	

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### AFECCIONES. PLANTA GENERAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAE

D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	AFECCIONES. PLANTA GENERAL	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
	1	2	3			6	7

Colección: AFECCIONES Hoja: A0  
 Sigue: B0  
 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL70A





# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. REE

### AFECCIONES

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR



**BBA1**  
International Engineering

Edic. CAD.: A Edic. Hoja: A

Colección: AFECCIONES Hoja: A0  
Sigüe: B0

CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A

EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	FECHA	ESCALA		
D					--		
C				11/20	DIBUJADO	BBA1	
B				11/20	REVISADO	BBA1	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR	PMM	
					Formato A3		

LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE

AFECCIONES

T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

F

A

B

C

D

E

A

B

C

D

E

Nº HOJA	DESCRIPCIÓN	FECHA	REV. HOJA	Nº HOJA	DESCRIPCIÓN	FECHA	REV. HOJA
A0	PORTADA	16/11/20	A	19	AFECCIONES - GOBIERNO DE ESPAÑA	16/11/20	A
B0	INDICE	16/11/20	A	20	AFECCIONES - ENDESA	16/11/20	A
01	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	21	AFECCIONES - ENDESA	16/11/20	A
02	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	22	AFECCIONES - T.M. CASCANTE	16/11/20	A
03	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	23	AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA	16/11/20	A
04	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	24	AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA	16/11/20	A
05	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	25	AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA	16/11/20	A
06	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	26	AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA	16/11/20	A
07	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	27	AFECCIONES - TELEFÓNICA	16/11/20	A
08	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A	28	AFECCIONES - RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA	16/11/20	A
09	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A				
10	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO	16/11/20	A				
11	AFECCIONES - T.M. ABLITAS	16/11/20	A				
12	AFECCIONES - T.M. ABLITAS	16/11/20	A				
13	AFECCIONES - T.M. ABLITAS	16/11/20	A				
14	AFECCIONES - T.M. TUDELA	16/11/20	A				
15	AFECCIONES - T.M. TUDELA	16/11/20	A				
16	AFECCIONES - T.M. TUDELA	16/11/20	A				
17	AFECCIONES - T.M. TUDELA	16/11/20	A				
18	AFECCIONES - ENAGAS	16/11/20	A				

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

F

F

D				FECHA	ESCALA --	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>		
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD.: A	Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1		Colección: AFECCIONES	Hoja: B0 Sigue: 01
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	AFECCIONES	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		



COORDENADAS  
APOYO: 06  
X: 612.676  
Y: 4.650.968

COORDENADAS  
APOYO: 07  
X: 612.735  
Y: 4.651.278

COORDENADAS  
APOYO: 04  
X: 612.882  
Y: 4.650.355

COORDENADAS  
APOYO: 05  
X: 612.780  
Y: 4.650.657

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°06 Y N°07  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°04 Y N°05  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

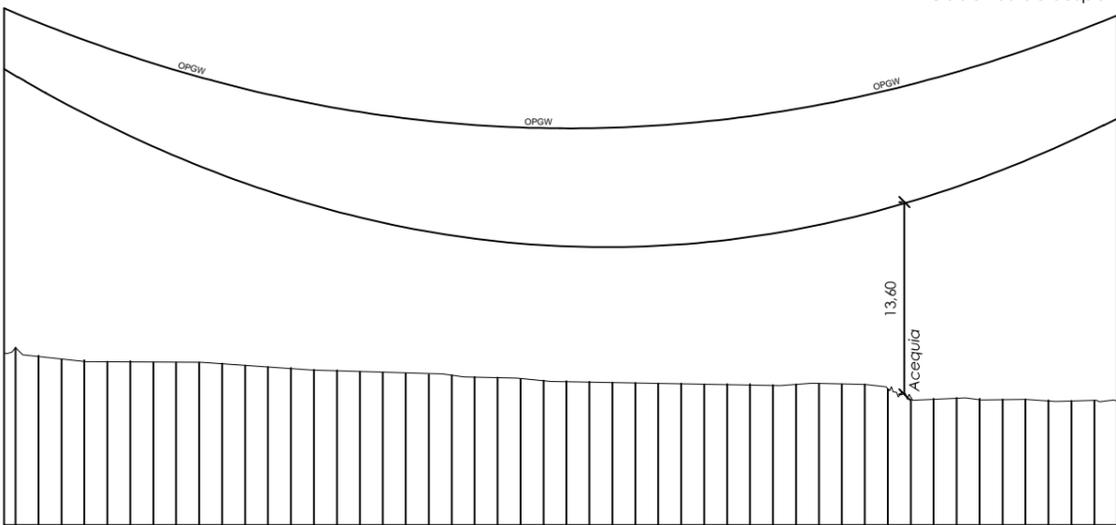
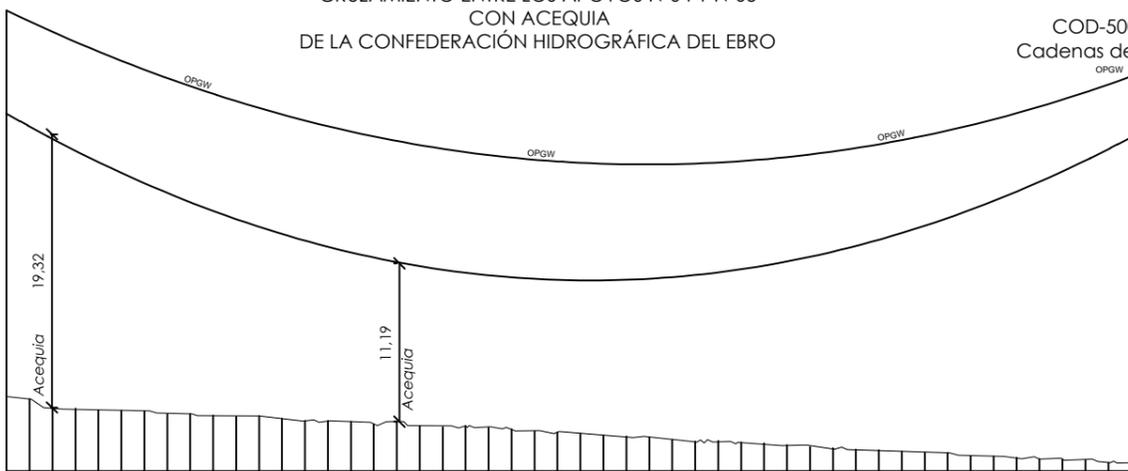
COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°04 Y N°05  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COD-5000-26-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-27000-20-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

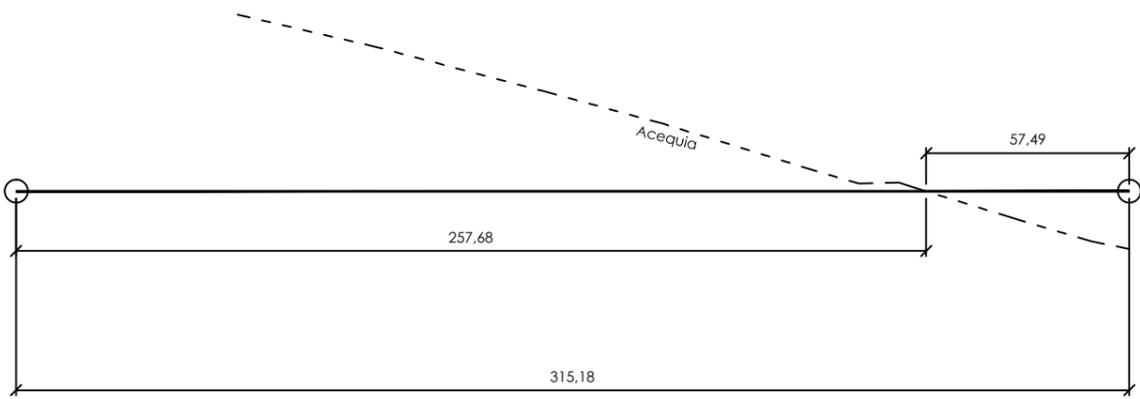
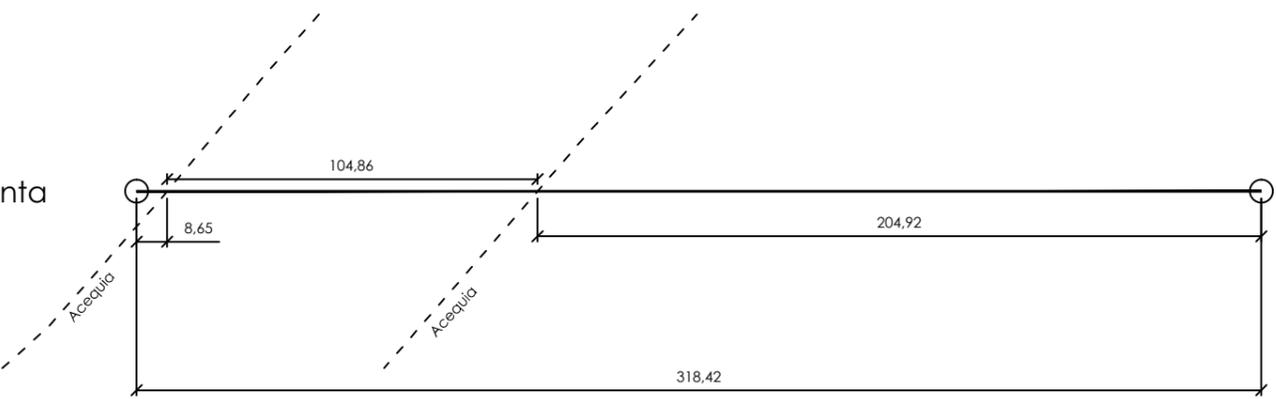


ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coñas  
Colegiado N° 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES    Hoja: 02 Sigue: 03 de 28 CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3		

COORDENADAS  
APOYO: 07  
X: 612.735  
Y: 4.651.278

COORDENADAS  
APOYO: 08  
X: 612.789  
Y: 4.651.559

COORDENADAS  
APOYO: 08  
X: 612.789  
Y: 4.651.559

COORDENADAS  
APOYO: 09  
X: 612.847  
Y: 4.651.865

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°07 Y N°08  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°08 Y N°09  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°08 Y N°09  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

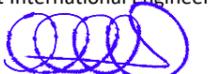
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES    Hoja: 03 Sigue: 04 de 28 CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3		





CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº15 Y Nº16  
CON RÍO PEDREÑAL  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17  
CON BARRANCO  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

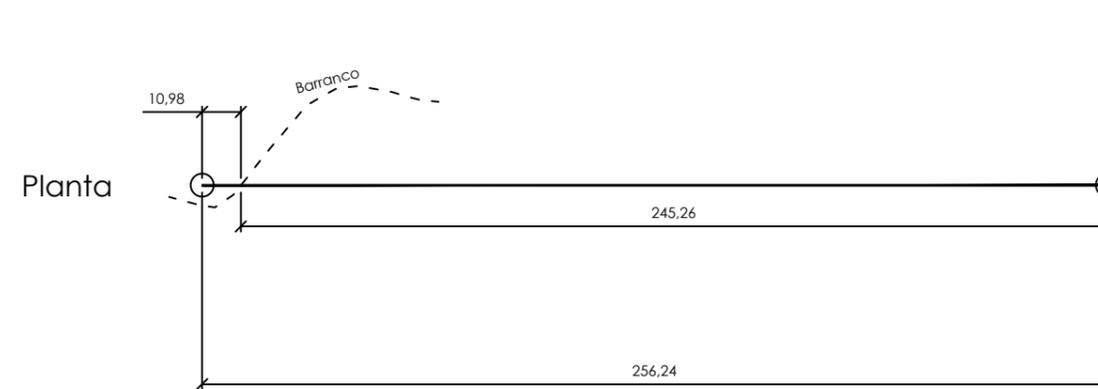
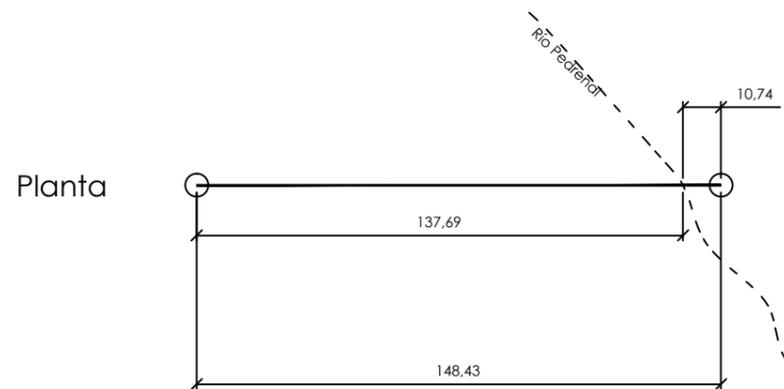
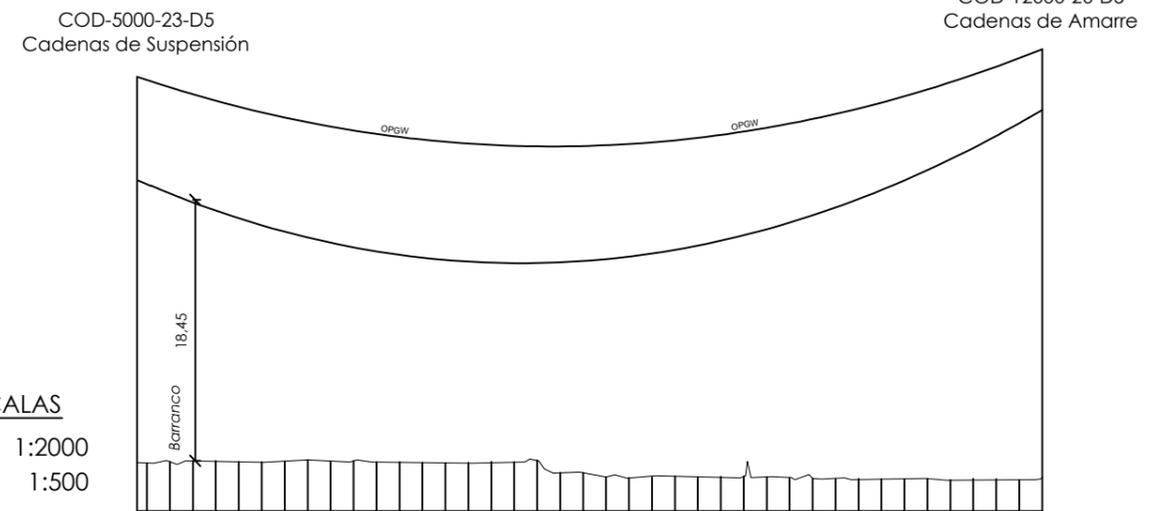
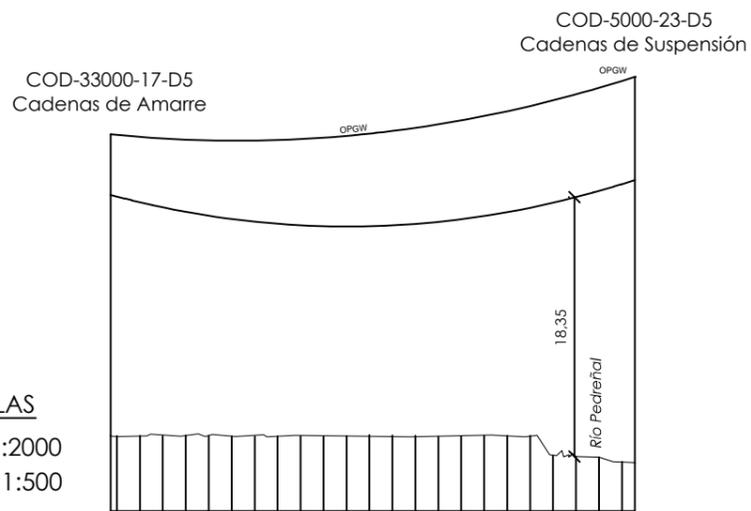
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17  
CON BARRANCO  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS  
APOYO: 15  
X: 613.570  
Y: 4.653.087

COORDENADAS  
APOYO: 16  
X: 613.591  
Y: 4.653.234

COORDENADAS  
APOYO: 16  
X: 613.591  
Y: 4.653.234

COORDENADAS  
APOYO: 17  
X: 613.627  
Y: 4.653.487



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

*(Signature)*

Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAE

D						FECHA	ESCALA INDICADAS			
C					11/20	DIBUJADO BBA1	LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE			Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO			Colección: AFECCIONES   Hoja: 06
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)			Sigue: 07 de 28
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A	







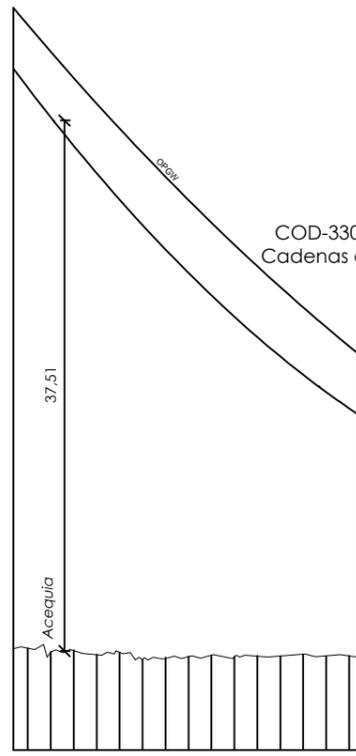
1 2 3 4 5 6 7 8

CRUZAMIENTOS ENTRE LOS APOYOS N°29 Y N°30  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS  
APOYO: 29  
X: 613.957  
Y: 4.655.997

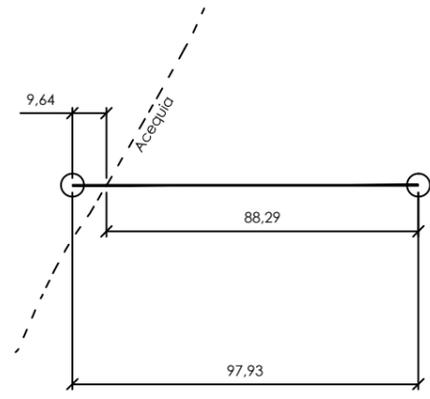
COORDENADAS  
APOYO: 30  
X: 613.976  
Y: 4.656.094

COD-27000-41-D5  
Cadenas de Amarre



ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

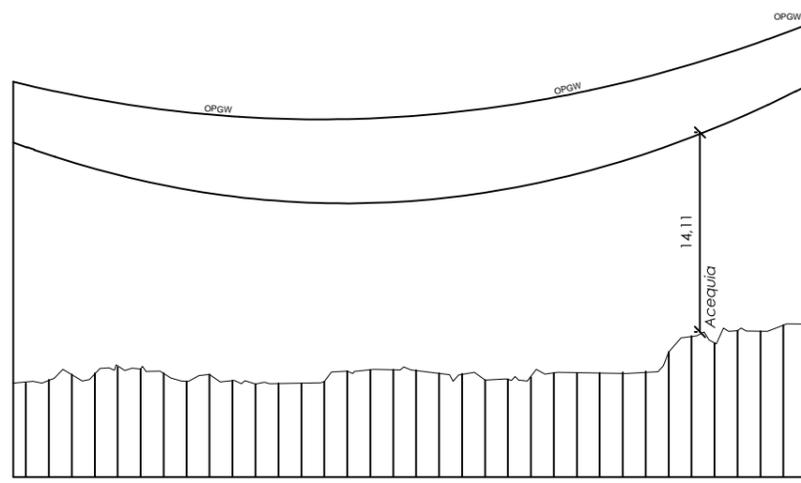


CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°30 Y N°31  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS  
APOYO: 30  
X: 613.976  
Y: 4.656.094

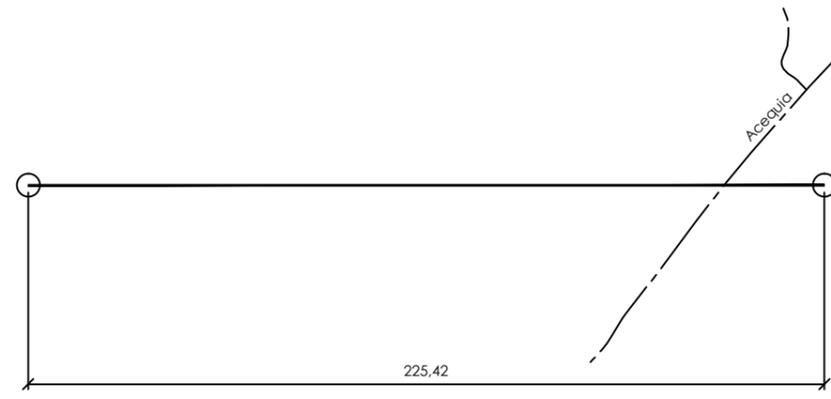
COORDENADAS  
APOYO: 31  
X: 614.168  
Y: 4.656.211

COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre



ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

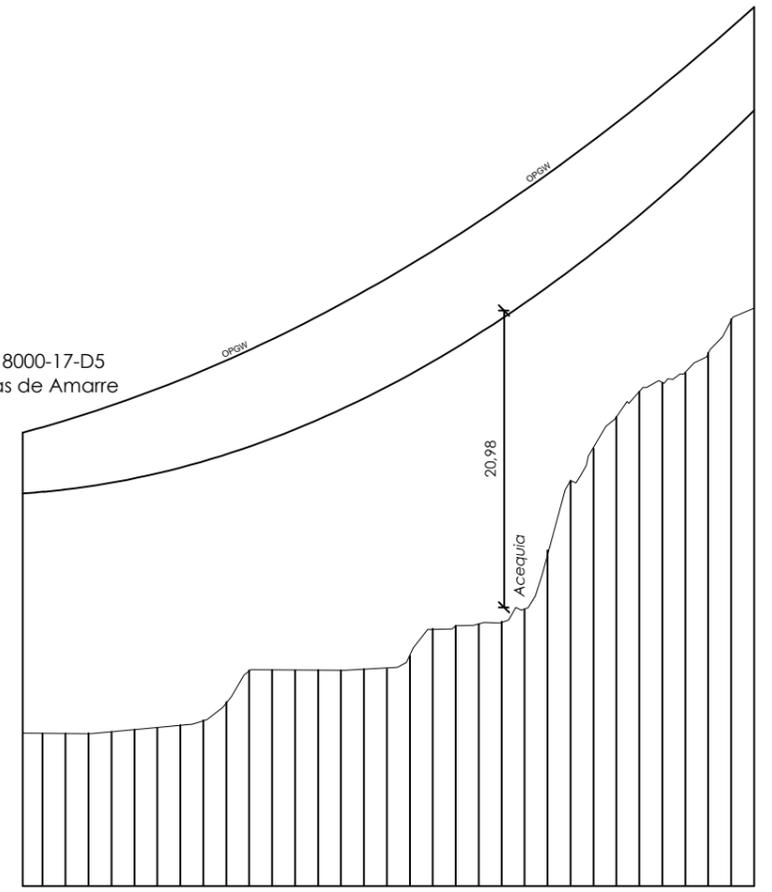


CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°31 Y N°32  
CON ACEQUIA  
DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS  
APOYO: 32  
X: 614.365  
Y: 4.656.275

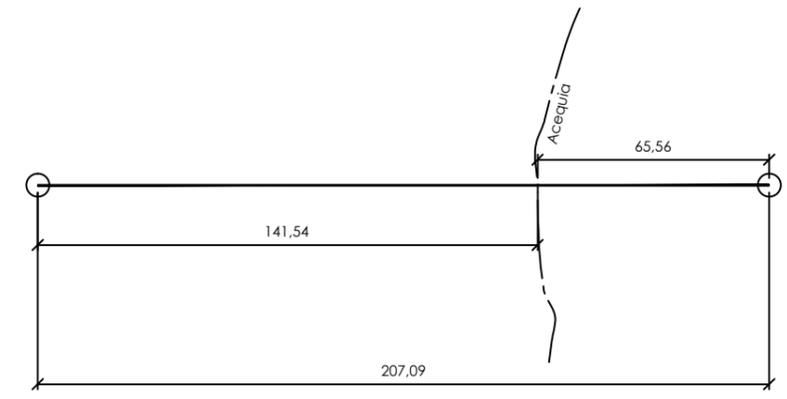
COD-5000-17-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre



ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAI

D										FECHA	ESCALA INDICADAS
C										11/20	DIBUJADO BBA1
B										11/20	REVISADO BBA1
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM						11/20	REVISADO-EDPR PMM
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR							Formato A3


edp renewables

**LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

<b>BBA1</b> International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 10
Sigue: 11 de 28	
CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A	

1 2 3 4 5 6 7 8

COORDENADAS  
APOYO: 02  
X: 612.914  
Y: 4.649.892

COORDENADAS  
APOYO: 03  
X: 612.941  
Y: 4.650.178

COORDENADAS  
APOYO: 04  
X: 612.882  
Y: 4.650.355

COORDENADAS  
APOYO: 05  
X: 612.780  
Y: 4.650.657

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°02 Y N°03  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°04 Y N°05  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COD-12000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-26-D5  
Cadenas de Suspensión

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECIONES - T.M. ABLITAS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: AFECIONES    Hoja: 11 Sigue: 12 de 28 CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

COORDENADAS  
APOYO: 06  
X: 612.676  
Y: 4.650.968

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº06 Y Nº07  
CON PARCELA PÚBLICA,  
CAMINO DE RIBAFORADA,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COORDENADAS  
APOYO: 07  
X: 612.735  
Y: 4.651.278

COORDENADAS  
APOYO: 08  
X: 612.789  
Y: 4.651.559

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COORDENADAS  
APOYO: 09  
X: 612.847  
Y: 4.651.865

B

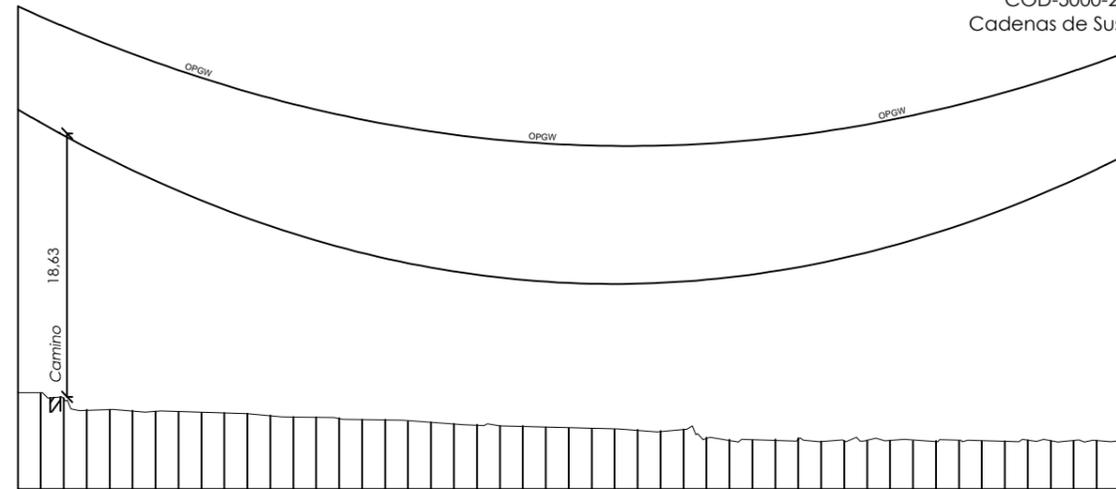
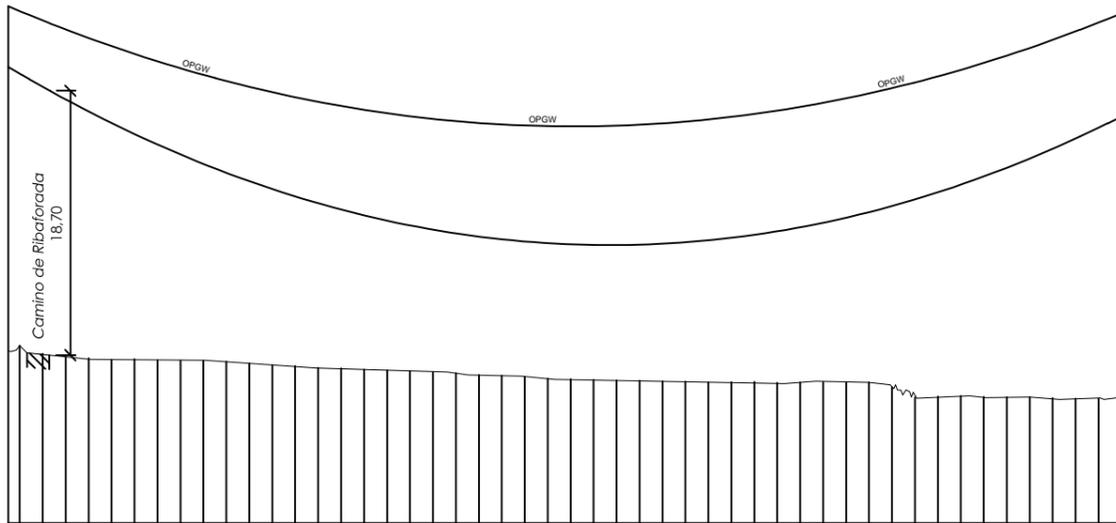
B

COD-27000-20-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión



C

C

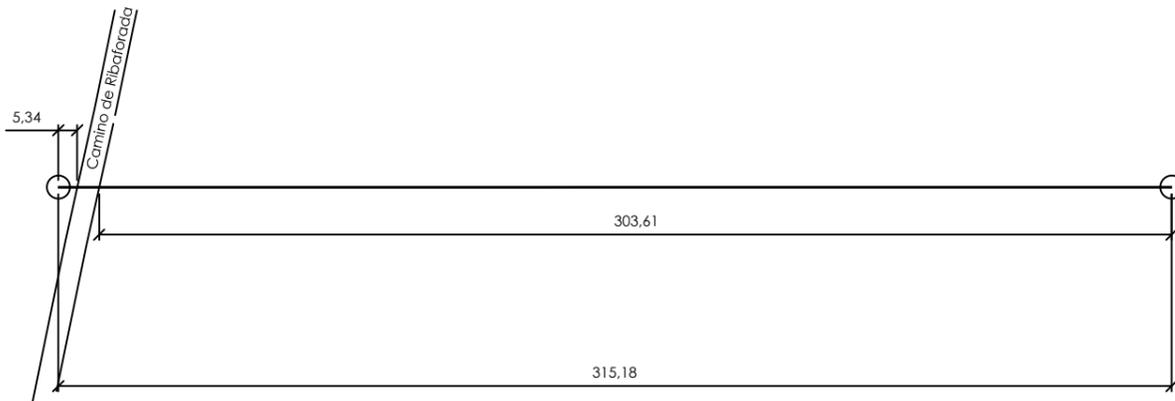
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

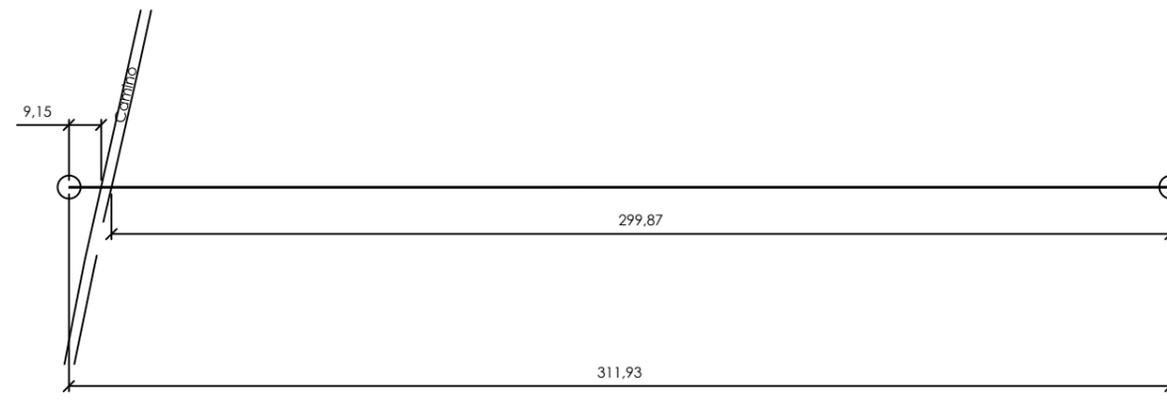
D

D

Planta



Planta



E

E

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

*(Signature)*

Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

F

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL

FECHA	ESCALA	INDICADAS
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

**edp renewables**

**LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - T.M. ABLITAS  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

Formato A3

BBA1 International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 12 Sigue: 13 de 28
CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A	

1 2 3 4 5 6 7 8

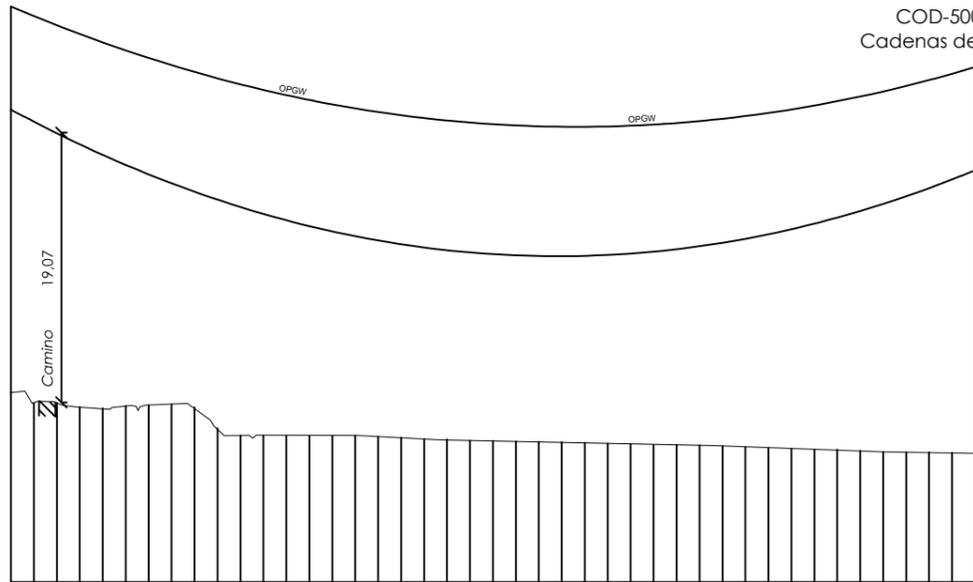
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°09 Y N°10  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COORDENADAS  
APOYO: 09  
X: 612.847  
Y: 4.651.865

COORDENADAS  
APOYO: 10  
X: 612.898  
Y: 4.652.133

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión



ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

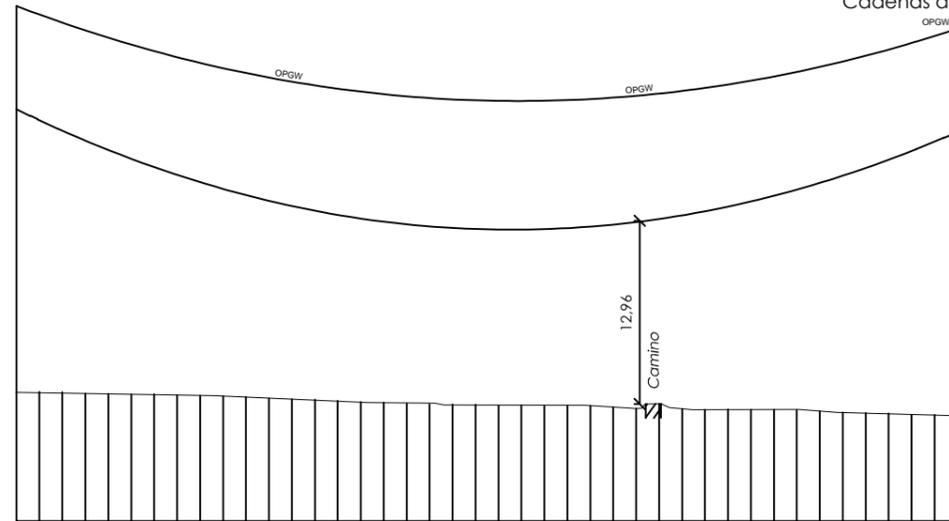
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°10 Y N°11  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE ABLITAS

COORDENADAS  
APOYO: 10  
X: 612.898  
Y: 4.652.133

COORDENADAS  
APOYO: 11  
X: 612.948  
Y: 4.652.395

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

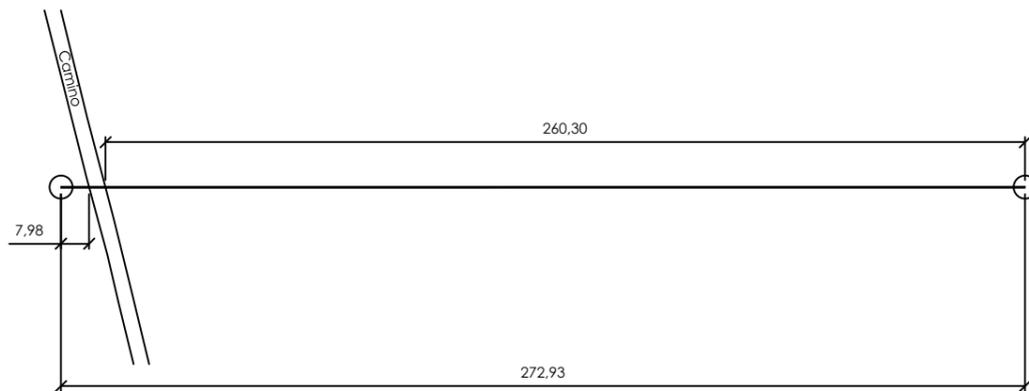
COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión



ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

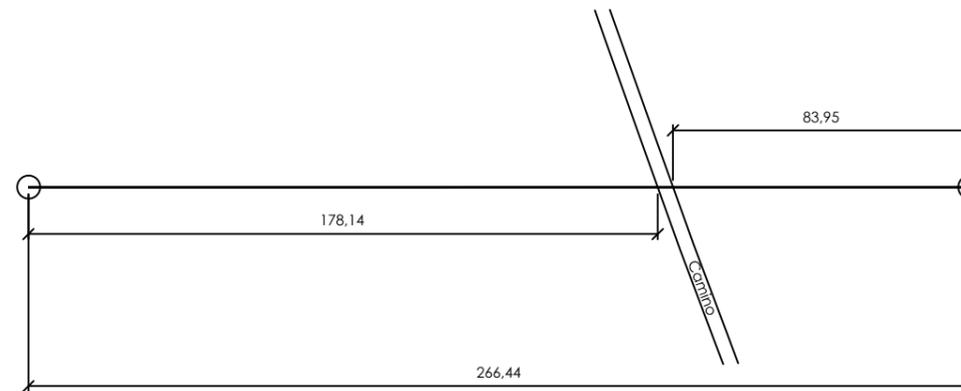
D

Planta



D

Planta



E

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAI

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL

FECHA	ESCALA	INDICADAS
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

edp renewables

**LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - T.M. ABLITAS  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

BBA1 International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 13 Sigue: 14 de 28
CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A	





COORDENADAS  
APOYO: 24  
X: 613.509  
Y: 4.655.170

COORDENADAS  
APOYO: 25  
X: 613.433  
Y: 4.655.365

COD-27000-32-D5  
Cadenas de Amarre

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº24 Y Nº25  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE TUDELA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº25 Y Nº26  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE TUDELA

COORDENADAS  
APOYO: 25  
X: 613.433  
Y: 4.655.365

COORDENADAS  
APOYO: 26  
X: 613.552  
Y: 4.655.571

COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre

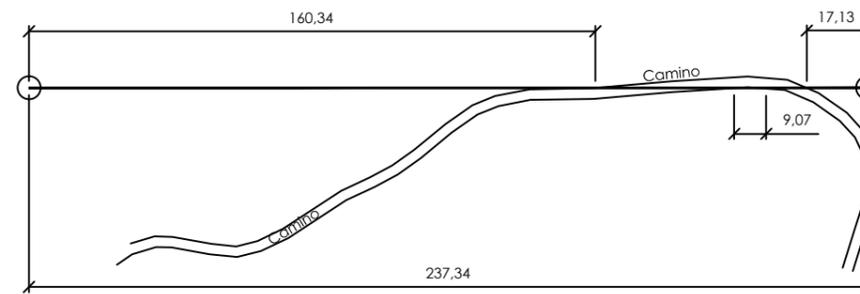
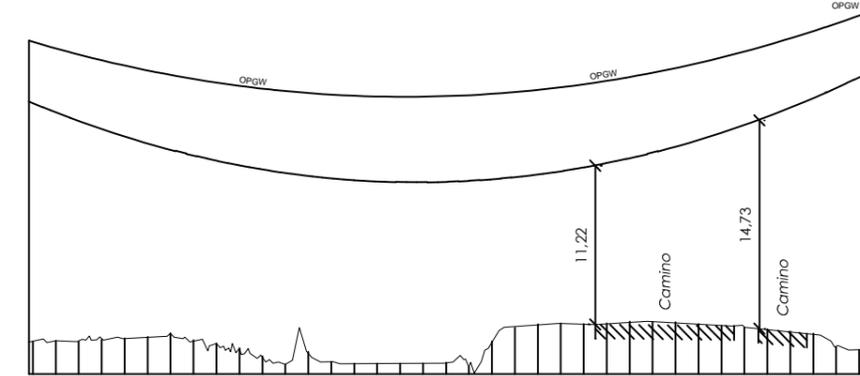
COD-18000-20-D5  
Cadenas de Amarre

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

*Carlos Valiño Coias*  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - T.M. TUDELA T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES   Hoja: 16 Sigue: 17 de 28 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			



A

A

COORDENADAS  
APOYO: 28  
X: 613.878  
Y: 4.655.900

COORDENADAS  
APOYO: 29  
X: 613.957  
Y: 4.655.997

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°28 Y N°29  
CON GASODUCTO R-TUDELA (cerca del P.K. 2, Hito 6)  
DE ENAGAS

B

B

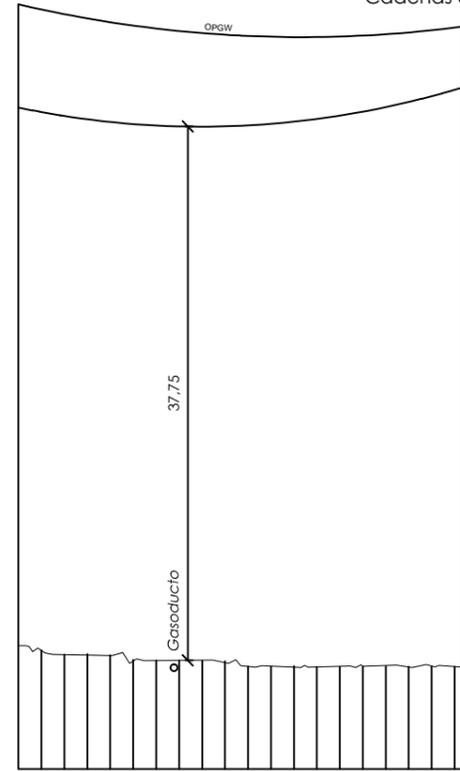
COORDENADAS  
APOYO: 16  
X: 613.591  
Y: 4.653.234

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°16 Y N°17  
CON GASODUCTO CASCANTE Y GASODUCTO B-V-V  
(junto al P.K. 0, Hito 2 y P.K. 396, Hito 6, respec.)  
DE ENAGAS

COORDENADAS  
APOYO: 17  
X: 613.627  
Y: 4.653.487

COD-5000-41-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-27000-41-D5  
Cadenas de Amarre



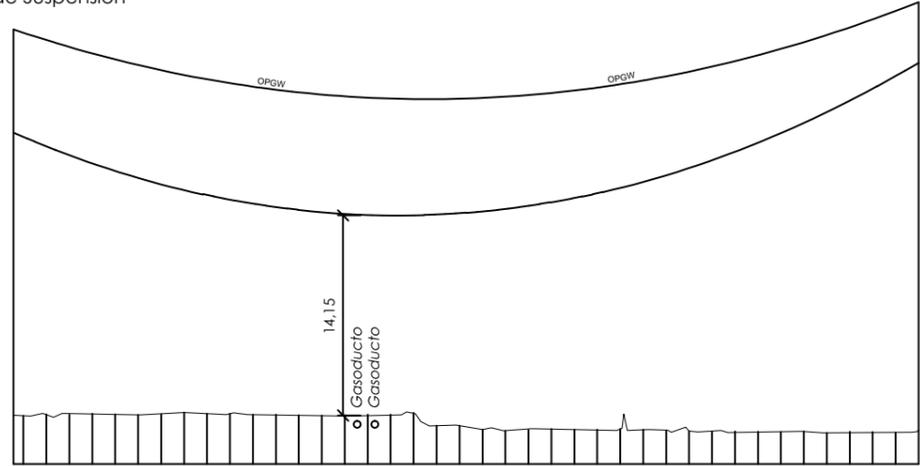
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

C

C

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-12000-26-D5  
Cadenas de Amarre

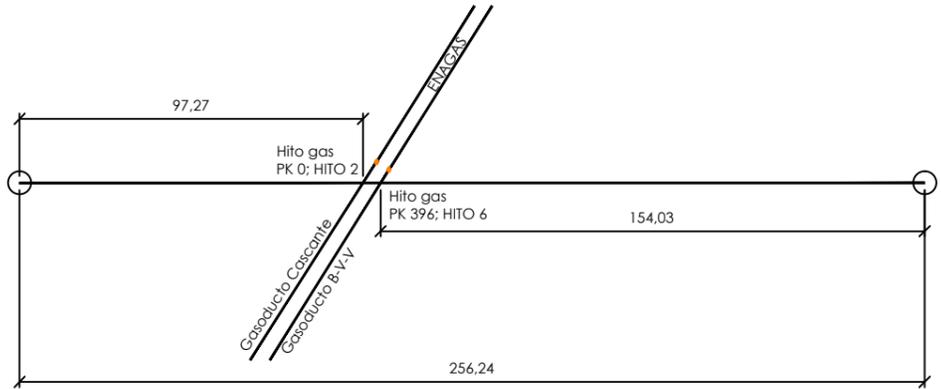


ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

D

D

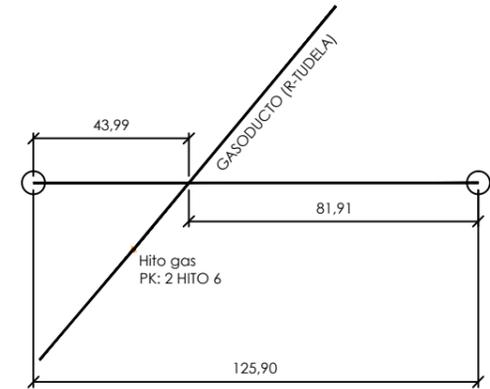
Planta

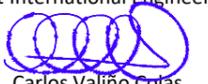


E

E

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAR

F

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL

FECHA	ESCALA INDICADAS
11/20	DIBUJADO BBA1
11/20	REVISADO BBA1
11/20	REVISADO-EDPR PMM

 **edp renewables**

**LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - ENAGAS  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

<b>BBA1</b> International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 18 Sigue: 19 de 28
CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A	

COORDENADAS  
APOYO: 17  
X: 613.627  
Y: 4.653.487

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº17 Y Nº18  
CON AUTOPISTA DE PEAJE AP-68 / E-804 (P.K. 220+136)  
GOBIERNO DE ESPAÑA

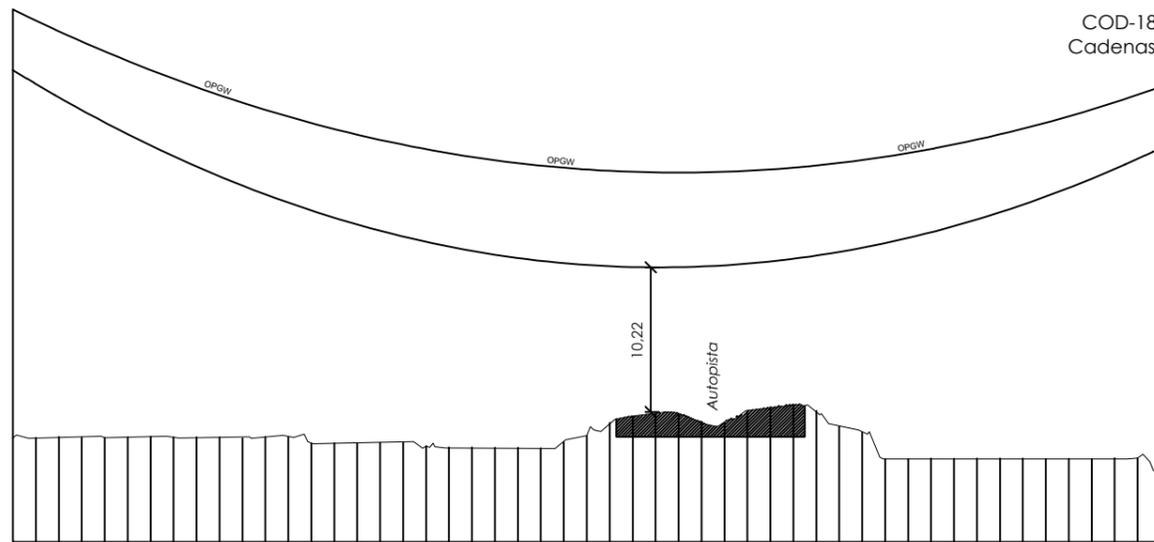
COORDENADAS  
APOYO: 18  
X: 613.672  
Y: 4.653.811

$D_v = 7,50 + 1,70 = 9,20 < 10,22$

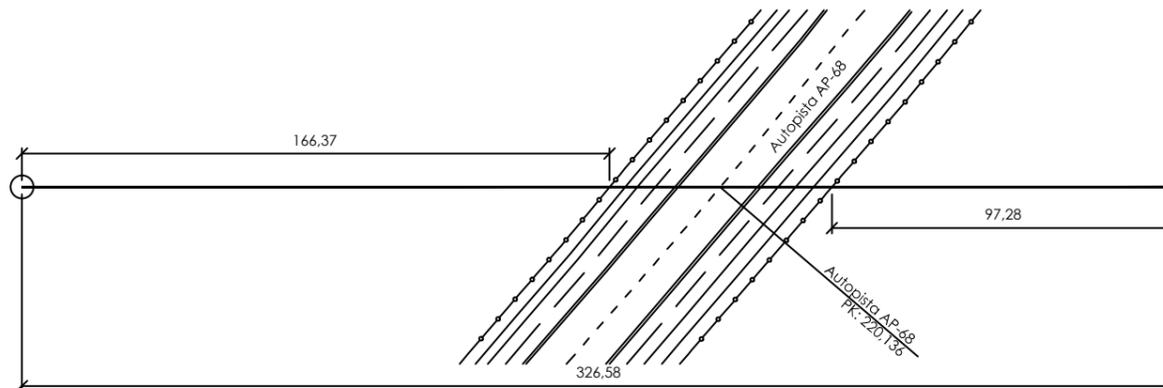
COD-12000-26-D5  
Cadenas de Amarre

COD-18000-23-D5  
Cadenas de Amarre

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500



Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

  
Carlos Valiño Coñas  
Colegiado Nº 4581 COITIAAR

D						FECHA	ESCALA INDICADAS		
C						11/20	DIBUJADO BBA1		
B						11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	AFECCIONES - GOBIERNO DE ESPAÑA	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	

COORDENADAS  
APOYO: 18  
X: 613.672  
Y: 4.653.811

COORDENADAS  
APOYO: 19  
X: 613.797  
Y: 4.654.052

COORDENADAS  
APOYO: 21  
X: 613.945  
Y: 4.654.542

COORDENADAS  
APOYO: 22  
X: 613.971  
Y: 4.654.735

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº18 Y Nº19  
CON L.A.M.T. (junto a HAC nº6)  
DE ENDESA

$Dv_{F-F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 6,51$

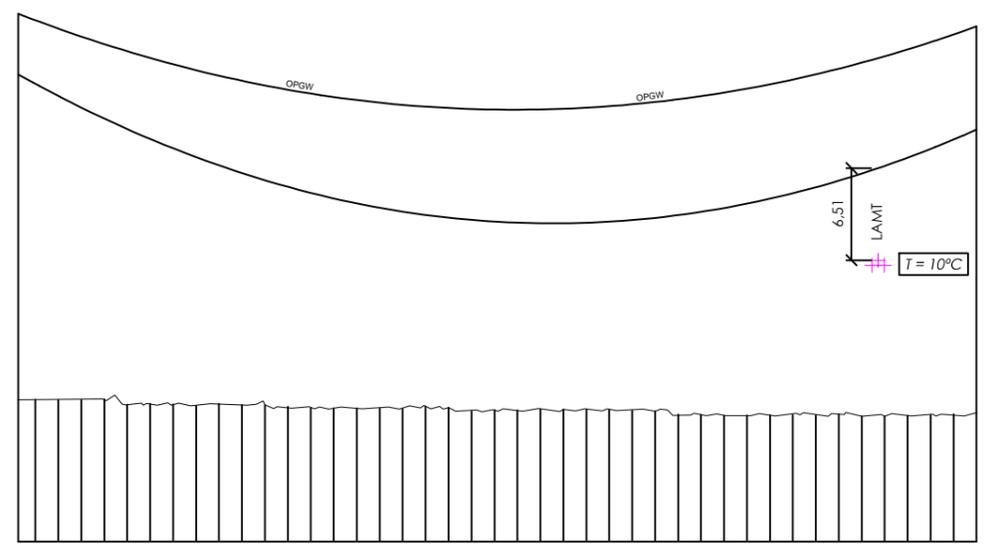
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº21 Y Nº22  
CON L.A.A.T. 66 kV  
DE ENDESA

$Dv_{F-T} = 1,50 + 0,70 = 2,20 < 4,62$

$Dv_{F-F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 11,95$

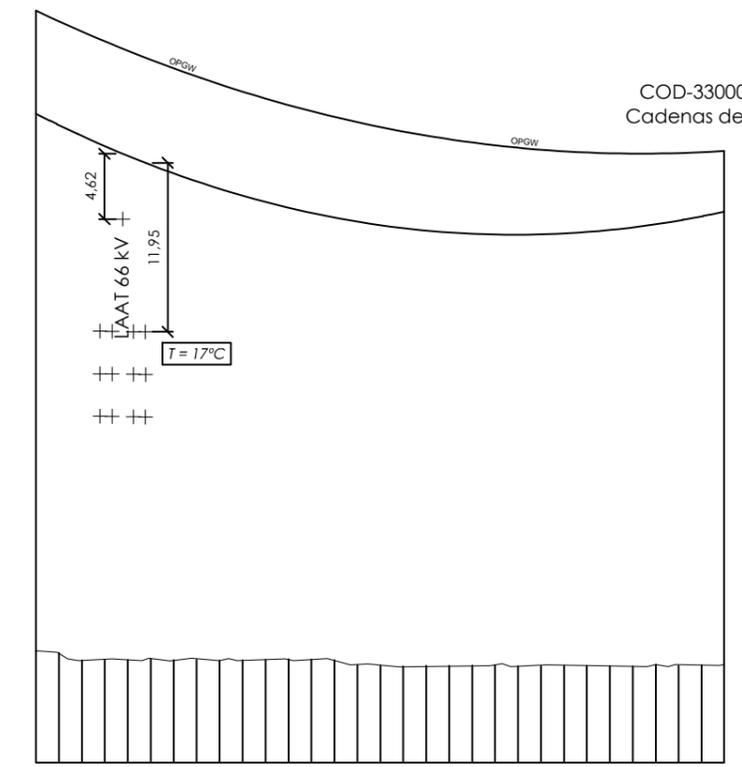
COD-18000-23-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión



COD-5000-41-D5  
Cadenas de Suspensión

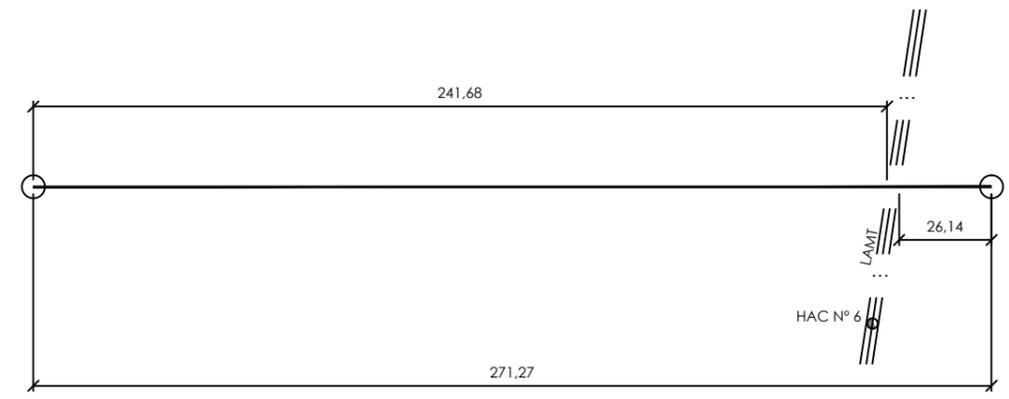
COD-33000-32-D5  
Cadenas de Amarre



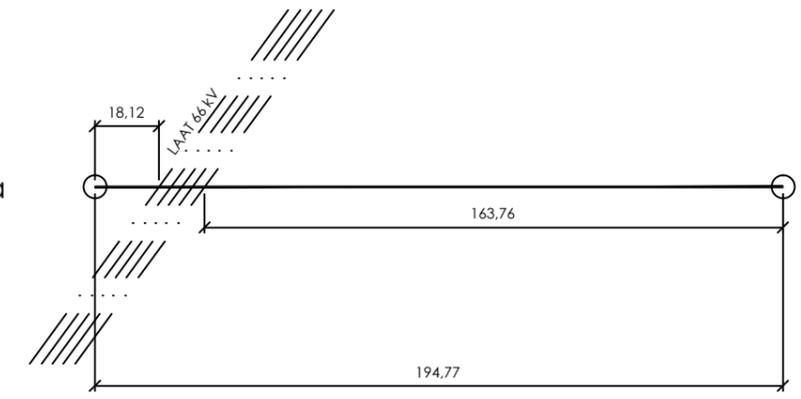
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta



Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAIR

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - ENDESA T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES    Hoja: 20 Sigue: 21 de 28 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR		MODIFICACIÓN	Formato A3		

COORDENADAS  
APOYO: 23  
X: 613.763  
Y: 4.654.931

COORDENADAS  
APOYO: 24  
X: 613.509  
Y: 4.655.170

COORDENADAS  
APOYO: 29  
X: 613.957  
Y: 4.655.997

COORDENADAS  
APOYO: 30  
X: 613.976  
Y: 4.656.094

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°23 Y N°24  
CON L.A.M.T.  
DE ENDESA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°23 Y N°24  
CON L.A.M.T.  
DE ENDESA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°29 Y N°30  
CON L.A.A.T. 66 kV  
DE ENDESA

$Dv_{F,F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 14,29$

$Dv_{F,F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 7,03$

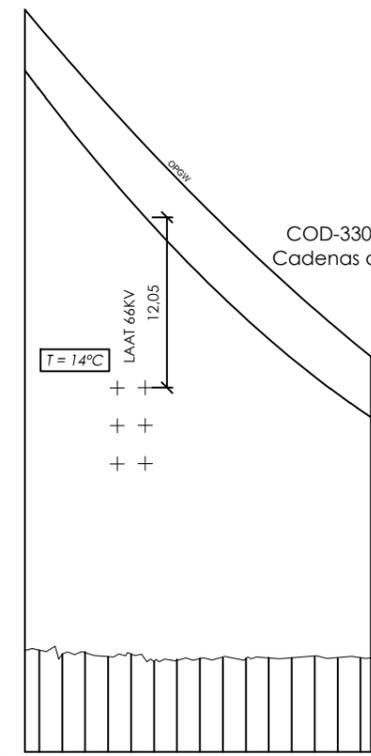
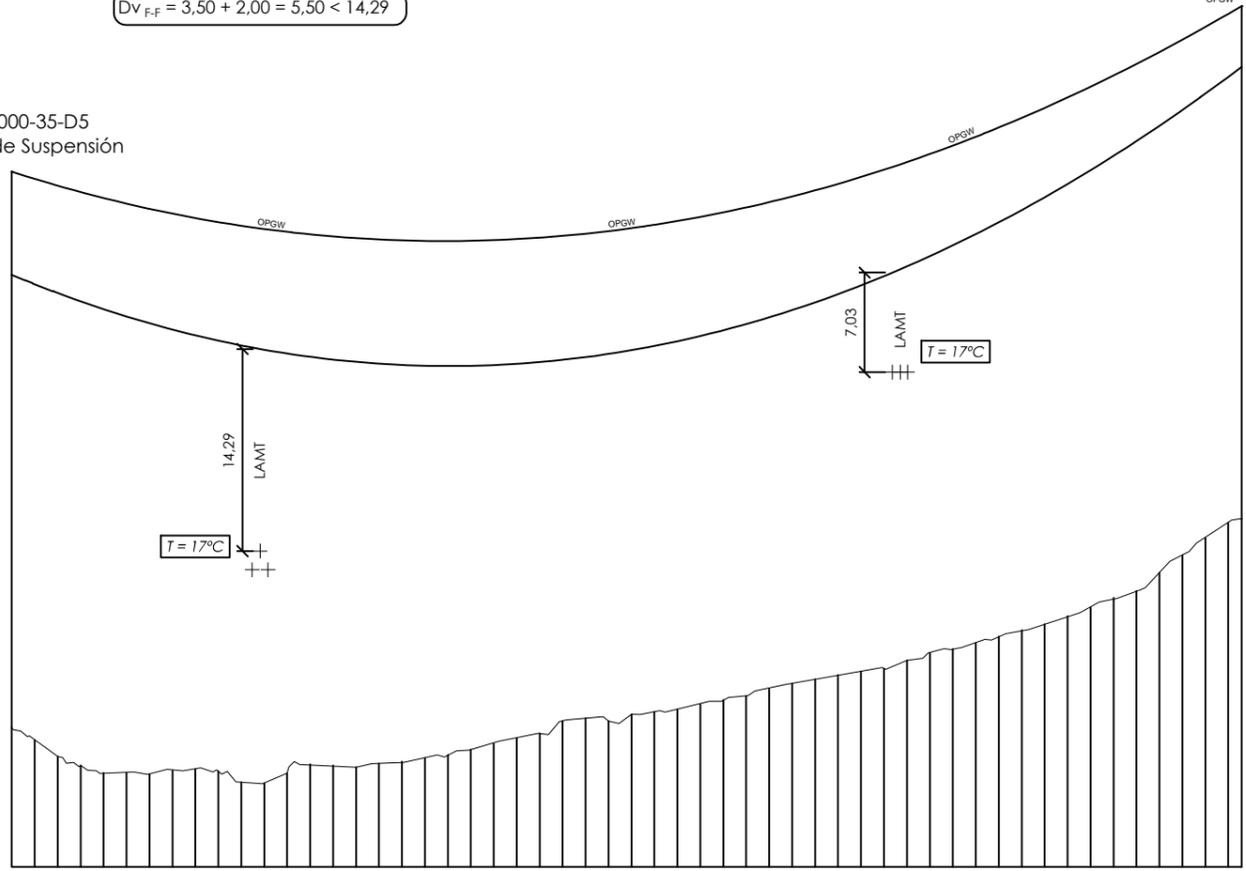
$Dv_{F,F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 12,05$

COD-5000-35-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-27000-32-D5  
Cadenas de Amarre

COD-27000-41-D5  
Cadenas de Amarre

COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre

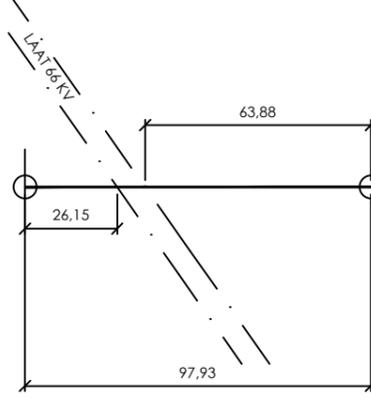
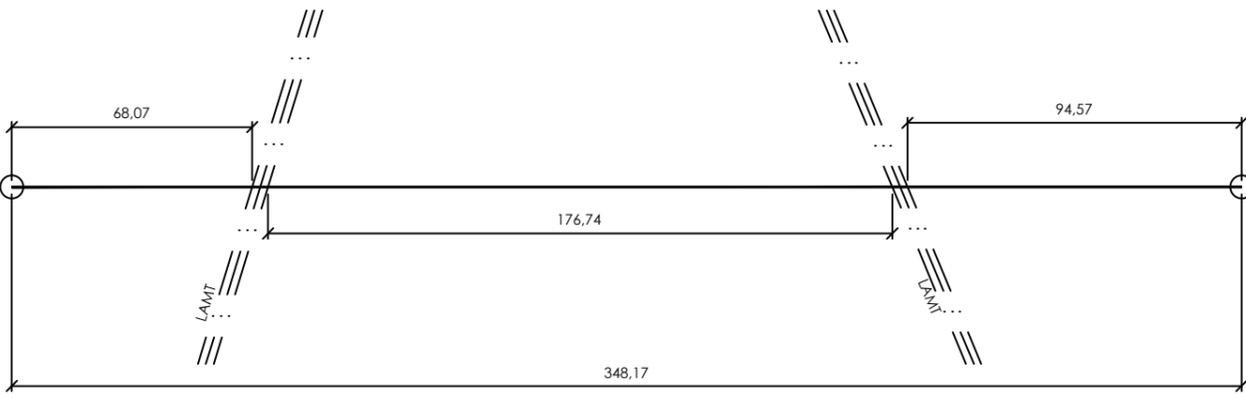


ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAE

D						FECHA	ESCALA INDICADAS
C						11/20	DIBUJADO BBA1
B						11/20	REVISADO BBA1
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3	

FECHA	ESCALA INDICADAS
11/20	DIBUJADO BBA1
11/20	REVISADO BBA1
11/20	REVISADO-EDPR PMM

edp renewables

**LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - ENDESA  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

<b>BBA1</b> International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 21 Sigue: 22 de 28
CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A	

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

COORDENADAS  
APOYO: 19  
X: 613.797  
Y: 4.654.052

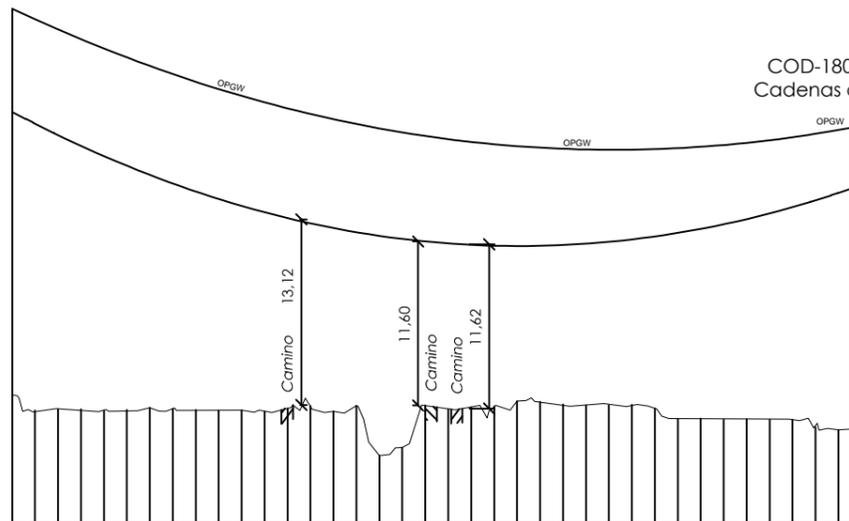
COORDENADAS  
APOYO: 20  
X: 613.907  
Y: 4.654.262

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº19 Y Nº20  
CON PARCELA PÚBLICA, CAMINO,  
DEL T.M. DE CASCANTE

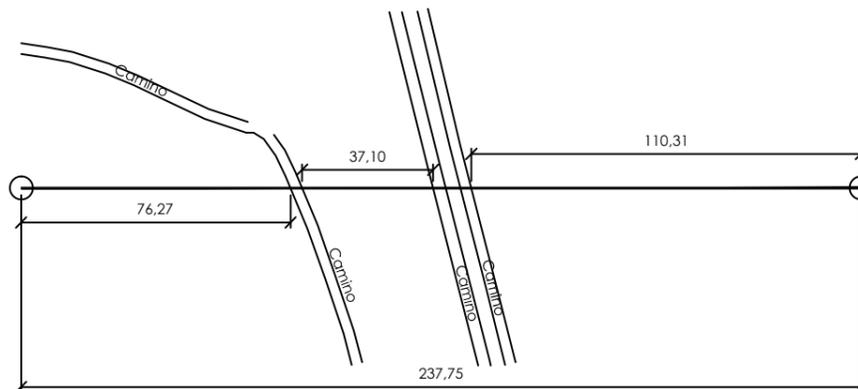
COD-5000-23-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500



Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAAR

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - T.M. CASCANTE T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES   Hoja: 22 Sigue: 23 de 28 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

F

F

COORDENADAS  
APOYO: 23  
X: 613.763  
Y: 4.654.931

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24  
CON CARRETERA N-121c (P.K. 3+147)  
DEL GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)

COORDENADAS  
APOYO: 24  
X: 613.509  
Y: 4.655.170

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº30 Y Nº31  
CON AUTOVÍA A-68 (P.K. 95+213)  
GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)

$Dv = 7,50 + 1,70 = 9,20 < 25,47$

$Dv = 7,50 + 1,70 = 9,20 < 11,69$

COD-5000-35-D5  
Cadenas de Suspensión

COD-27000-32-D5  
Cadenas de Amarre

COD-33000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COD-18000-17-D5  
Cadenas de Amarre

COORDENADAS  
APOYO: 30  
X: 613.976  
Y: 4.656.094

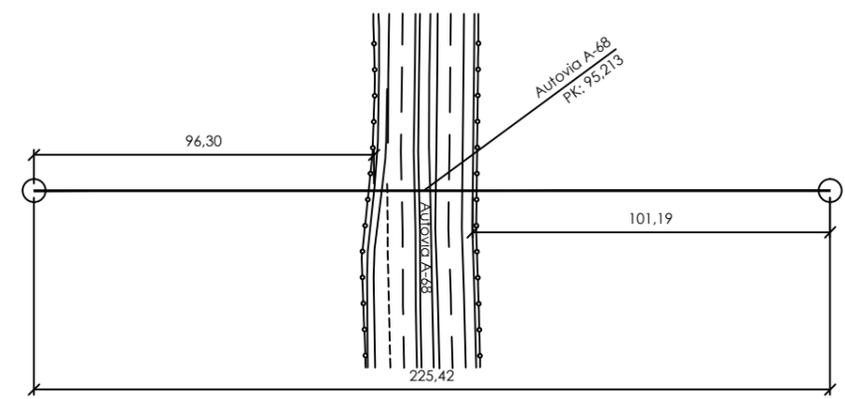
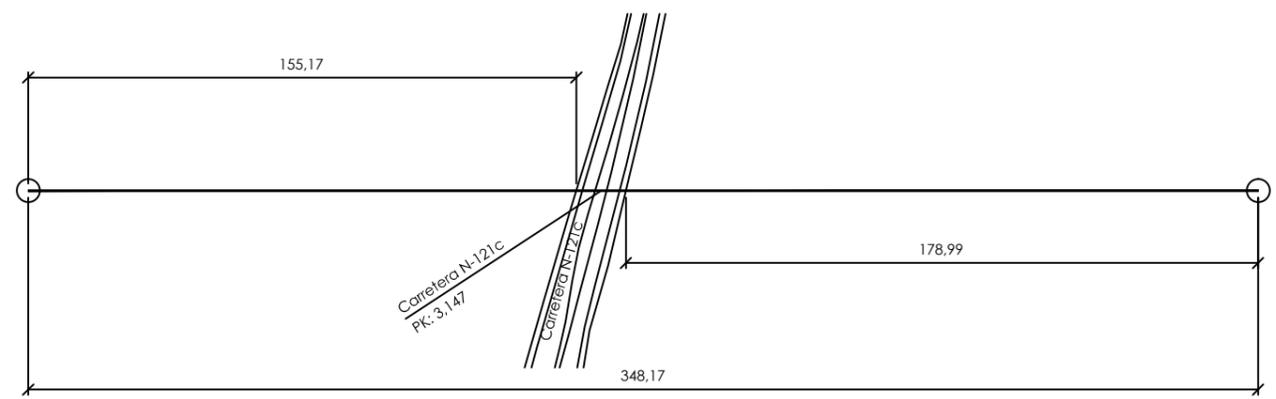
COORDENADAS  
APOYO: 31  
X: 614.168  
Y: 4.656.211

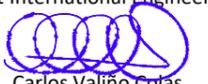
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

Planta

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

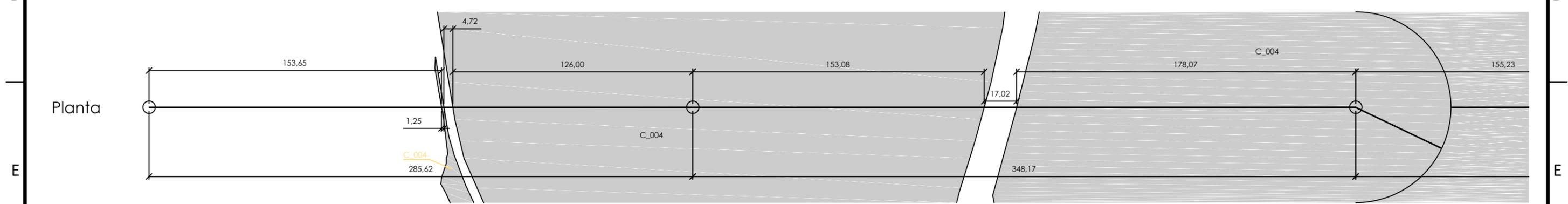
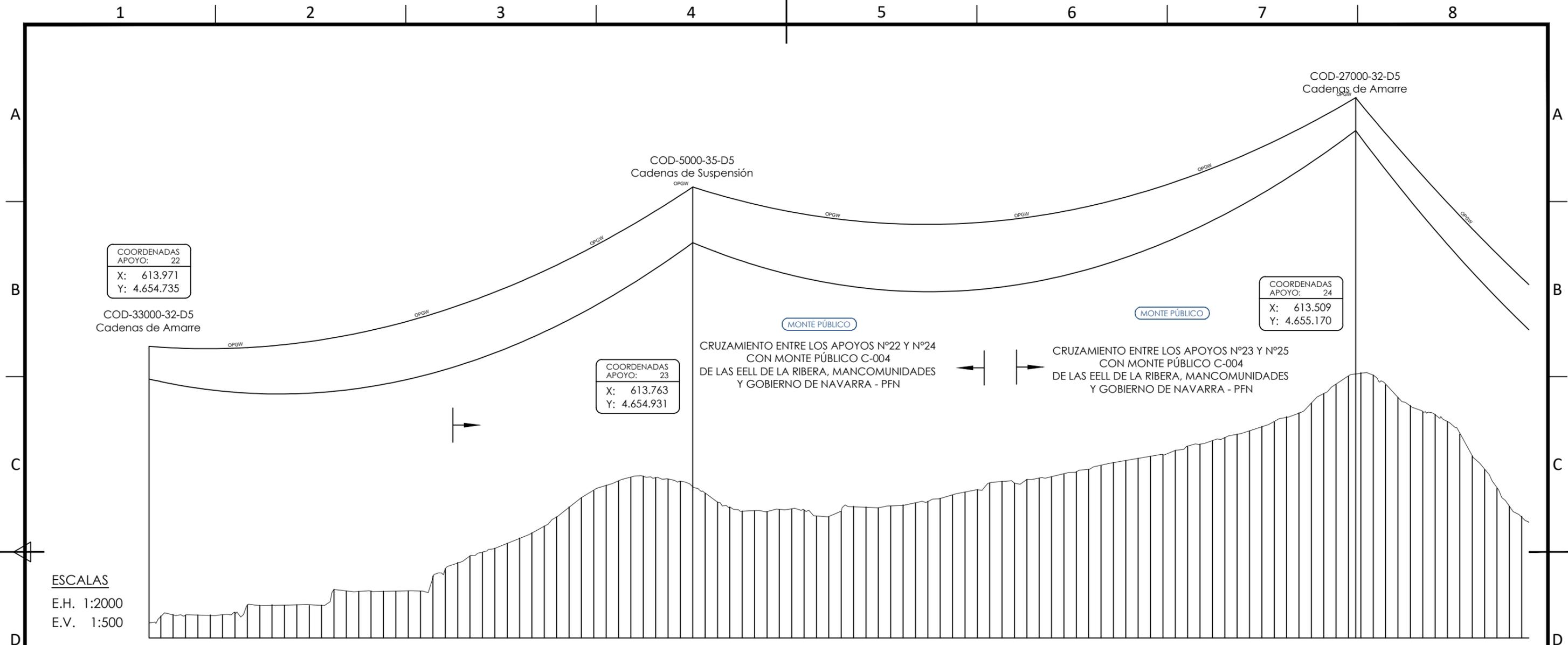
D										FECHA	ESCALA INDICADAS
C										11/20	DIBUJADO BBA1
B										11/20	REVISADO BBA1
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM					VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR					MODIFICACIÓN		Formato A3



**LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

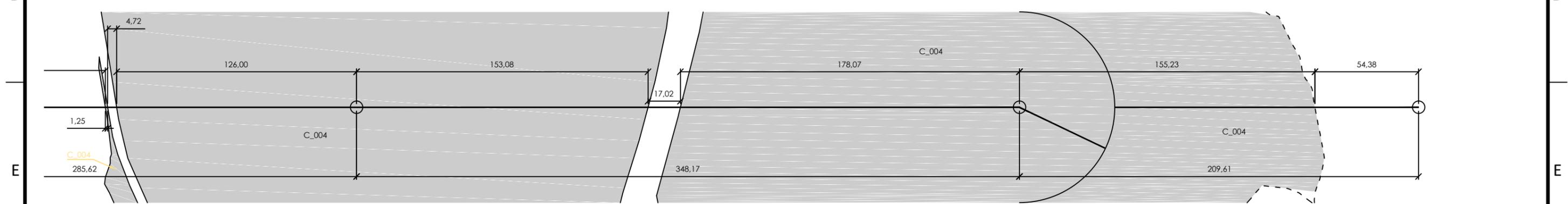
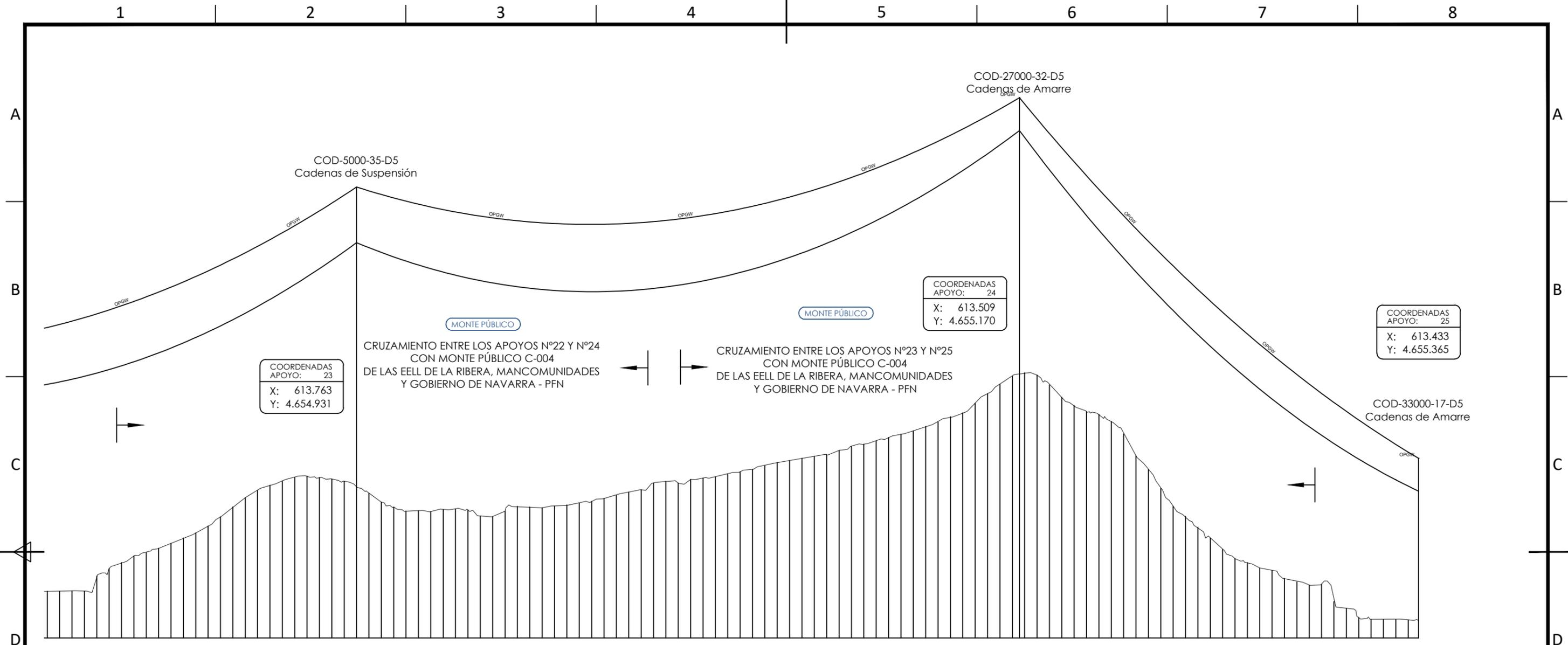
<b>BBA1</b> International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 23 Sigue: 24 de 28
CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A	



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

*(Signature)*  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS				
C					11/20	DIBUJADO BBA1	<b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>			Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1				Colección: AFECCIONES	Hoja: 24
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM				T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	Sigue: 25 de 28
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A		



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA INDICADAS	 <b>LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: AFECCIONES    Hoja: 25 Sigue: 26 de 28 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E  
F

A  
B  
C  
D  
E  
F

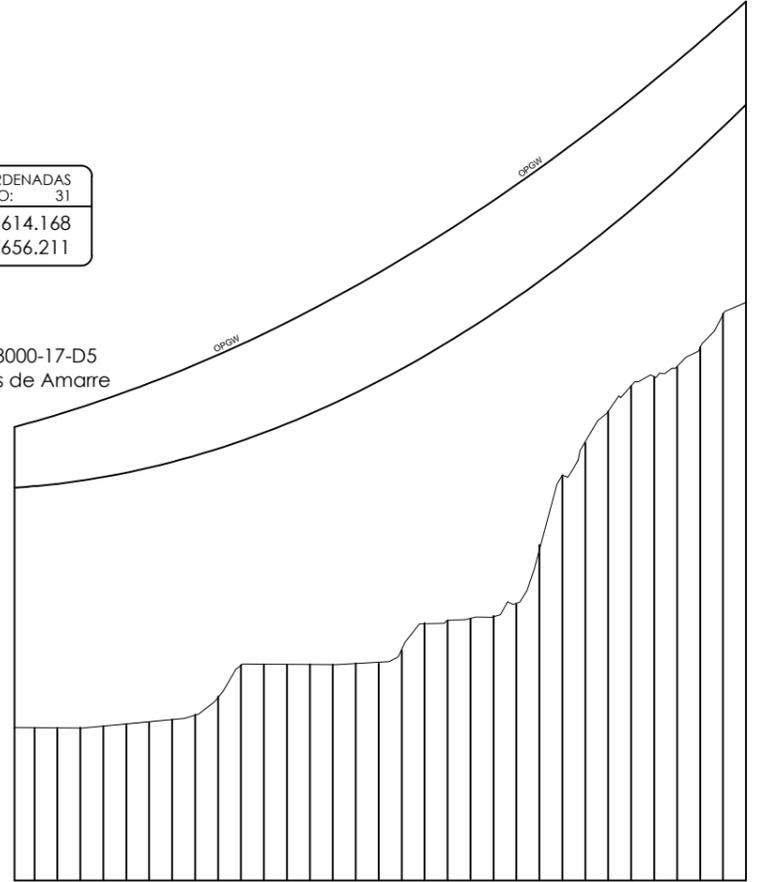
MONTE PÚBLICO  
 CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº31 Y Nº32  
 CON MONTE PÚBLICO P-058  
 DE LAS EELL DE LA RIBERA, MANCOMUNIDADES  
 Y GOBIERNO DE NAVARRA - PFN  
 COD-5000-17-D5  
 Cadenas de Suspensión

COORDENADAS  
 APOYO: 31  
 X: 614.168  
 Y: 4.656.211

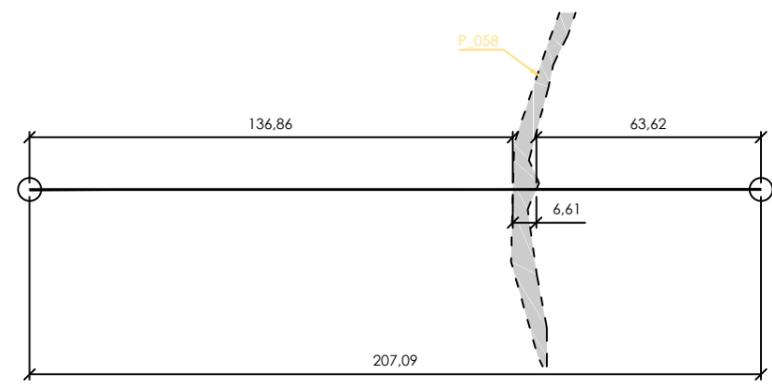
COORDENADAS  
 APOYO: 32  
 X: 614.365  
 Y: 4.656.275

COD-18000-17-D5  
 Cadenas de Amarre

ESCALAS  
 E.H. 1:2000  
 E.V. 1:500



Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
 BBA1 International Engineering  
  
 Carlos Valiño Coñas  
 Colegiado Nº 4581 COITIAIR

D						FECHA	ESCALA INDICADAS		
C						11/20	DIBUJADO BBA1		
B						11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	AFECCIONES - GOBIERNO DE NAVARRA	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	
	1		2					6	7

CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL71A

1 2 3 4 5 6 7 8

A

COORDENADAS  
APOYO: 23  
X: 613.763  
Y: 4.654.931

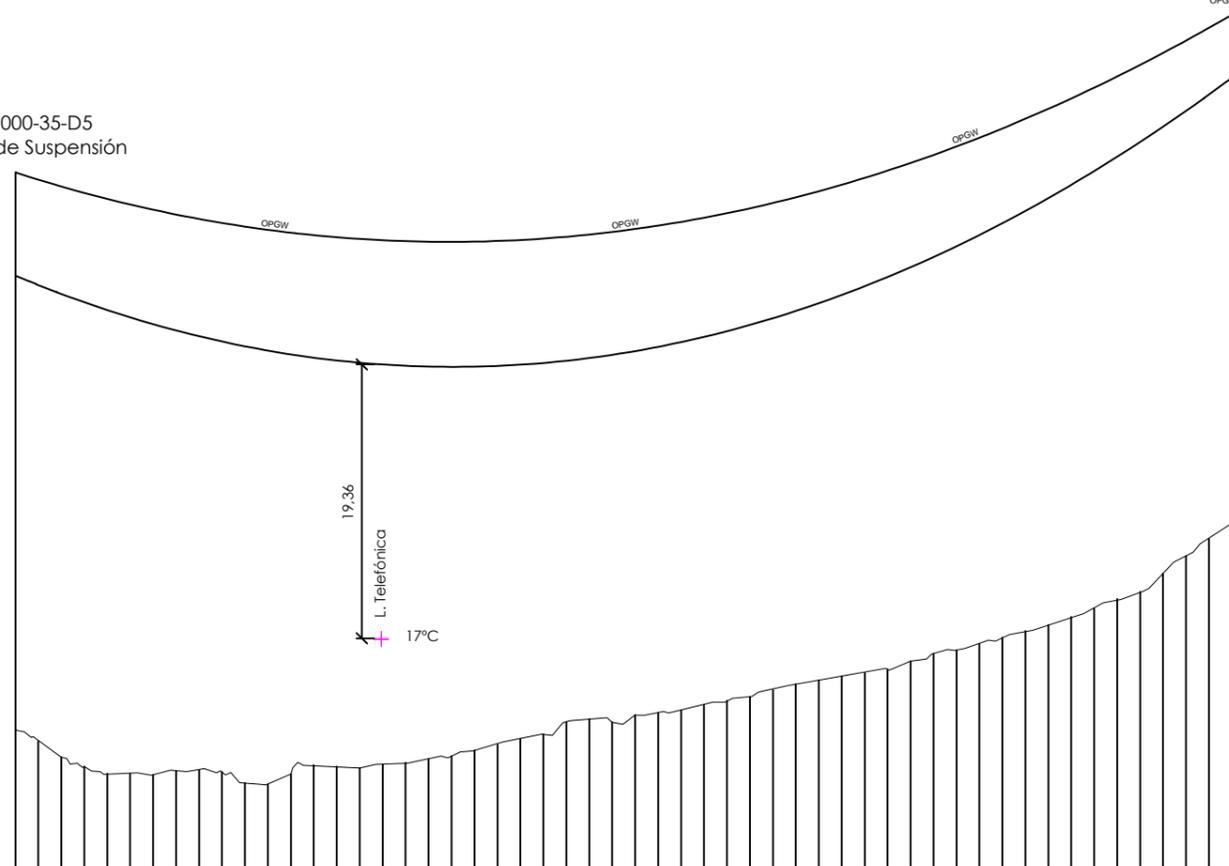
COORDENADAS  
APOYO: 24  
X: 613.509  
Y: 4.655.170

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°23 Y N°24  
CON LÍNEA TELEFÓNICA (entre PM 42 y PM 43)  
DE TELEFÓNICA, S.A.

$Dv_{F.F} = 3,50 + 2,00 = 5,50 < 19,36$

COD-27000-32-D5  
Cadenas de Amarre

COD-5000-35-D5  
Cadenas de Suspensión



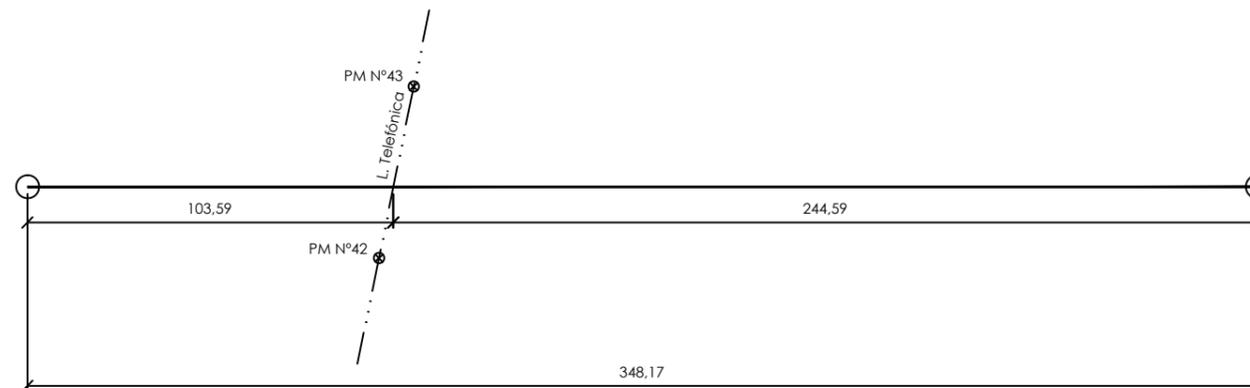
ESCALAS  
E.H. 1:2000  
E.V. 1:500

C

D

E

Planta



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado N° 4581 COITIAI

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
D					
C					
B					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL

FECHA	ESCALA	INDICADAS
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

 **edp renewables**

**LASAT 220KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE**

**AFECCIONES - TELEFÓNICA**  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

BBA1 International Engineering	
Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
Colección: AFECCIONES	Hoja: 27 Sigue: 28 de 28
CAD N°: OS3002116012D0EL4GL71A	

1 2 3 4 5 6 7 8



# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### TRAZADO SUBTERRÁNEO. AFECCIONES

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

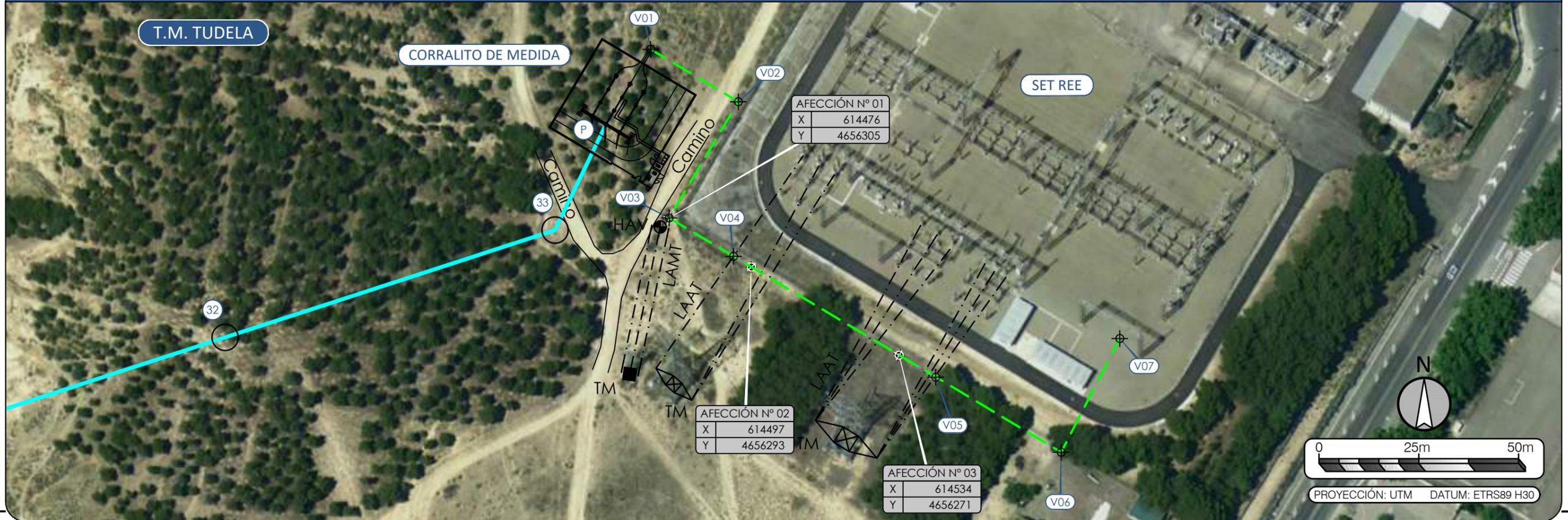


Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

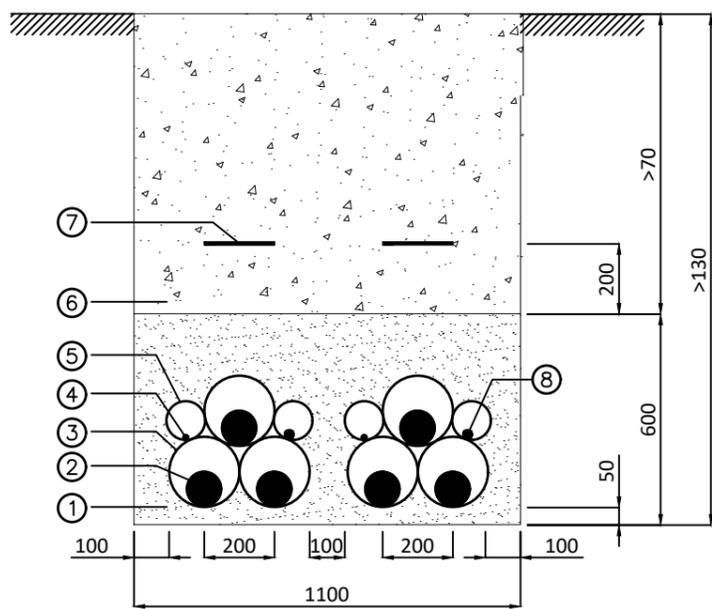
D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	TRAZADO SUBTERRÁNEO. AFECCIONES T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL72A	



PLANTA (E - 1:1.000)



ZANJA S/C EN TERRENO NORMAL (E - 1/20)



MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	CABLE SUBTERRANEO AT: RHZ1 127/220 kV 3x1x630mm <sup>2</sup> Al+H250
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE DOBLE CAPA Ø200mm
4	CABLE FIBRA ÓPTICA OSGZ1
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA Ø110mm
6	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA, ARENA O ZAHORRAS
7	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA DE POLIETILENO
8	CABLE DE TIERRA DE Cu

**Afección 1:** Proximidad a Línea Aérea de Media Tensión, entre la T.M. nº¿? y HAV nº¿?  
ENDESA

**Afección 2:** Cruce con Línea Aérea de Alta Tensión ¿? kV ¿?-¿?, entre los apoyos T.M. nº¿? y T.M. nº¿?.  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)

**Afección 3:** Cruce con Línea Aérea de Alta Tensión ¿? kV ¿?-¿?, entre los apoyos T.M. nº¿? y T.M. nº¿?.  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE)

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA 1/1.000			
C				11/20	DIBUJADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1	TRAZADO SUBTERRÁNEO. AFECCIONES			Colección:   Hoja: 01
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	Trazado Subterráneo   Sigue: --	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR		MODIFICACIÓN	Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL72A	

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

## CADENAS DE AISLAMIENTO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

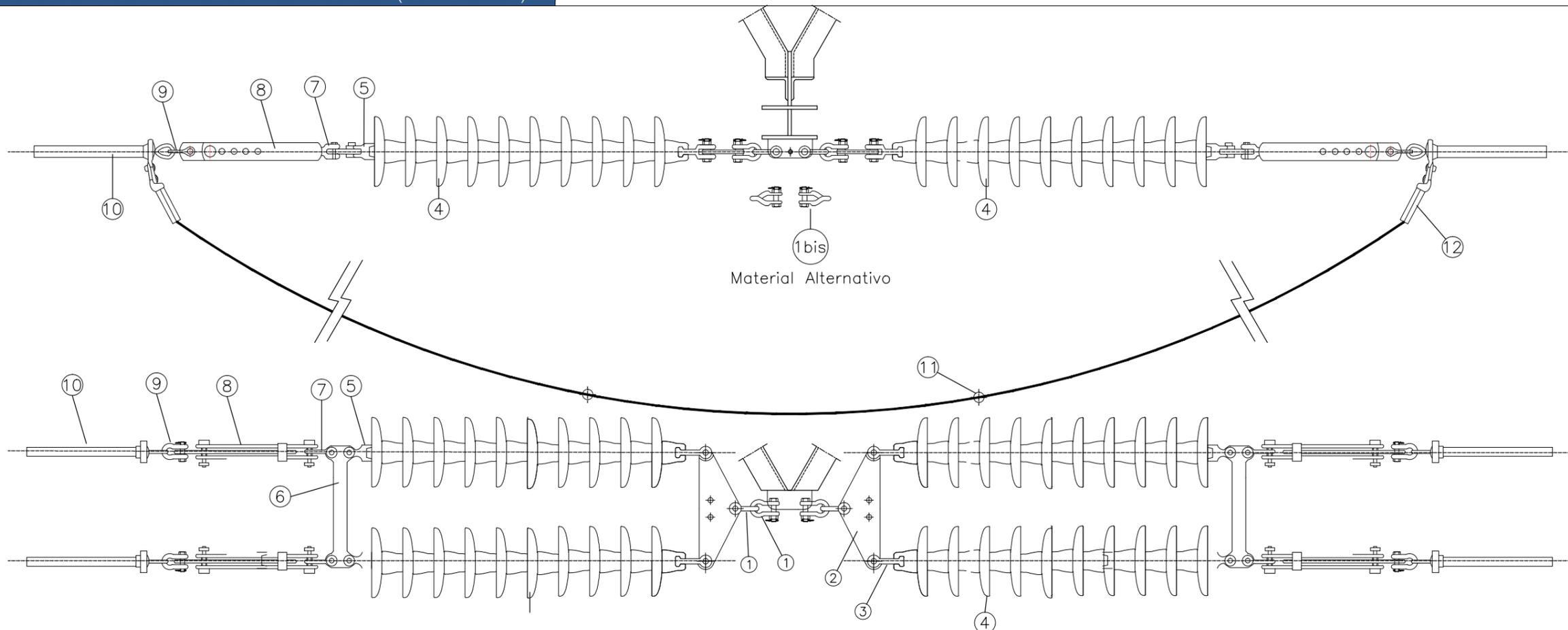


Carlos Valino Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --	 <b>L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE</b>	<b>BBA1</b> <small>International Engineering</small>	
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD.: A	Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1	CADENAS DE AISLAMIENTO TT.MM. Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	Colección: PLANOS GENERALES	Hoja: A0 Sigue: B0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD21A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3				

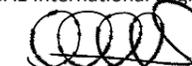


CONJUNTO CADENA DE AMARRE COMPLETA DÚPLEX (COMPRESIÓN)



Nº	Nº PIEZA	HERRAJES
1	2 + 2	GRILLETE NORMAL
1bis	1 + 1	MATERIAL ALTERNATIVO - GRILLETE REVIRADO
2	1 + 1	YUGO TRIANGULAR
3	2 + 2	HORQUILLA BOLA
4	16 + 16	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS
5	2 + 2	ROTULA HORQUILLA
6	1 + 1	YUGO TRIANGULAR
7	2 + 2	HORQUILLA REVIRADA
8	2 + 2	TENSOR DE CORREDERA MIN 443mm MAX 608mm
9	2 + 2	GRILLETE NORMAL
10	2 + 2	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION
11	2	SEPARADOR PARA DUPLEX
12	1	COLAS DE COMPRESION

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

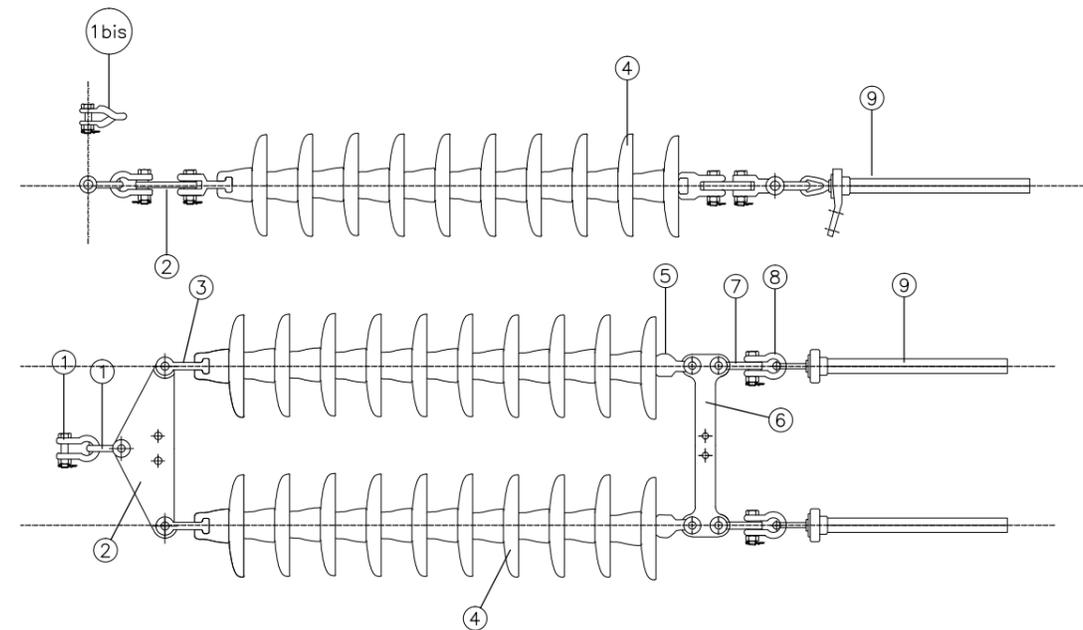


Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	FECHA	ESCALA	SIN ESCALA	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>		 Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A	
D						11/20	DIBUJADO	BBA1	CADENAS DE AISLAMIENTO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		Colección: Assembly drawings   Hoja: 01 Sigue: 02 de 02 CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD21A	
C					11/20	REVISADO	BBA1					
B					11/20	REVISADO-EDPR	PMM					
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL							
									Formato A3			

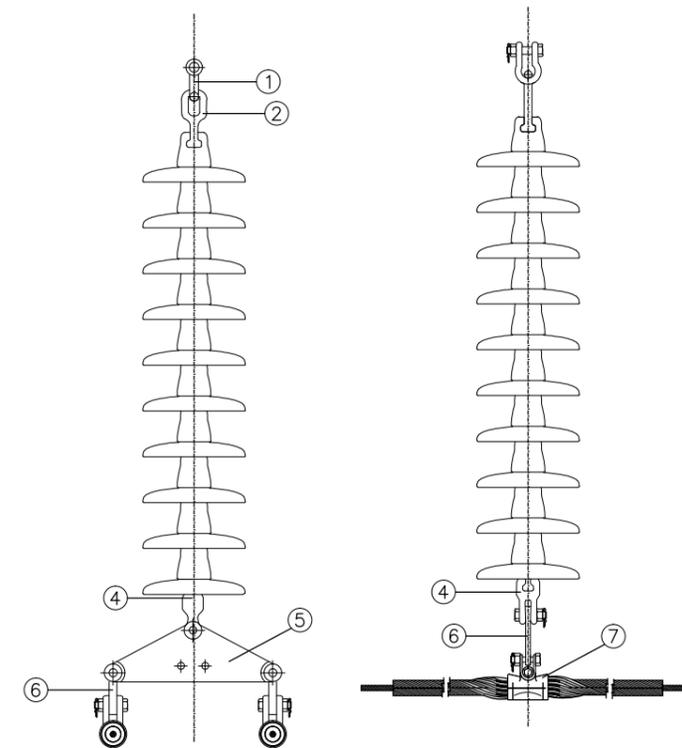
CONJUNTO CADENA DE AMARRE DUPLEX SIMPLE

Material Alternativo



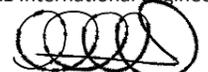
N°	N° PIEZA	HERRAJES
1	2	GRILLETE NORMAL
1bis	1	MATERIAL ALTERNATIVO - GRILLETE REVIRADO
2	1	YUGO TRIANGULAR
3	2	HORQUILLA BOLA
4	16+16	AISLADOR DE CAPERUZA Y BASTAGO U120BS/146
5	2	ROTULA HORQUILLA
6	1	YUGO SEPARADOR
7	2	HORQUILLA REVIRADA
8	2	GRILLETE NORMAL
9	2	GRAPA DE AMARRE A COMPRESION

CONJUNTO CADENA DE SUSPENSIÓN



N°	N° PIEZA	HERRAJES
1	1	GRILLETE NORMAL
2	1	ANILLA BOLA AB16
3	16	AISLADOR DE CAPERUZA Y VASTAGO U120BS
4	1	ROTULA HORQUILLA
5	1	YUGO TRIANGULAR
6	2	HORQUILLA REVIRADA
7	2	GRAPA DE SUSPENSIÓN ARMADA TIPO GSA

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIA

FECHA	ESCALA	SIN ESCALA	DIBUJADO		REVISADO		REVISADO-EDPR		MODIFICACIÓN		Formato A3	
11/20	DIBUJADO	BBA1	BBA1		BBA1		PMM		VERSIÓN INICIAL		LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE	
11/20	REVISADO	BBA1	BBA1		BBA1		PMM		MODIFICACIÓN		CADENAS DE AISLAMIENTO	
11/20	REVISADO-EDPR	PMM	BBA1		BBA1		PMM		MODIFICACIÓN		T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	
16/11/20	BBA1	BBA1	BBA1		BBA1		PMM		MODIFICACIÓN		BBA1 International Engineering	
Edic. CAD:	A	Edic. Hoja:	A		Colección:		Hoja: 02		Asamblea drawings		Sigue: --	
CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD21A												



LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE

CADENAS DE AISLAMIENTO  
T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante  
(Comunidad Foral de Navarra)

BBA1  
International Engineering

Edic. CAD: A Edic. Hoja: A

Colección: Hoja: 02  
Asamblea drawings Sigue: --

CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD21A

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

## HERRAJES OPGW

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --		<b>BBA1</b> International Engineering	
C				11/20	DIBUJADO BBA1			Edic. CAD.: A
B				11/20	REVISADO BBA1	L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	Colección:	Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		HERRAJES OPGW	PLANOS GENERALES
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		TT.MM. Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD31A	

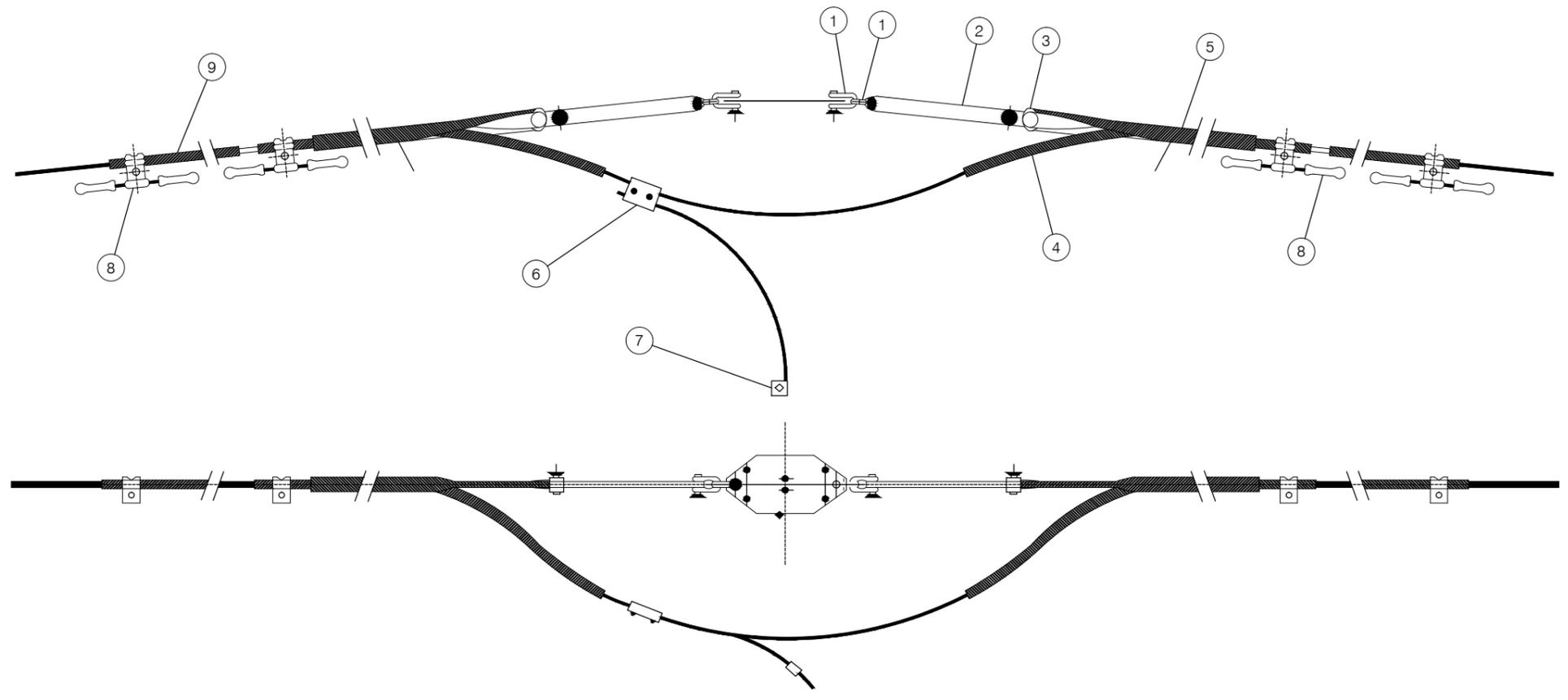


1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

BICONJUNTO CADENA AMARRE PASANTE



BICONJUNTO CADENA DE AMARRE PASANTE	
Nº	HERRAJES
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO
2	TIRANTE
3	HORQUILLA GUARDACABOS
4	EMPALME DE PROTECCIÓN
5	RETENCIÓN
6	GRAPA CONEXIÓN PARALELA
7	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA
8	ANTIVIBRADORES
9	VARILLAS DE PROTECCIÓN

B

B

C

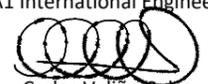
C

D

D

E

E

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

F

F

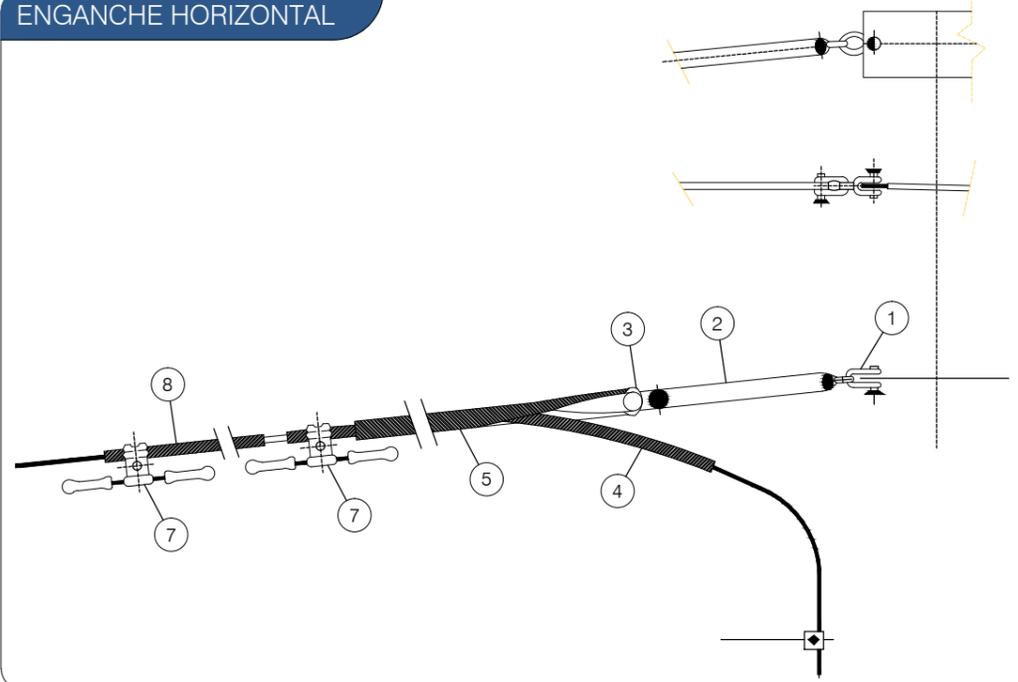
D						FECHA	ESCALA	INDICADA	 <b>L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE</b> HERRAJES OPGW T.M. de Ablitas (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A	
C						11/20	DIBUJADO	BBA1		Colección: PLANOS GENERALES	Hoja: 03
B						11/20	REVISADO	BBA1		Sigue: 04	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR	PMM		CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD31A	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3					

1 2 3 4 5 6 7 8

CONJUNTO CADENA AMARRE BAJANTE

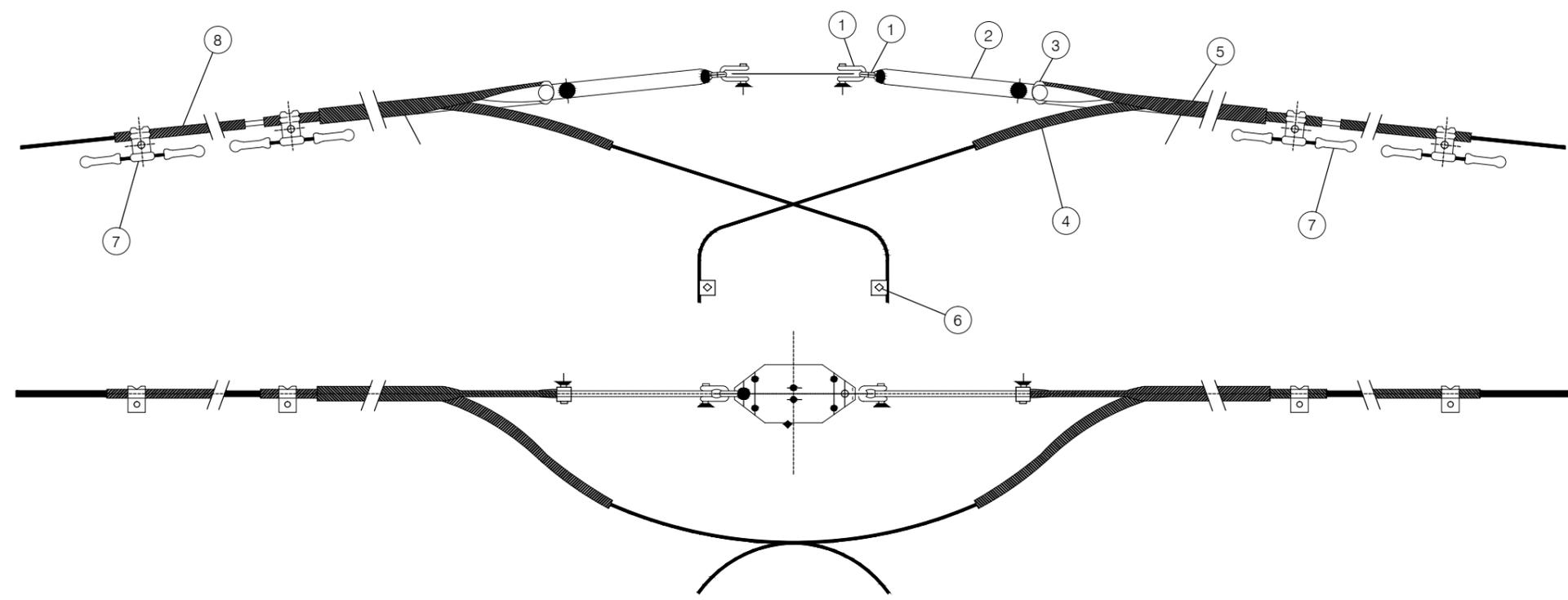
ENGANCHE HORIZONTAL

ENGANCHE VERTICAL



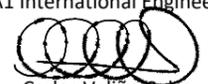
CONJUNTO CADENA DE AMARRE BAJANTE	
Nº	HERRAJES
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO
2	ALARGADERA
3	HORQUILLA GUARDACABOS
4	EMPALME DE PROTECCIÓN
5	RETENCIÓN
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA
7	ANTIVIBRADORES
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN

BICONJUNTO CADENA AMARRE BAJANTE



BICONJUNTO CADENA DE AMARRE BAJANTE	
Nº	HERRAJES
1	GRILLETE RECTO CON TORNILLO
2	ALARGADERA
3	HORQUILLA GUARDACABOS
4	EMPALME DE PROTECCIÓN
5	RETENCIÓN
6	GRAPA CONEXIÓN SENCILLA
7	ANTIVIBRADORES
8	VARILLAS DE PROTECCIÓN

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA	INDICADA		 <b>L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE</b> HERRAJES OPGW T.M. de Ablitas (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: PLANOS GENERALES    Hoja: 04 Sigue: -- CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD31A
C					11/20	DIBUJADO	BBA1				
B					11/20	REVISADO	BBA1				
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR	PMM				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR				MODIFICACIÓN	Formato A3		

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

## AMORTIGUADORES

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

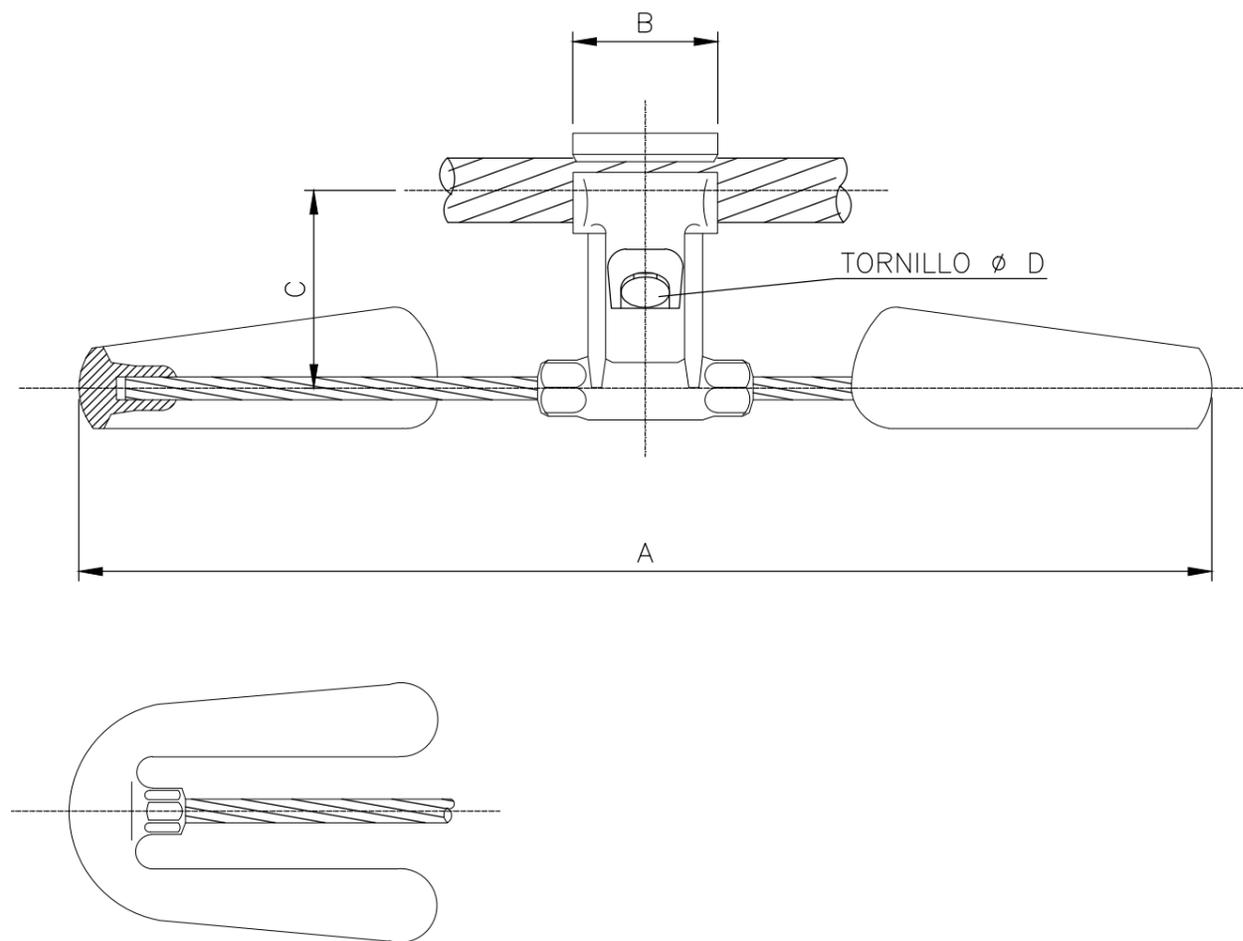


Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --		<b>BBA1</b> International Engineering
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	Colección:      Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		AMORTIGUADORES
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		TT.MM. Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD71A



# AMORTIGUADOR TIPO "STOCKBRIDGE"



CONDUCTOR		REFERENCIA FABRICANTE	DIAMETRO LIMITES		DIMENSIONES (mm)				PESO APROXIMADO (kg)
TIPO	Ø (mm)		MÍNIMO	MÁXIMO	A	B	C	Ø D	
L-380 (GULL)	25,38	A30233	21,50	30,00	480	60	85	M-12	7,26
OPGW	15,90	AMG-050920	13,00	20,00	-	55	62	M-10	1,85

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

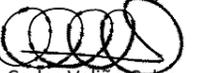


Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA	INDICADA			Edic. CAD: A		Edic. Hoja: A	
C					11/20	DIBUJADO	BBA1	L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE			Colección: PLANOS GENERALES		Hoja: 03	
B					11/20	REVISADO	BBA1	AMORTIGUADORES			Hoja: 04		Segue: 04	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR	PMM	T.M. de Ablitas (Comunidad Foral de Navarra)			CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD71A			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3							

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE SALVAPÁJAROS

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		<b>BBA1</b> International Engineering
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	Colección:      Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		SALVAPÁJAROS
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		TT.MM. Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD81A



1

2

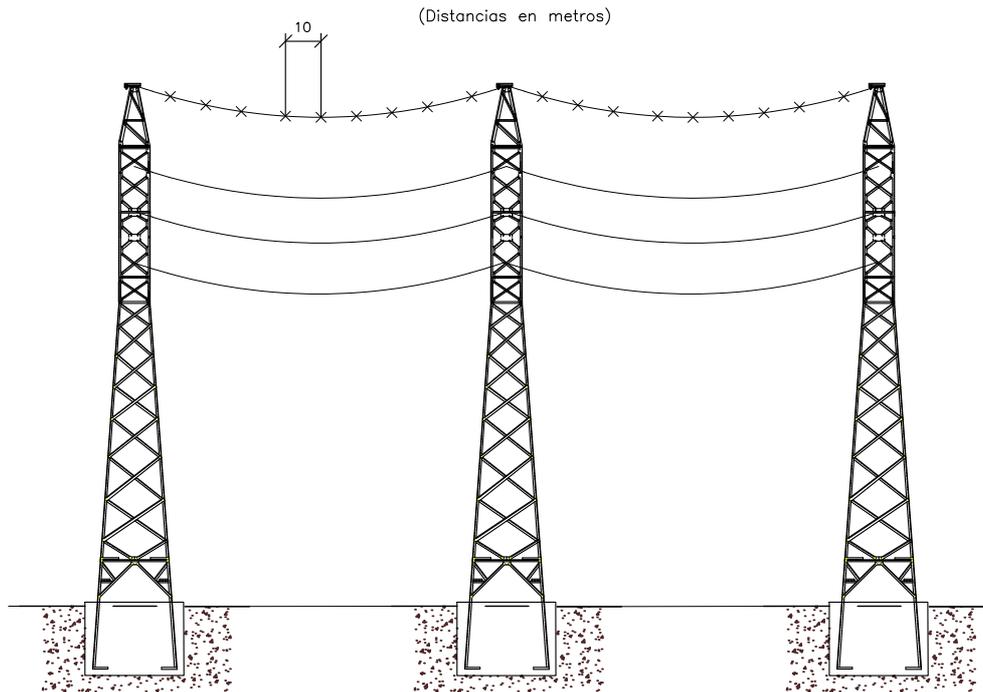
3

4

INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS  
EN CONDUCTOR DE PROTECCIÓN Y COMUNICACIONES

A

A



B

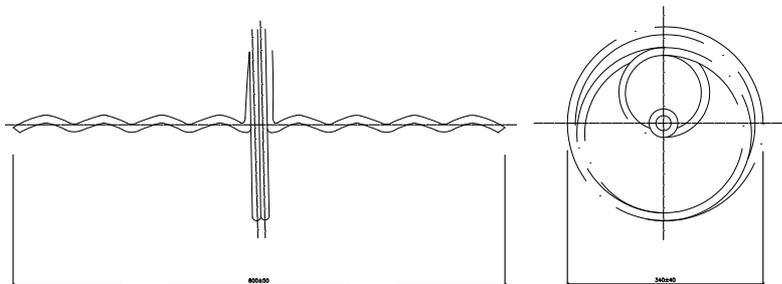
B

C

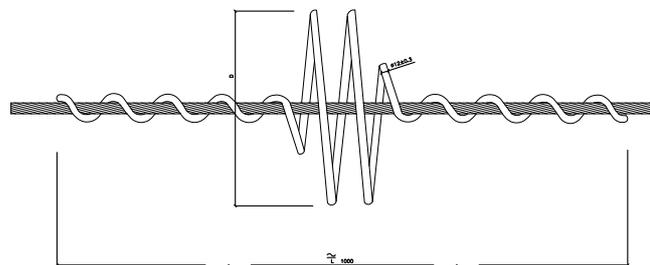
C

Colocados cada 10 metros en el cable OPGW tierra-óptico

DETALLE DE SALVAPAJAROS



DISPOSITIVO EN REPOSO



DISPOSITIVO INSTALADO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

E

E

F

F

A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		
FECHA	ESCALA: SIN ESCALA						
11/20	DIBUJADO BBA1				Edic. CAD: A		Edic. Hoja: A
11/20	REVISADO BBA1	<b>L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE</b>  <b>SALVAPÁJAROS</b> T.M. de Ablitas (Comunidad Foral de Navarra)			Colección: <b>PLANOS GENERALES</b>		Hoja: 01 Sigue: --
11/20	REVISADO-EDPR PMM				CAD Nº: OS3002116012DOEL4AD81A		
Formato A4							

1

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

## PAT CIMENTACIONES FRACCIONADAS

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA S/E	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> CIMENTACIONES FRACCIONADAS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD.:      Edic. Hoja: A	
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Colección:	Hoja: A0
B				11/20	REVISADO BBA1		ACCESOS	Sigue: 80 de 01
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		CAD Nº: OS3002116012DOEL4EN21A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3				

1

2

3

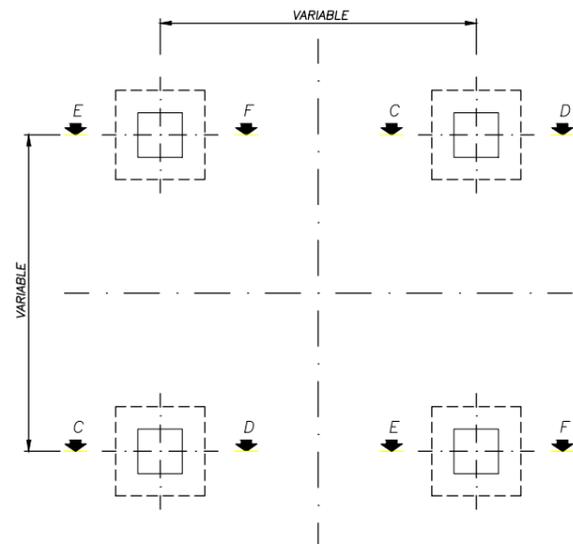
6

7



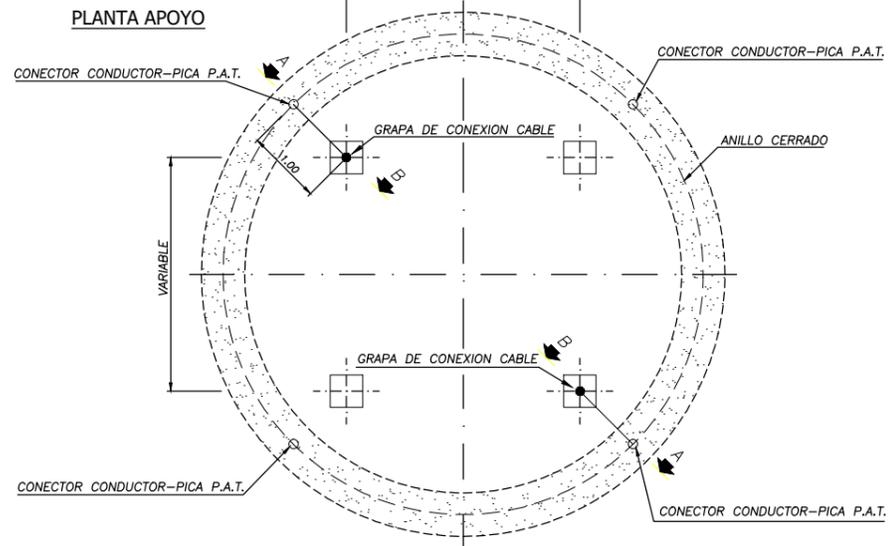
# PUESTA A TIERRA DE APOYO EN ZONA NO TRANSITADA

VER DETALLE DEL ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO



PLANTA APOYO

ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO



PLANTA APOYO

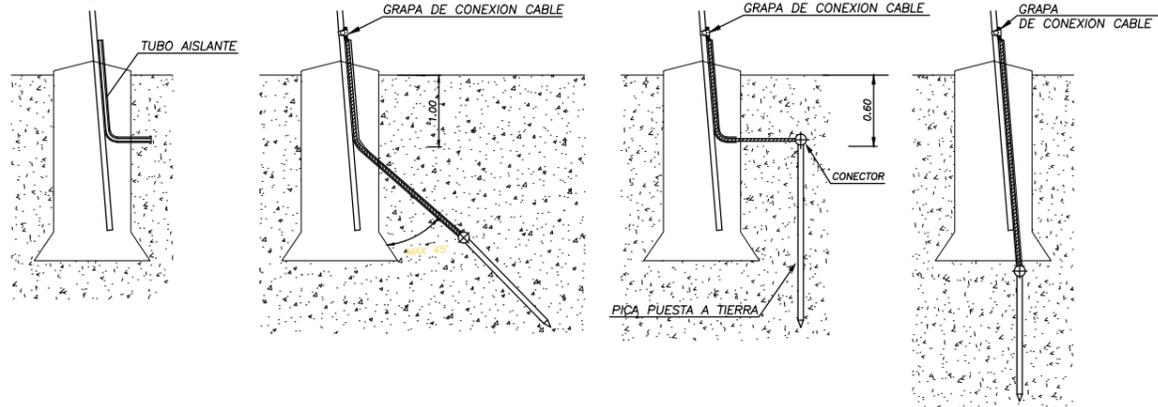
SECCION E - F

SECCION C - D

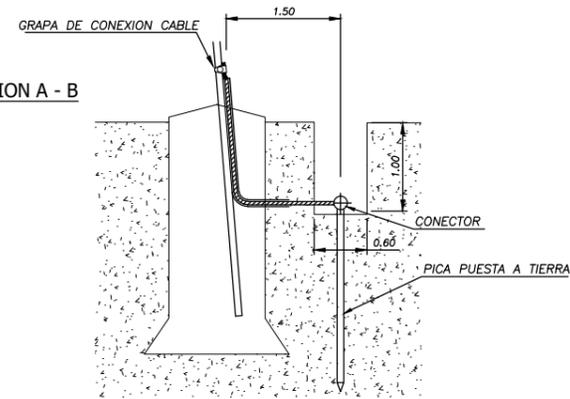
TIPO 1

TIPO 2

TIPO 3

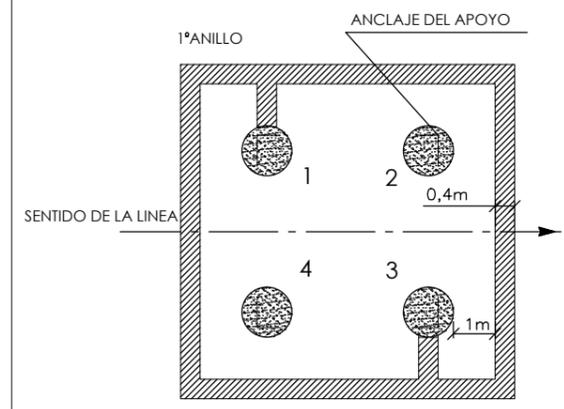


SECCION A - B



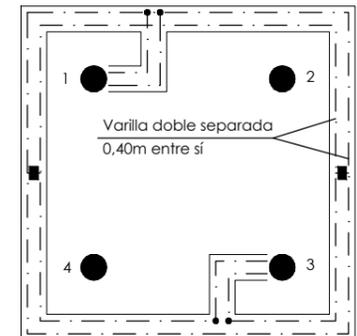
DETALLES DEL ANILLO ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO

## DISPOSICIÓN DE ZANJAS

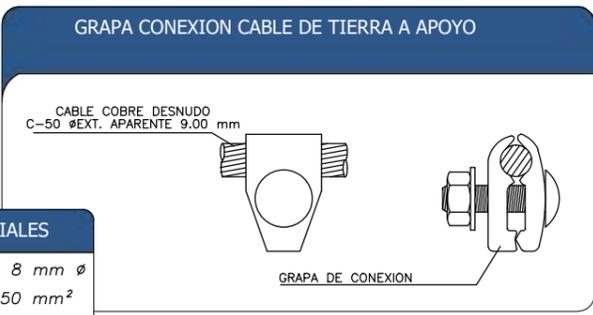
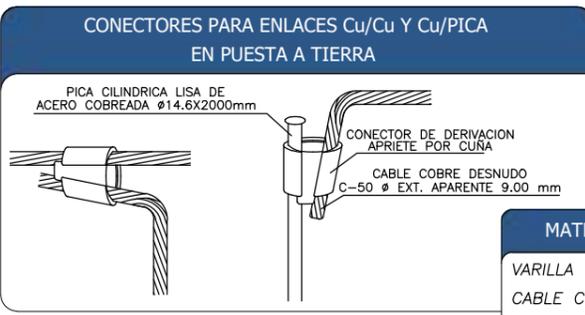


ZANJA DE 0,40 m PROFUNDIDAD EN ROCA  
ZANJA DE 0,60 m PROFUNDIDAD EN TIERRA (NF)  
ZANJA DE 0,80 m PROFUNDIDAD EN ZONA AGRICOLA (NFA)

## DISPOSICION DE LA VARILLA 8mmØ



VARILLAS DE ACERO DESCARBURADO DE S=50mm²



**MATERIALES**  
VARILLA Cu 8 mm Ø  
CABLE Cu 50 mm²  
TUBO PVC RIGIDO

- 1.- El diseño garantiza un valor de resistencia de puesta a tierra de los apoyos, lo suficientemente bajo, para garantizar el cumplimiento de la NOTA 4.
- 2.- El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial (220kV) es inferior a 1s
- 3.- Según establece el R.L.A.T. apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de apoyos NO FRECUENTADOS, no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles.
- 4.- Después de construida la cimentación y su puesta a tierra, se procederá a realizar la medida de la resistencia de puesta a tierra de todos los apoyos y se verificará el cumplimiento de la NOTA 4.
- 5.- El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial (220kV) es inferior a 1s
- 6.- Según establece el R.L.A.T. apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de apoyos NO FRECUENTADOS, no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles.

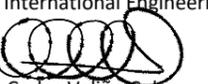
El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D					FECHA	ESCALA S/E		<b>BBA1</b> International Engineering	
C				11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD:			Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1	Colección:			Hoja: A0
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	REVISADO-EDPR PMM	ACCESOS			Sigue: 80 de 01
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3	CIMENTACIONES FRACCIONADAS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		

# L.A.A.T. 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

## ZANJAS TIPO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Colás  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>	<b>BBA1</b> <small>International Engineering</small>	
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD.: A	Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1	ZANJAS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	Colección: AFECCIONES	Hoja: A0 Sigue: 80
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		CAD Nº: OS3002116012DOEL4ZT21A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3				



1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

ZANJA S/C  
EN TERRENO NORMAL  
ESCALA 1:10

B

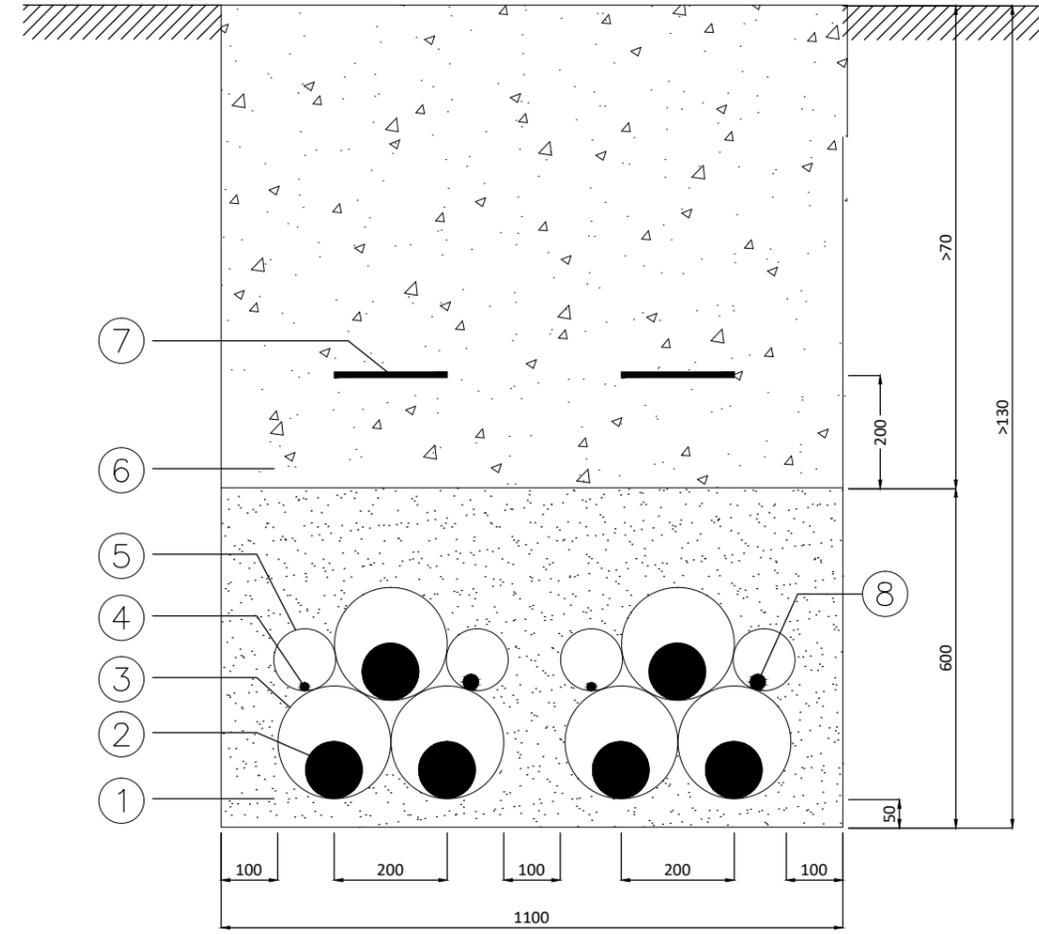
B

C

C

D

D



ZANJA	
MARCA	DENOMINACIÓN
1	HORMIGÓN EN MASA HM-20
2	CABLE SUBTERRANEO AT: RHZ1 127/220 kV 3x1x630mm <sup>2</sup> AI+H250
3	TUBO POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE DOBLE CAPA $\phi$ 200mm
4	CABLE FIBRA ÓPTICA OSGZ1
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA $\phi$ 110mm
6	RELLENO DE ZANJA CON TIERRA, ARENA O ZAHORRAS
7	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA DE POLIETILENO
8	CABLE DE TIERRA DE Cu

(\*) DIMENSIONES EN CENTIMETROS (mm)

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Cofas  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

E

E

F

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	FECHA	ESCALA	INDICADAS	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> AFECCIONES - CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	BBA1 International Engineering	
D						11/20	DIBUJADO	BBA1		Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
C						11/20	REVISADO	BBA1		Colección: AFECCIONES	Hoja: 01
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR	PMM		Sigue: 02 de 28	CAD Nº: OS3002116012DOEL4ZT21A

1 2 3 4 5 6 7 8

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. REE

### ESTUDIO DE ACCESOS

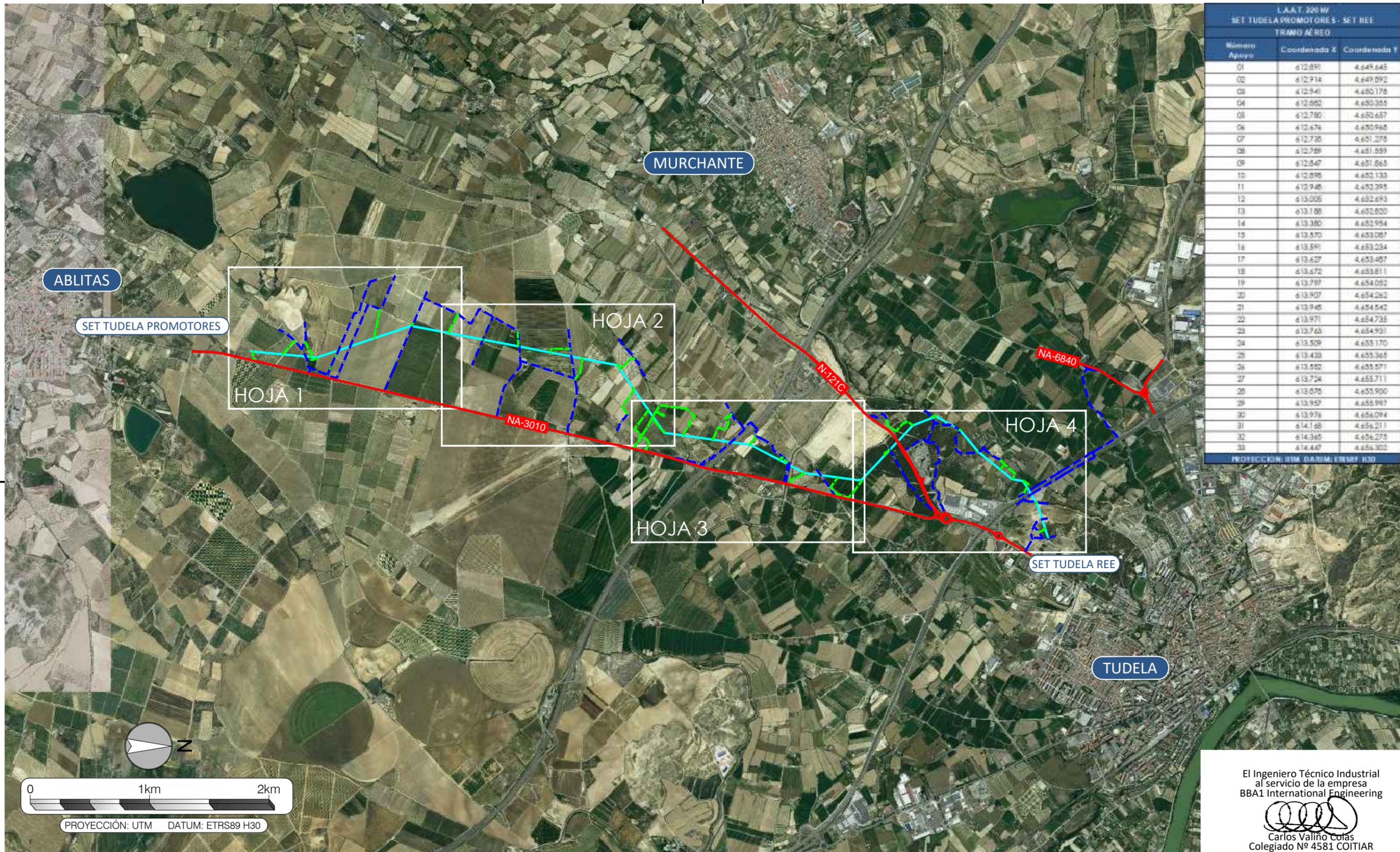
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA S/E			
C				11/20	DIBUJADO BBA1			Edic. CAD.: A
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>	Colección:	Hoja: A0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		ESTUDIO DE ACCESOS	ACCESOS
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012D0EL4CS01A	





L.A.A.T. 220 KV  
SET TUDELA PROMOTORES - SET REE  
TRAMO AEREO

Número Apoyo	Coordenada X	Coordenada Y
01	612.891	4.649.645
02	612.914	4.649.892
03	612.940	4.650.178
04	612.882	4.650.355
05	612.780	4.650.657
06	612.674	4.650.948
07	612.738	4.651.278
08	612.789	4.651.559
09	612.847	4.651.865
10	612.898	4.652.133
11	612.948	4.652.395
12	613.005	4.652.693
13	613.108	4.652.800
14	613.380	4.652.954
15	613.570	4.653.087
16	613.591	4.653.034
17	613.627	4.653.487
18	613.672	4.653.811
19	613.797	4.654.052
20	613.907	4.654.262
21	613.945	4.654.542
22	613.971	4.654.735
23	613.763	4.654.931
24	613.509	4.655.170
25	613.433	4.655.365
26	613.552	4.655.571
27	613.724	4.655.711
28	613.878	4.655.997
29	613.978	4.656.094
30	614.168	4.656.211
31	614.365	4.656.275
32	614.447	4.656.302

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valino Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA 1/30.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> ESTUDIO DE ACCESOS. PLANO LLAVE T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		
C				11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A		Edic. Hoja: A	
B				11/20	REVISADO BBA1	Colección: ACCESOS		Hoja: 00	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20		REVISADO-EDPR PMM	Sigue: 01 de 04
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0EL4CS01A		

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E  
F



SET TUDELA PROMOTORES

LEYENDA ACCESOS	
	CARRETERA
	CAMINO
	RODADAS
	ACCESO

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	FECHA	ESCALA	Formato	Logo	Project Name	Edic. CAD	Edic. Hoja	Collection	Hoja	Signature	CAD No.
D						11/20	1/5.000	A3		<b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> ESTUDIO DE ACCESOS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	A	A	ACCESOS	01	Sigue: 02 de 04	OS3002116012D0EL4CS01A
C						11/20	DIBUJADO	BBA1								
B						11/20	REVISADO	BBA1								
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR	PMM								

1 2 3 4 5 6 7

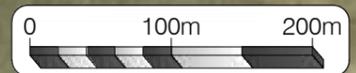
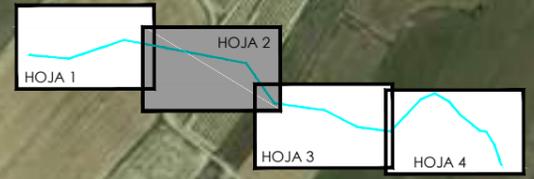
1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E



**LEYENDA ACCESOS**

- CARRETERA
- - - CAMINO
- - - RODADAS
- - - ACCESO



PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



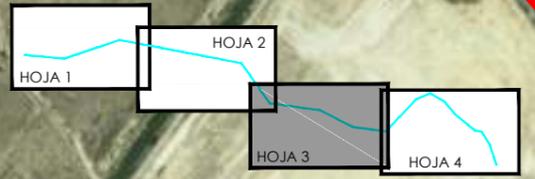
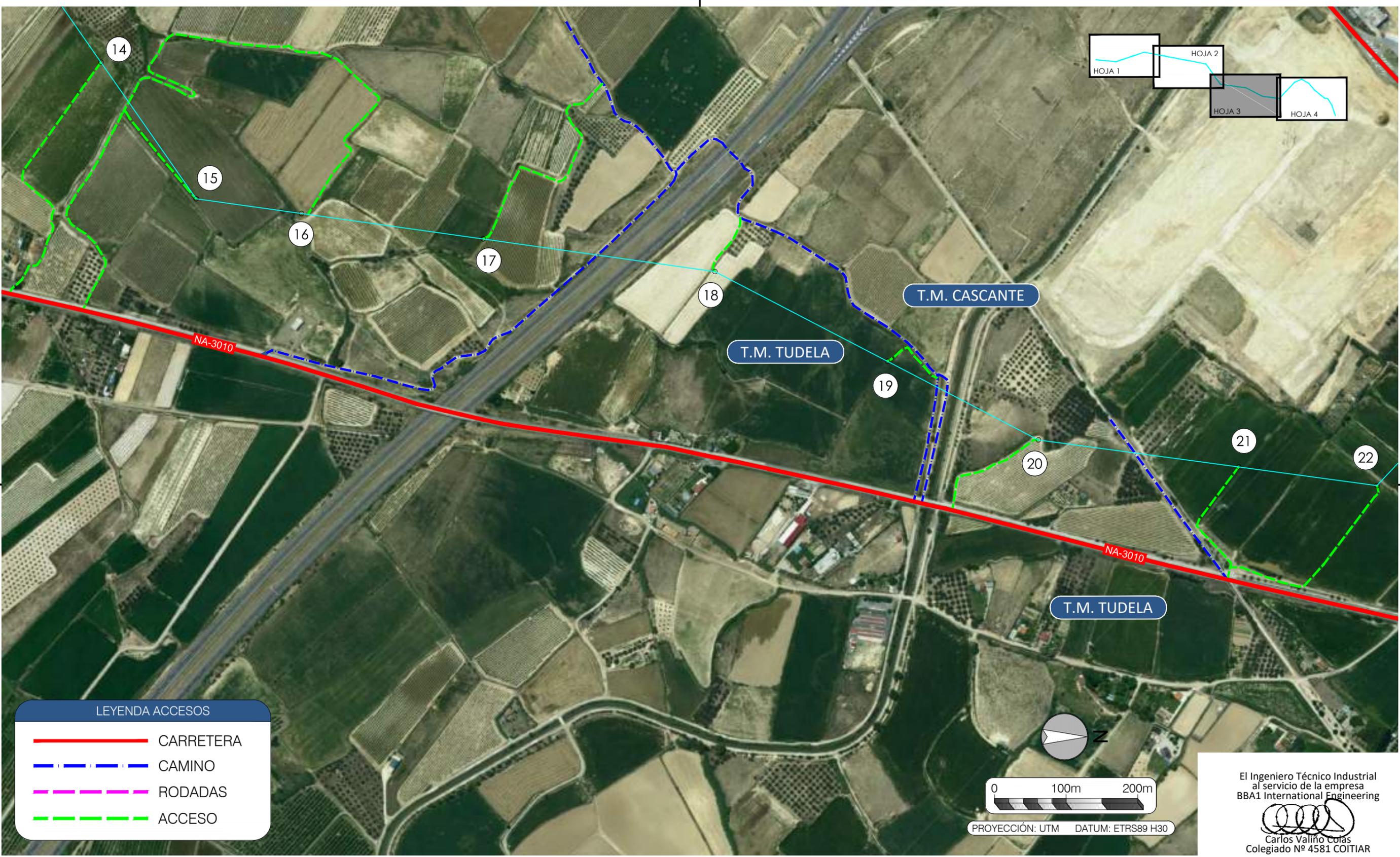
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/5.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> ESTUDIO DE ACCESOS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering	
C						11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
B						11/20	REVISADO BBA1		Colección: ACCESOS	Hoja: 02
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM		Sigue: 03 de 04	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0EL4CS01A		

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E



**LEYENDA ACCESOS**

- CARRETERA
- - - CAMINO
- - - RODADAS
- - - ACCESO

0 100m 200m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 Internacional Engineering

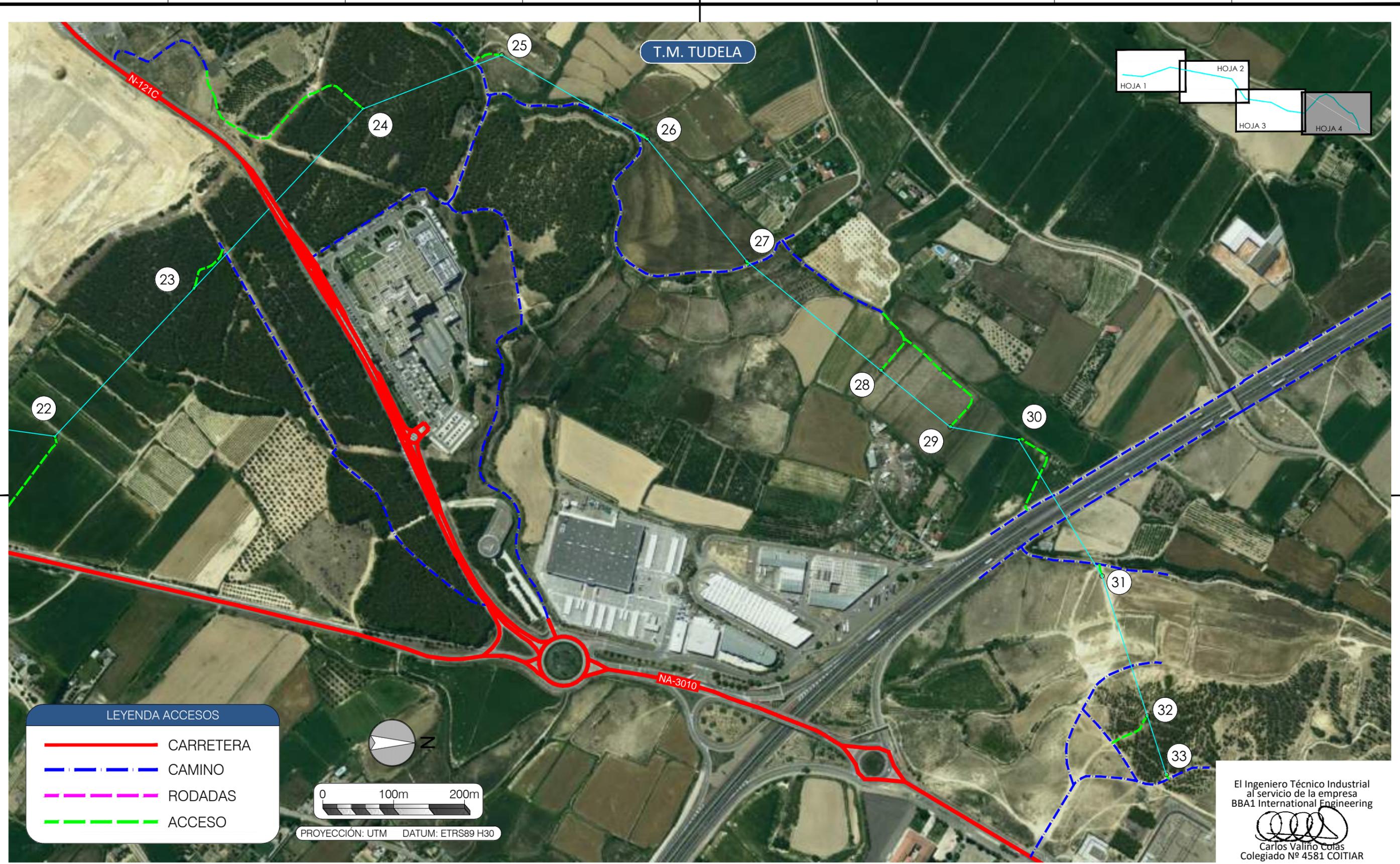
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/5.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> ESTUDIO DE ACCESOS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> Internacional Engineering	
C						11/20	DIBUJADO BBA1		Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
B						11/20	REVISADO BBA1		Colección: ACCESOS	Hoja: 03 Sigue: 04 de 04
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM		CAD Nº: OS3002116012D0EL4CS01A	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3			

1 2 3 4 5 6 7

1 2 3 4 5 6 7 8

A  
B  
C  
D  
E



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 Internacional Engineering



Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/5.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b> ESTUDIO DE ACCESOS T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A Colección: ACCESOS   Hoja: 04 Sigue: - CAD Nº: OS3002116012D0EL4CS01A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR		MODIFICACIÓN	Formato A3		

1 2 3 4 5 6 7

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. REE

### PARCELARIO

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

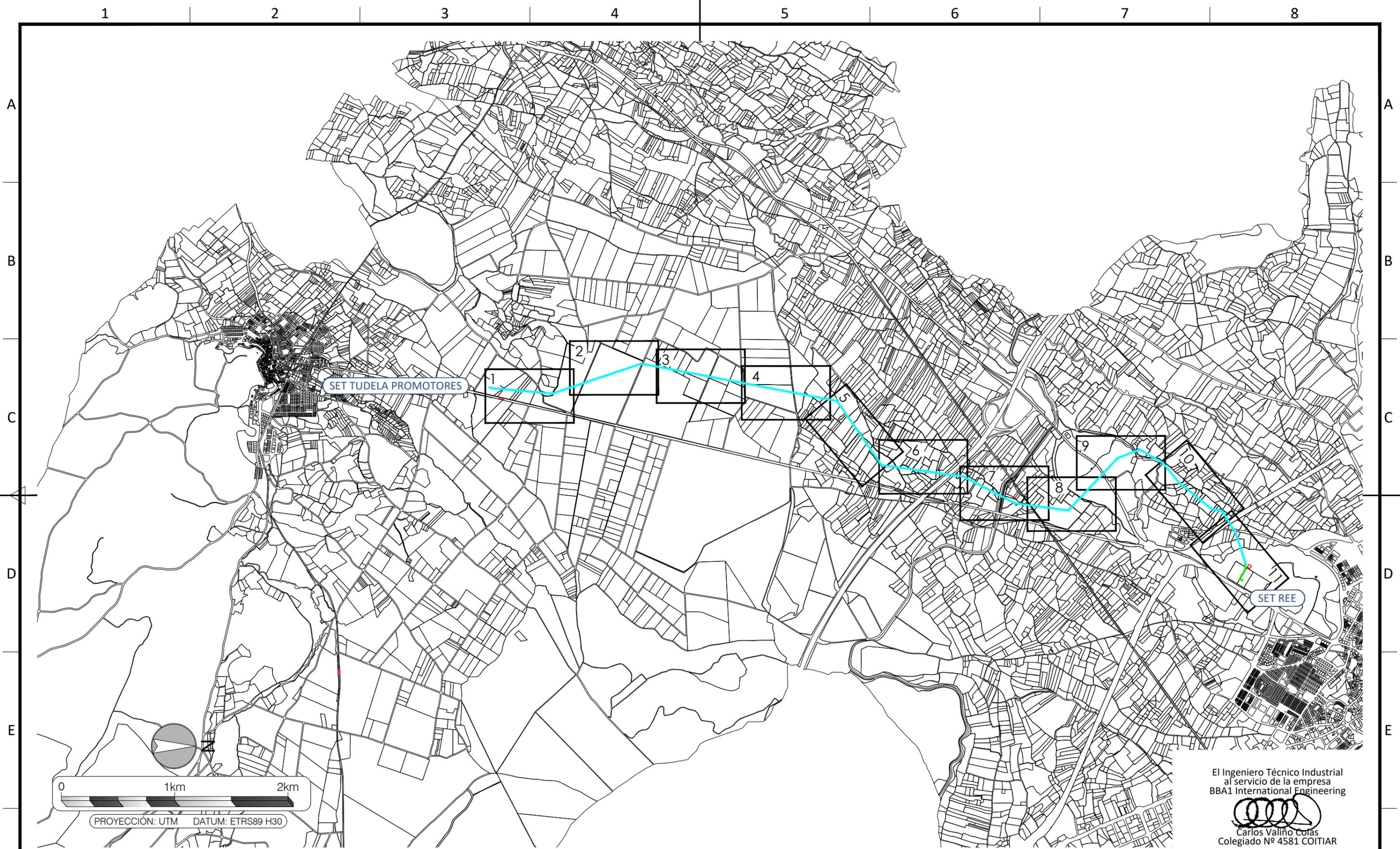


Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

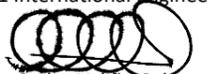
D				FECHA	ESCALA S/E				
C				11/20	DIBUJADO BBA1			<b>LASAT 220kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET REE</b>	Edic. CAD.: A
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>PARCELARIO</b> T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	Colección:	Hoja: A0	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		Sigue: 80 de 11	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3					



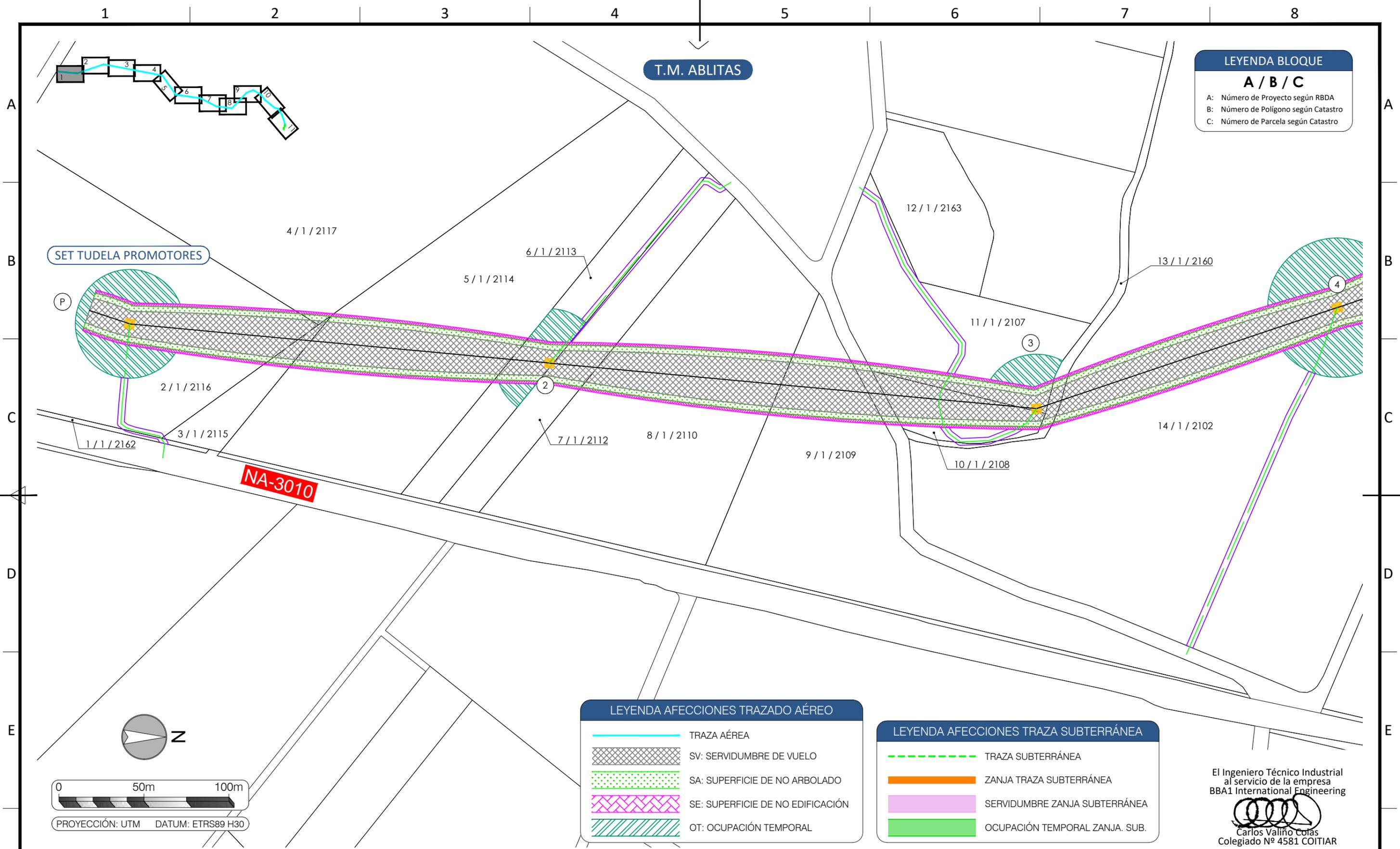




PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coías  
Colegiado Nº 4581 COITIAIR

D						FECHA	ESCALA 1/30.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b> PARCELARIO. PLANO LLAVE T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A Edic. Hoja: A	
C						11/20	DIBUJADO BBA1		Colección: PARCELARIO Hoja: 00	
B						11/20	REVISADO BBA1		Sigue: 01 de 11	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CAD Nº: OS3002116012D0E14GL61A		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3			



**LEYENDA BLOQUE**

**A / B / C**

A: Número de Proyecto según RBDA  
 B: Número de Polígono según Catastro  
 C: Número de Parcela según Catastro

**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA AFECCIONES TRAZA SUBTERRÁNEA**

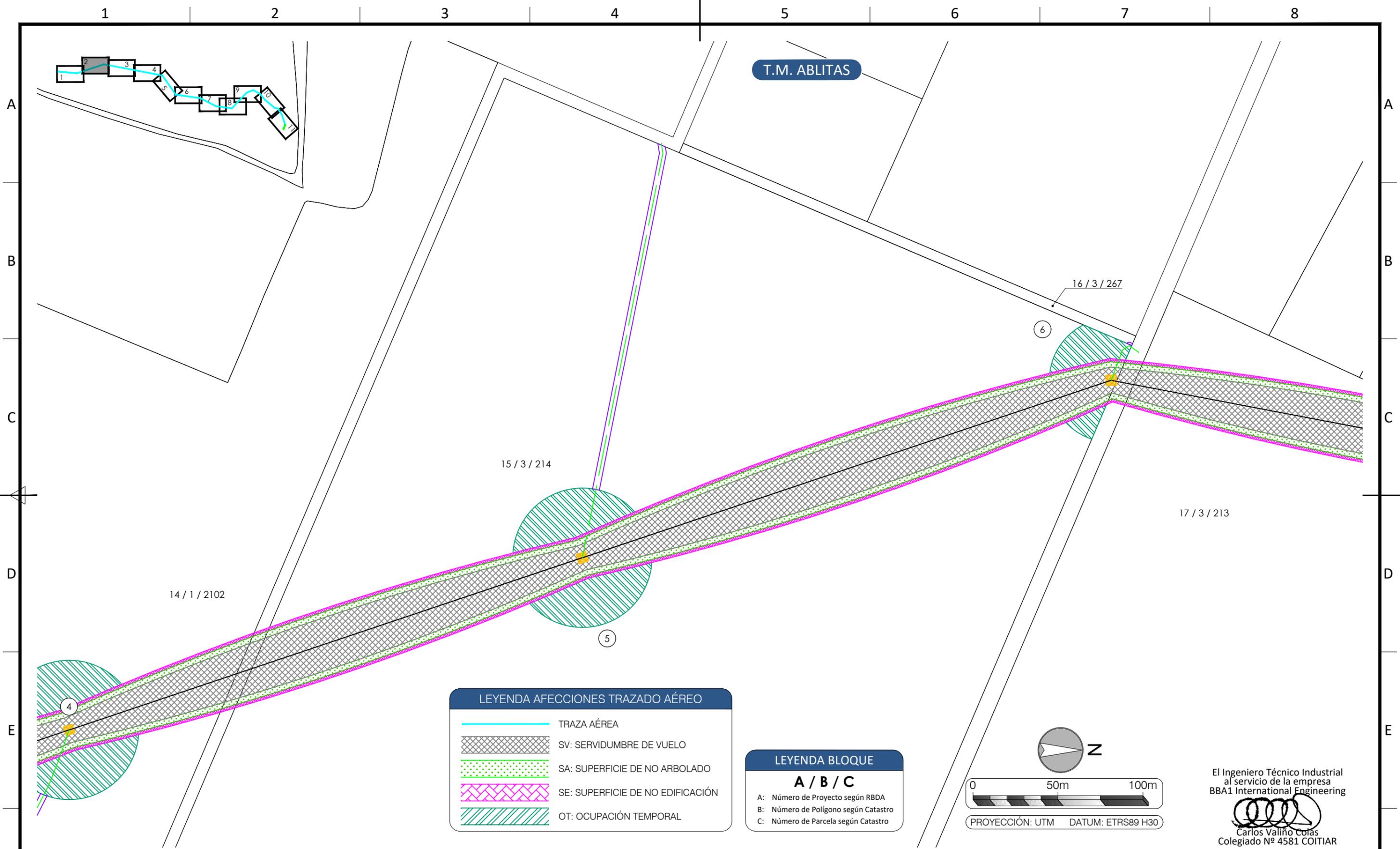
- TRAZA SUBTERRÁNEA
- ZANJA TRAZA SUBTERRÁNEA
- SERVIDUMBRE ZANJA SUBTERRÁNEA
- OCUPACIÓN TEMPORAL ZANJA. SUB.

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
 Carlos Valiño Coias  
 Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000		<b>BBA1</b> International Engineering
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A		
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO   Hoja: 01		
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		11/20	REVISADO-EDPR PMM	PARCELARIO	Sigue: 02 de 11
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3	T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A



T.M. ABLITAS

**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA BLOQUE**

**A / B / C**

- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

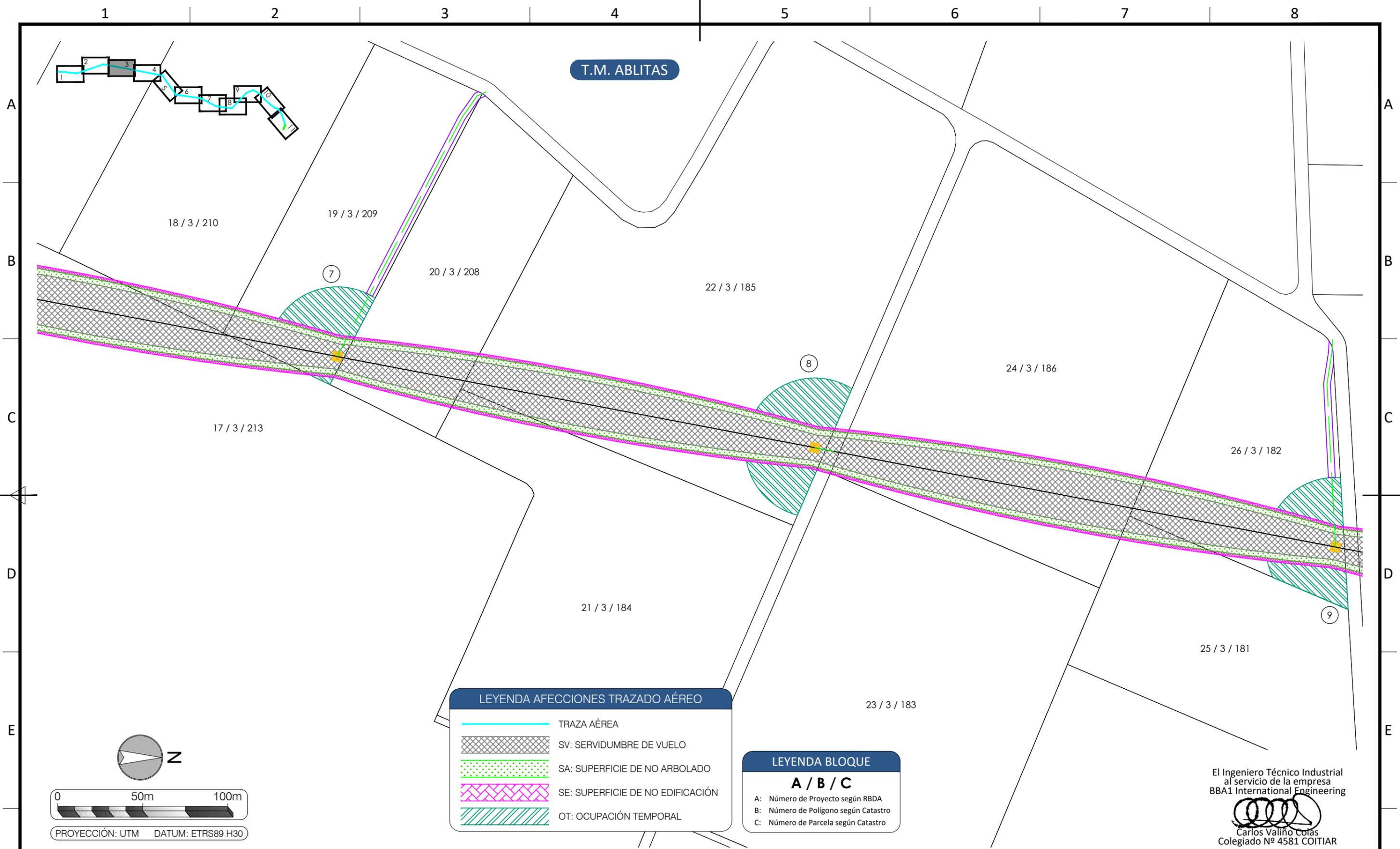
0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

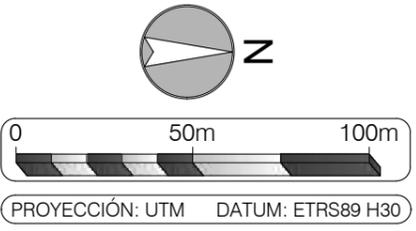
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 Internacional Engineering

Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000	<p><b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b></p> <p>PARCELARIO</p> <p>T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)</p>		
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A		Edic. Hoja: A	
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO		Hoja: 02	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	Sigue: 03 de 11			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A		



T.M. ABLITAS



**LEYENDA AFECIONES TRAZADO AÉREO**

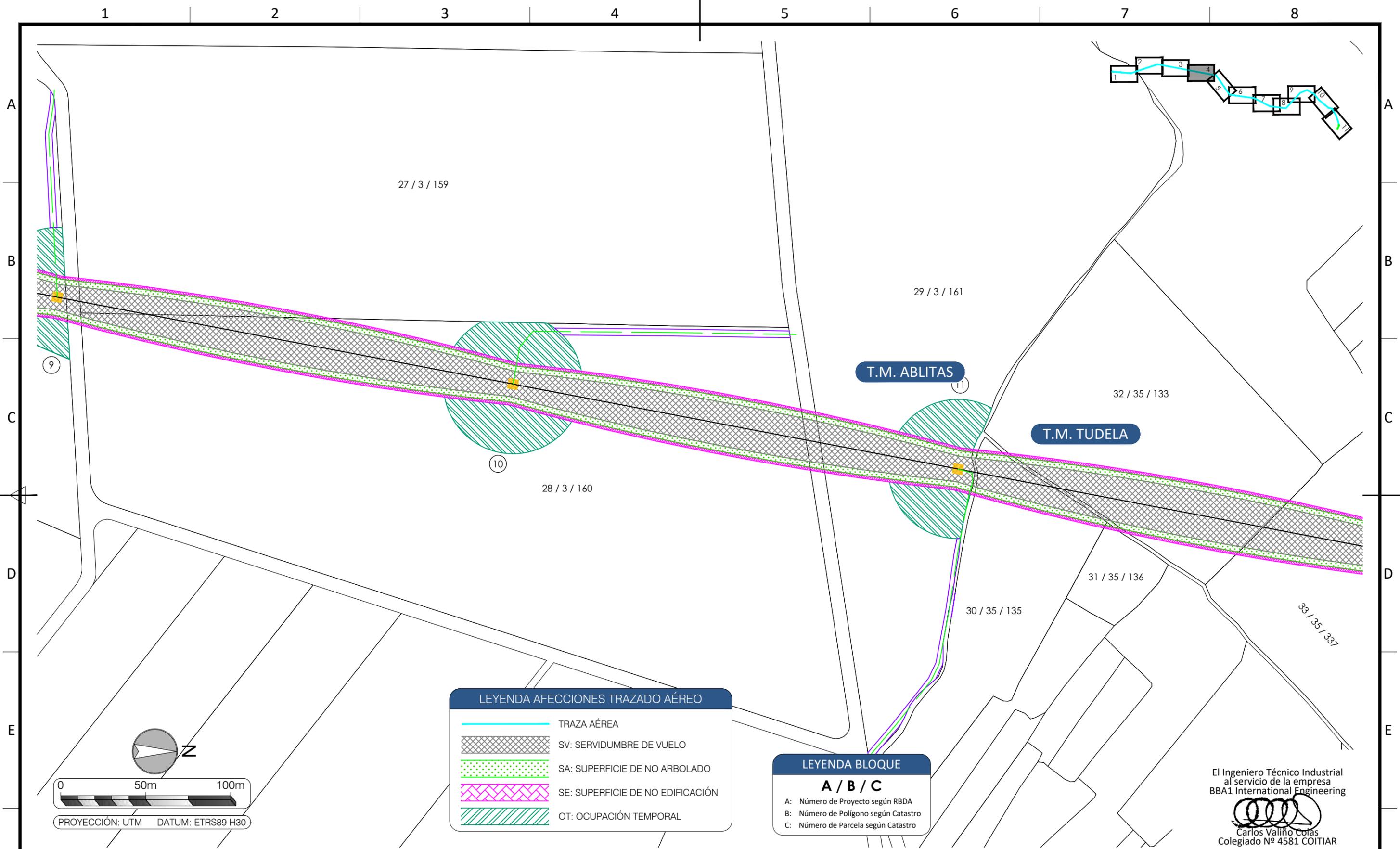
- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA BLOQUE A / B / C**

- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000				
C					11/20	DIBUJADO BBA1	<b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b>			Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1				Colección: PARCELARIO	Hoja: 03
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		11/20	REVISADO-EDPR PMM	<b>PARCELARIO</b> T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3				



**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

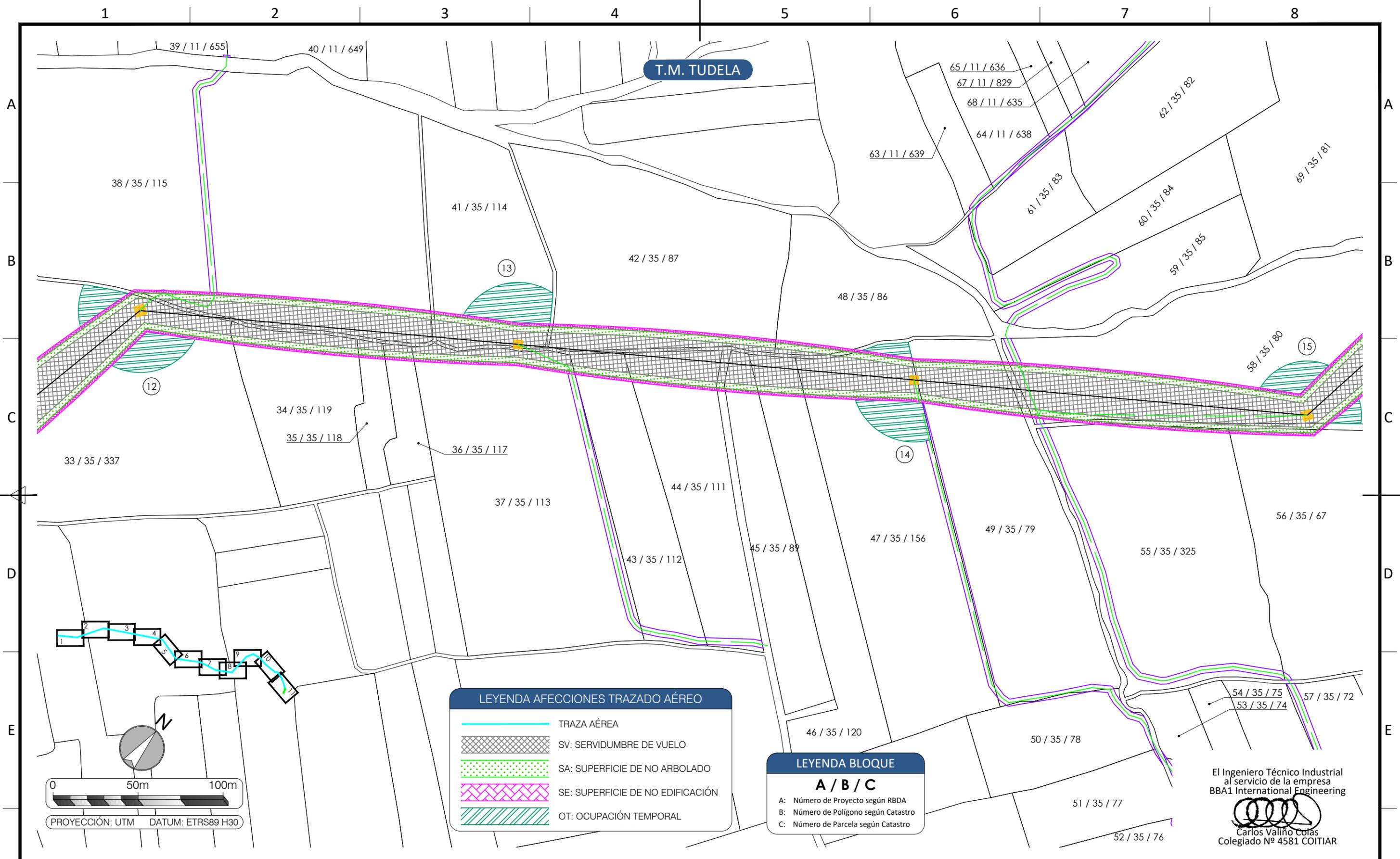
**LEYENDA BLOQUE**

**A / B / C**

- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 Internacional Engineering**  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000		<b>BBA1</b> Internacional Engineering	
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO Hoja: 04 Sigue: 05 de 11			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		VERSIÓN INICIAL		LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR		MODIFICACIÓN	Formato A3			



**LEYENDA AFECIONES TRAZADO AÉRO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA BLOQUE**

**A / B / C**

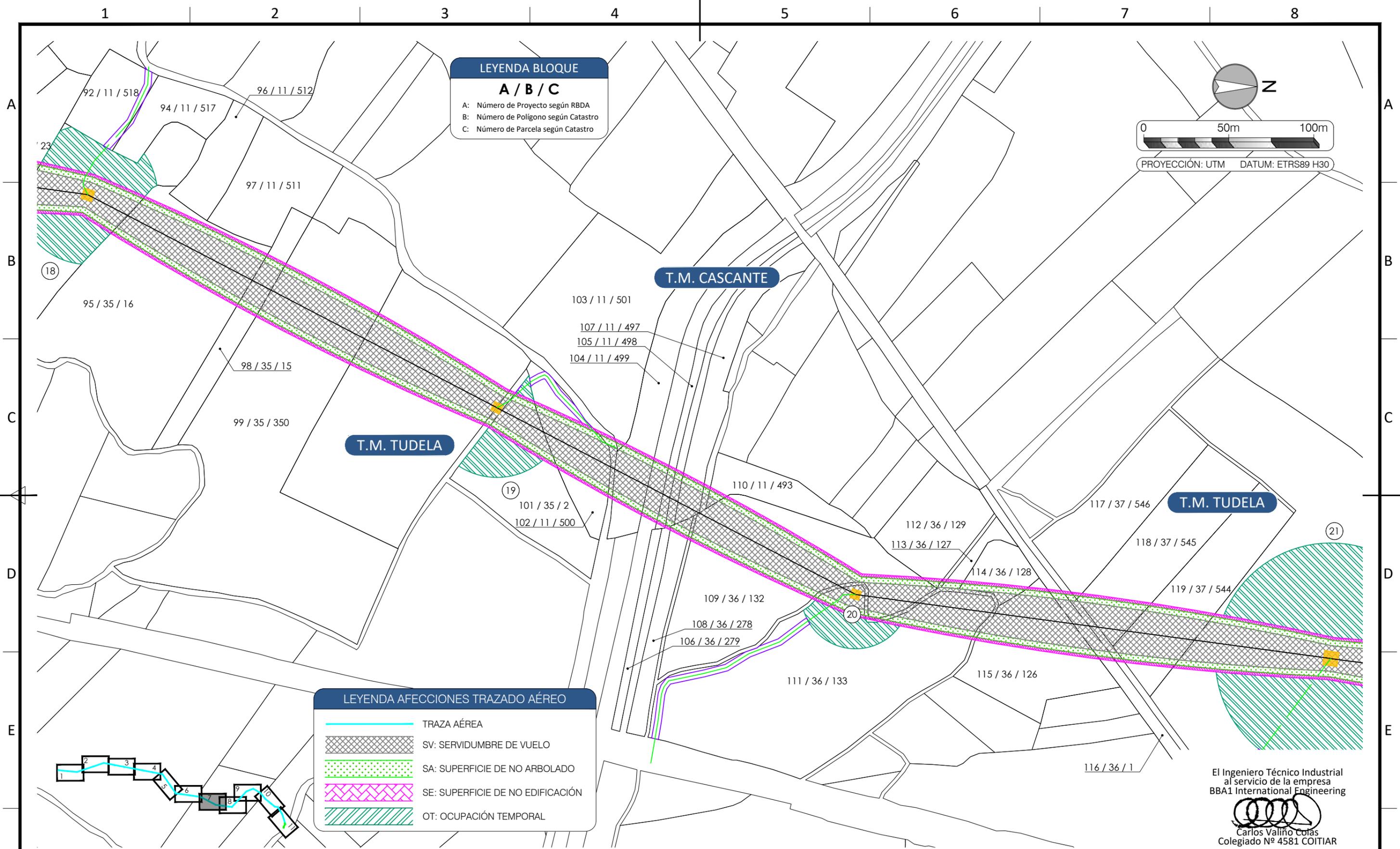
- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**

Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000	 <b>renewables</b> <b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b> <b>PARCELARIO</b> T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	Edic. CAD: A	Edic. Hoja: A
C						11/20	DIBUJADO BBA1		Colección: PARCELARIO	Hoja: 05
B						11/20	REVISADO BBA1		Sigue: 06 de 11	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN					





**LEYENDA BLOQUE**  
**A / B / C**  
 A: Número de Proyecto según RBDA  
 B: Número de Polígono según Catastro  
 C: Número de Parcela según Catastro

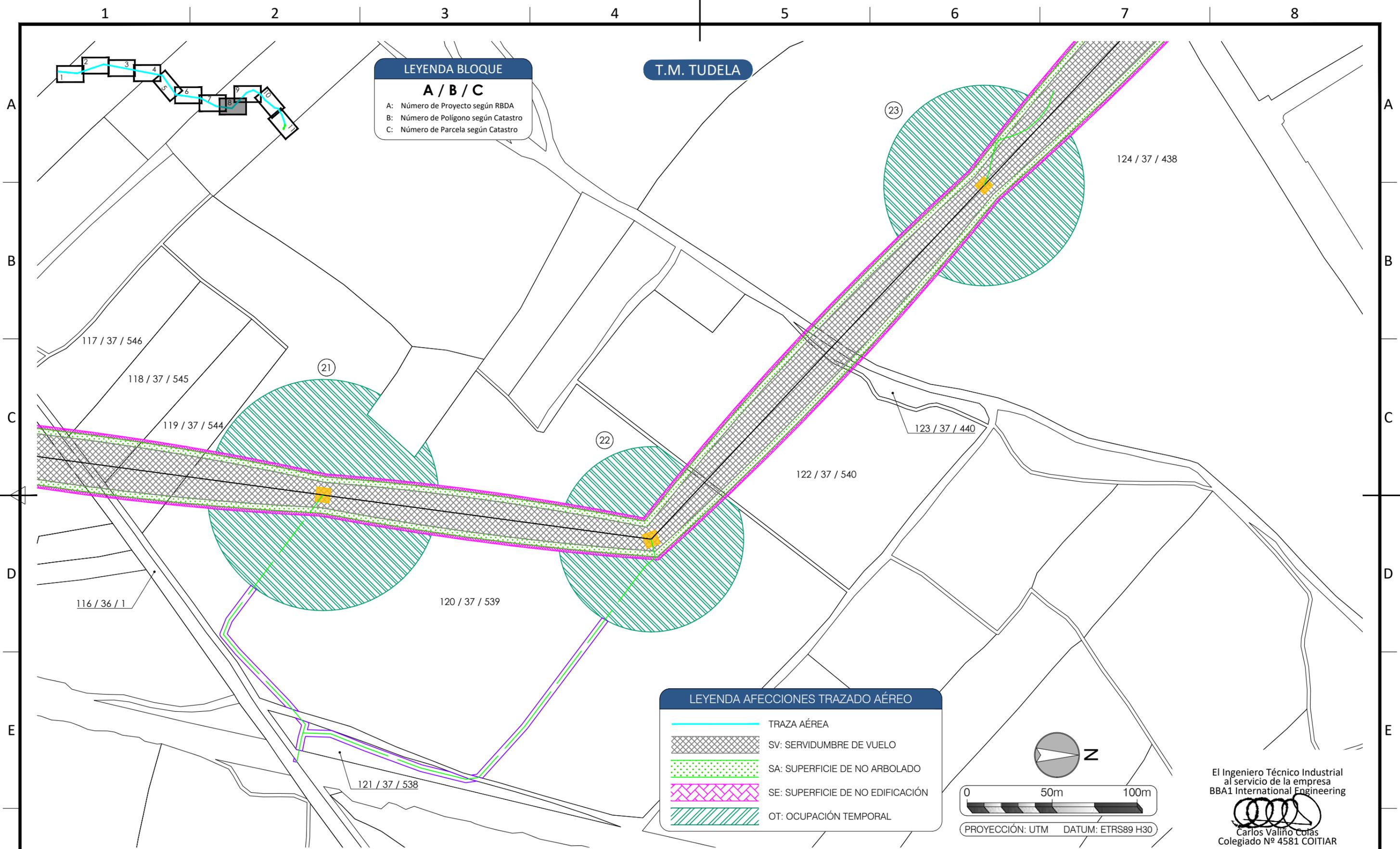
0 50m 100m  
 PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

**LEYENDA AFEECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
 Carlos Valiño Coías  
 Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b> PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	<b>BBA1</b> International Engineering Edic. CAD: A Edic. Hoja: A Colección: PARCELARIO Hoja: 07 Sigue: 08 de 11 CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A
C					11/20	DIBUJADO BBA1			
B					11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			

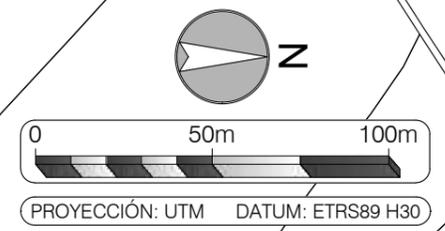


**LEYENDA BLOQUE**  
**A / B / C**  
 A: Número de Proyecto según RBDA  
 B: Número de Polígono según Catastro  
 C: Número de Parcela según Catastro

**T.M. TUDELA**

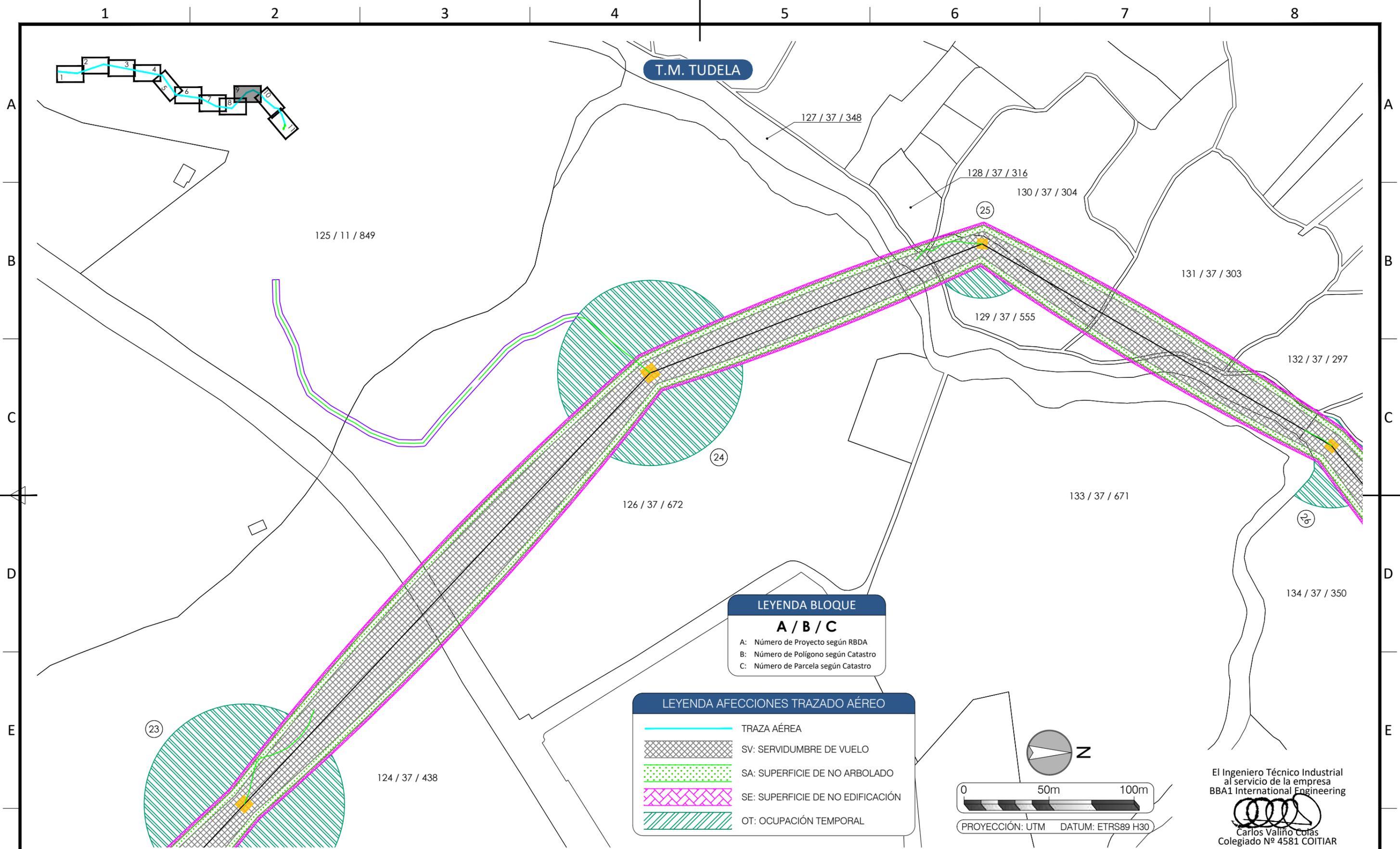
**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL



El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
 Carlos Valiño Coías  
 Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000		<b>BBA1</b> International Engineering	
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO Hoja: 08 Sigue: 09 de 11			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A		

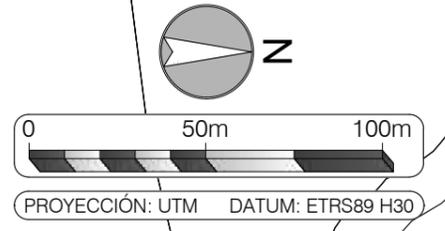


T.M. TUDELA

**LEYENDA BLOQUE**  
**A / B / C**  
 A: Número de Proyecto según RBDA  
 B: Número de Polígono según Catastro  
 C: Número de Parcela según Catastro

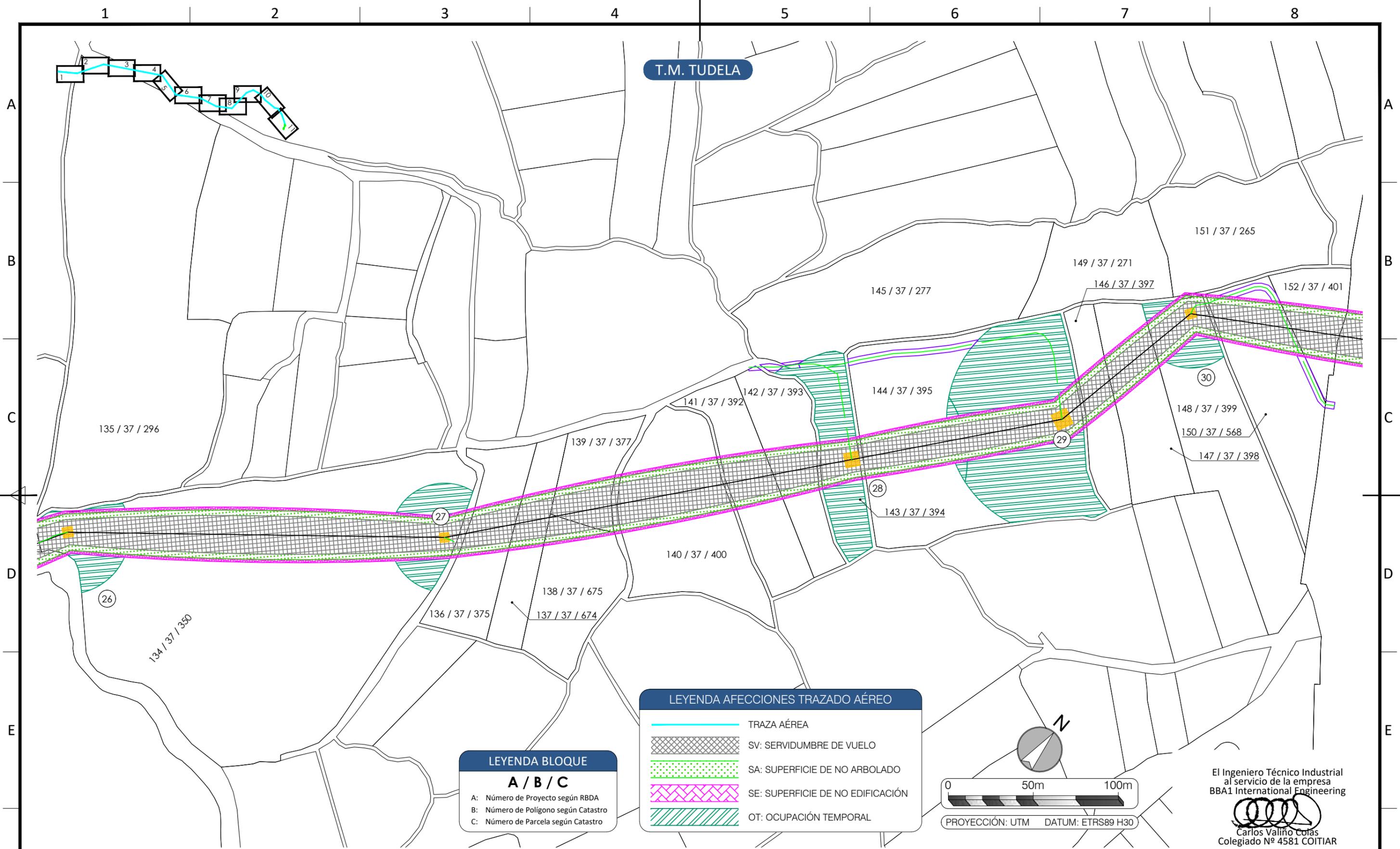
**LEYENDA AFECTACIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL



El Ingeniero Técnico Industrial  
 al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
 Carlos Valiño Coñas  
 Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000	 <b>LASAT 220kV SC, SET PROMOTORES - SET REE</b> PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A	
C					11/20	DIBUJADO    BBA1	Colección: PARCELARIO		Hoja: 09 Sigue: 10 de 11	
B					11/20	REVISADO    BBA1	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR    PMM				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3			



**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA BLOQUE A / B / C**

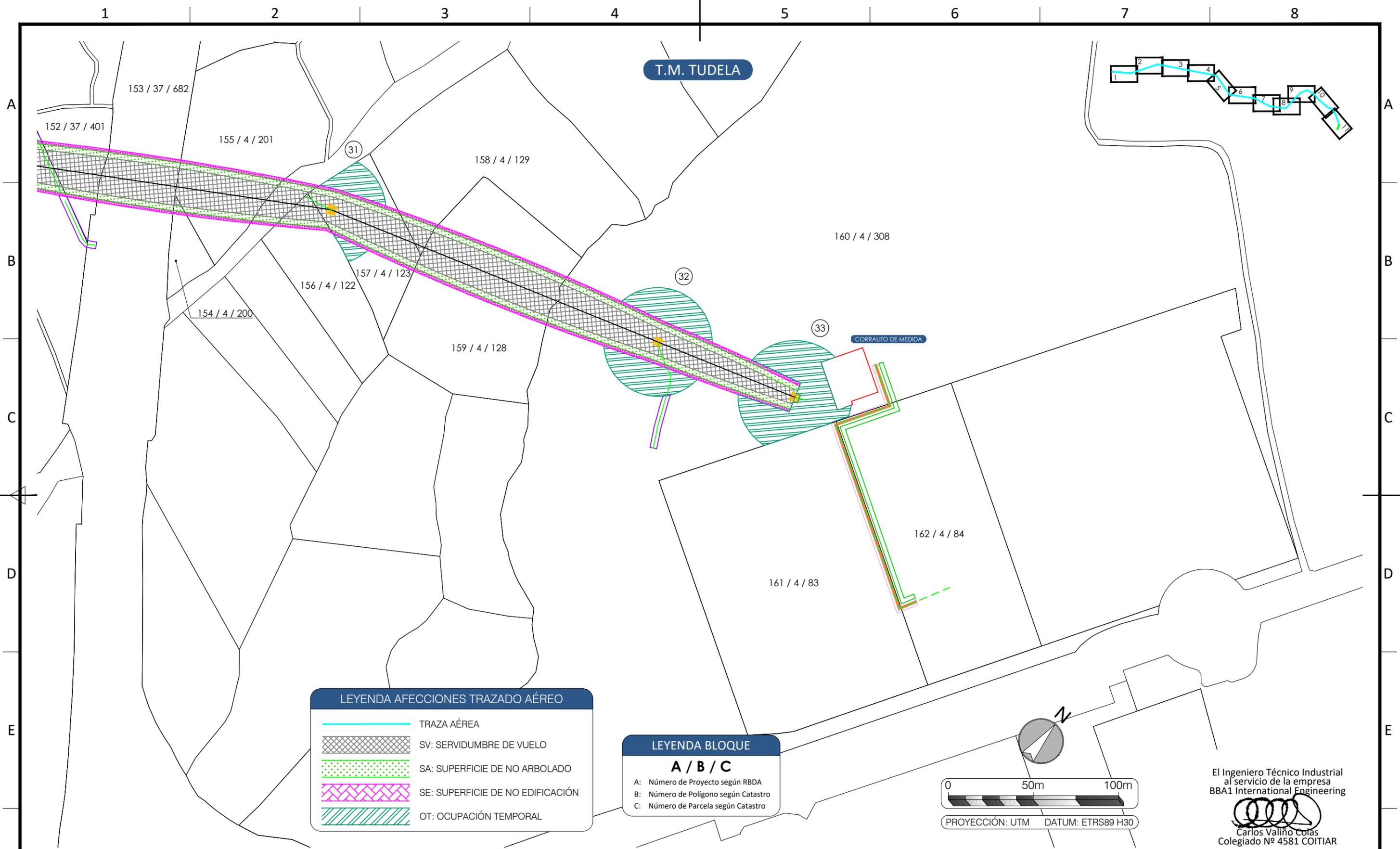
- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
 Carlos Valiño Coias  
 Colegiado Nº 4581 COITIAI

D						FECHA	ESCALA 1/2.000		<b>BBA1</b> International Engineering	
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO Hoja: 10 Sigue: 11 de 11			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		11/20	REVISADO-EDPR PMM	PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A		



**LEYENDA AFECCIONES TRAZADO AÉREO**

- TRAZA AÉREA
- SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
- SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- OT: OCUPACIÓN TEMPORAL

**LEYENDA BLOQUE A / B / C**

- A: Número de Proyecto según RBDA
- B: Número de Polígono según Catastro
- C: Número de Parcela según Catastro

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

El Ingeniero Técnico Industrial al servicio de la empresa  
**BBA1** Internacional Engineering  
  
 Carlos Valiño Coias  
 Colegiado Nº 4581 COITIAIR

D						FECHA	ESCALA 1/2.000		<b>BBA1</b> Internacional Engineering	
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	Colección: PARCELARIO Hoja: 11 Sigue: -			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	PARCELARIO T.M. de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra)		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0EL4GL61A		

1 2 3 4 5 6 7 8

A

A

B

B

C

C

D

D

E

E

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. ESQUEMA UNIFILAR FUNCIONAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

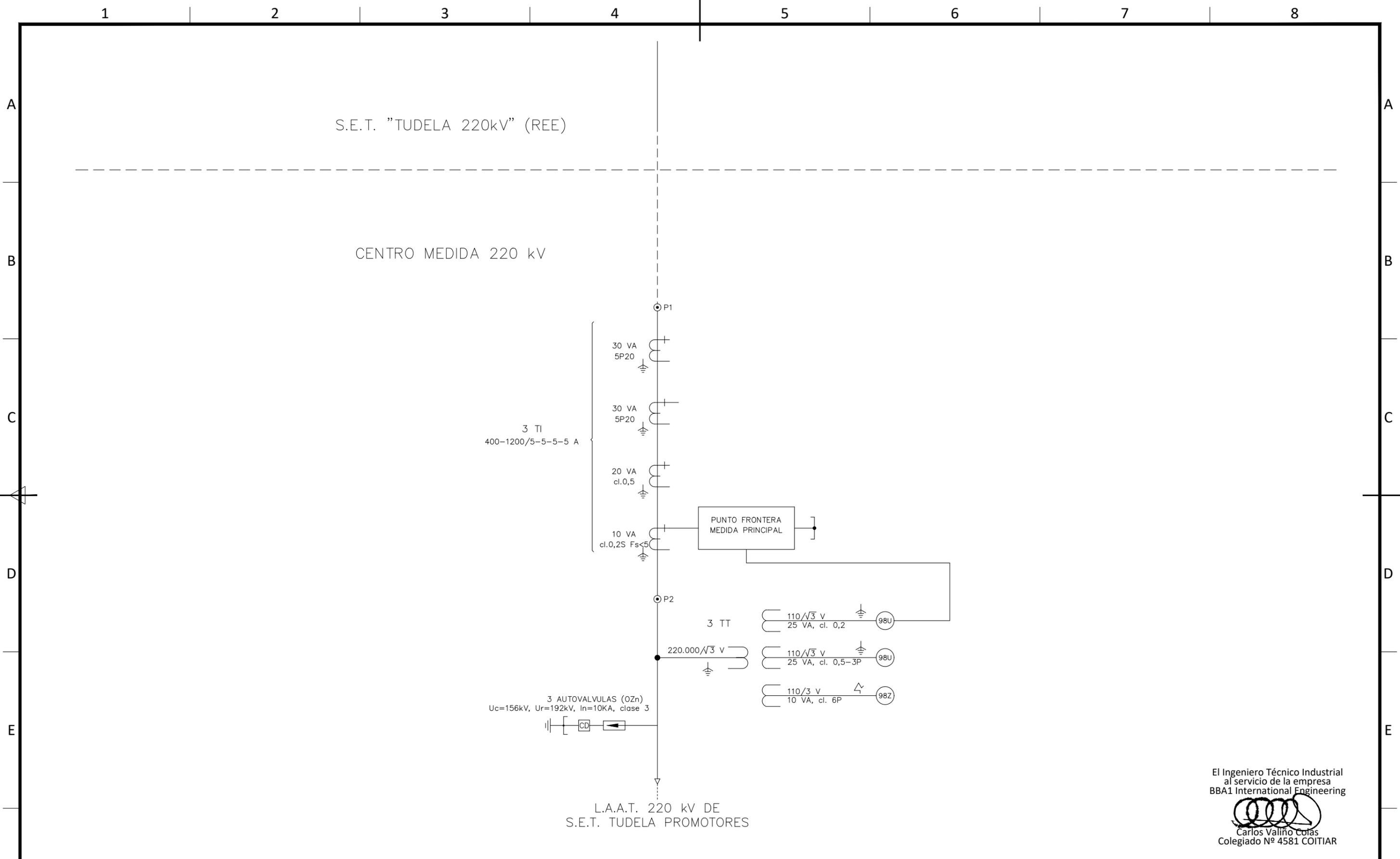


Carlos Valiño Coras  
Colegiado Nº 4581 COITIAE

D				FECHA	ESCALA --	 <b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b> CORRALITO DE MEDIDA. ESQUEMA UNIFILAR FUNCIONAL T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD.: A    Edic. Hoja: A	
C				11/20	DIBUJADO BBA1		Colección:	Hoja: A0
B				11/20	REVISADO BBA1		Corralito de Medida	Sigue: B0
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM		CAD Nº: OS3002116012D0ES4EH01A	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3				

1 2 3 4 5 6 7 8





El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA S/E			
C					11/20	DIBUJADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	CORRALITO DE MEDIDA. ESQUEMA UNIFILAR FUNCIONAL			Colección: Corralito de Medida   Hoja: 01
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	Sigue: --	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0E54EH01A		

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. PLANTA GENERAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

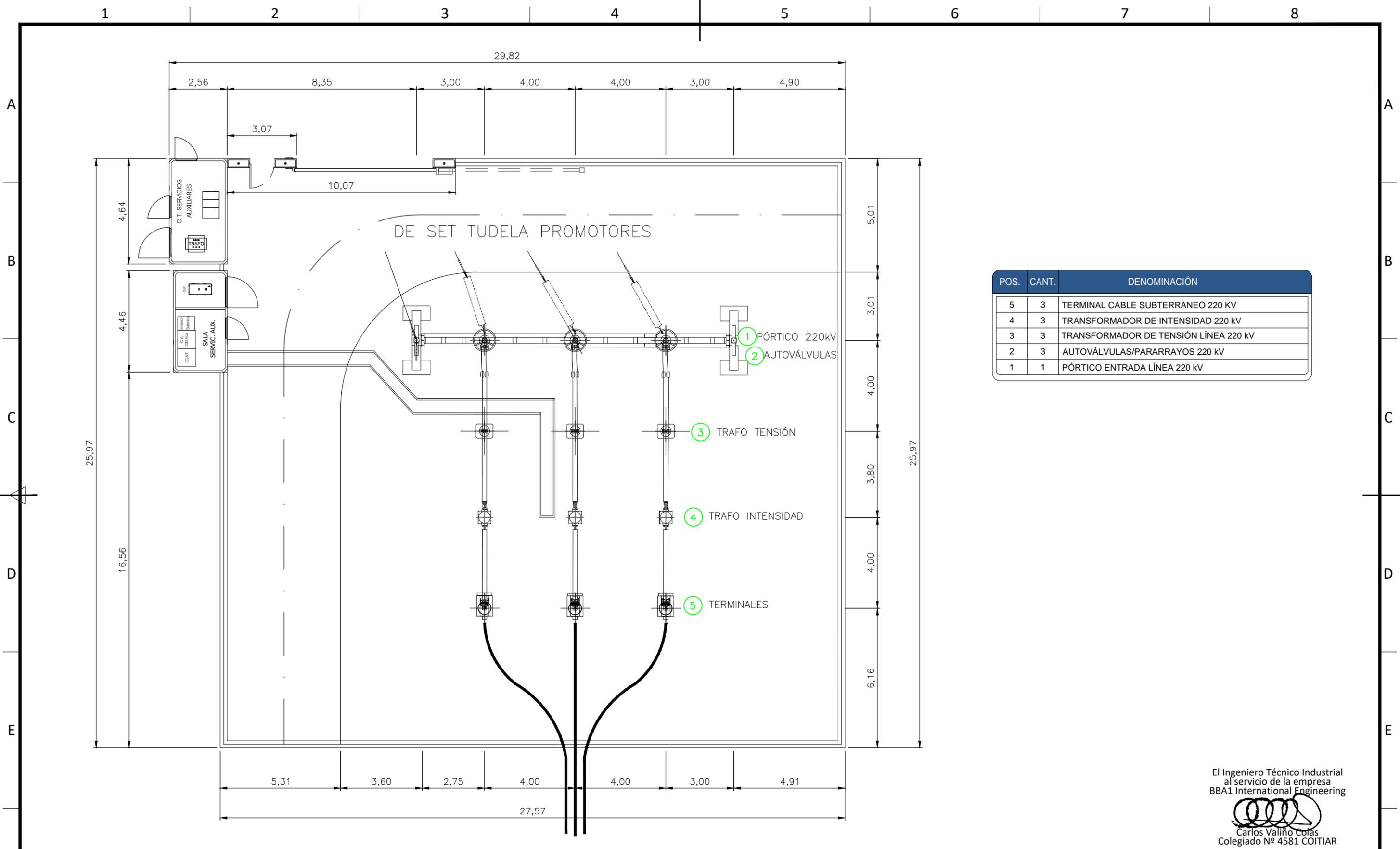


Carlos Valiño Coras  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. PLANTA GENERAL	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
	1	2	3			6	7

CAD Nº: OS3002116012D0ES4GL11A





POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
5	3	TERMINAL CABLE SUBTERRANEO 220 KV
4	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 KV
3	3	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN LÍNEA 220 KV
2	3	AUTOVÁLVULAS/PARARRAYOS 220 KV
1	1	PÓRTICO ENTRADA LÍNEA 220 KV

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D					FECHA	ESCALA 1/150	 renewables	 International Engineering	
C				11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B				11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. PLANTA GENERAL T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3		Colección: Corralito de Medida Hoja: 01 Sigue: -- CAD Nº: OS3002116012D0E54GL11A	

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. SECCIÓN LONGITUDINAL

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

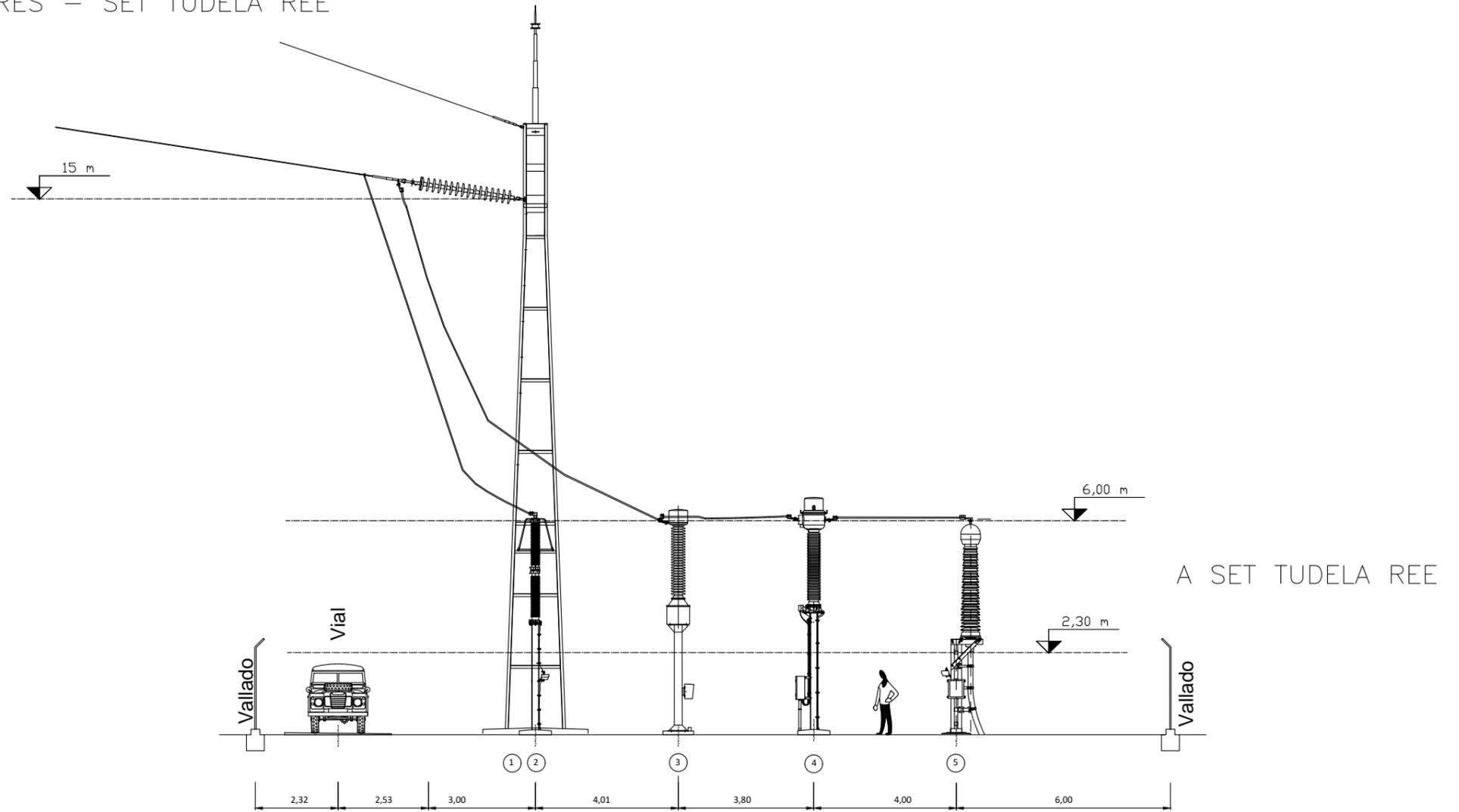


Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. SECCIÓN LONGITUDINAL T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0ES4GL21A	



L.A.A.T. 220kV SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE



POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
5	3	TERMINAL CABLE SUBTERRANEO 220 KV
4	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
3	3	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN LÍNEA 220 kV
2	3	AUTOVÁLVULAS/PARARRAYOS 220 kV
1	1	PÓRTICO ENTRADA LÍNEA 220 kV

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA 1/150			
C					11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO BBA1	LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM		11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. SECCIÓN LONGITUDINAL T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR			MODIFICACIÓN	Formato A3	CAD Nº: OS3002116012D0ES4GL21A	
	1		2		3			6	7	

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. CIMENTACIONES

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Coras  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. CIMENTACIONES T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0ES4CF01A	

1

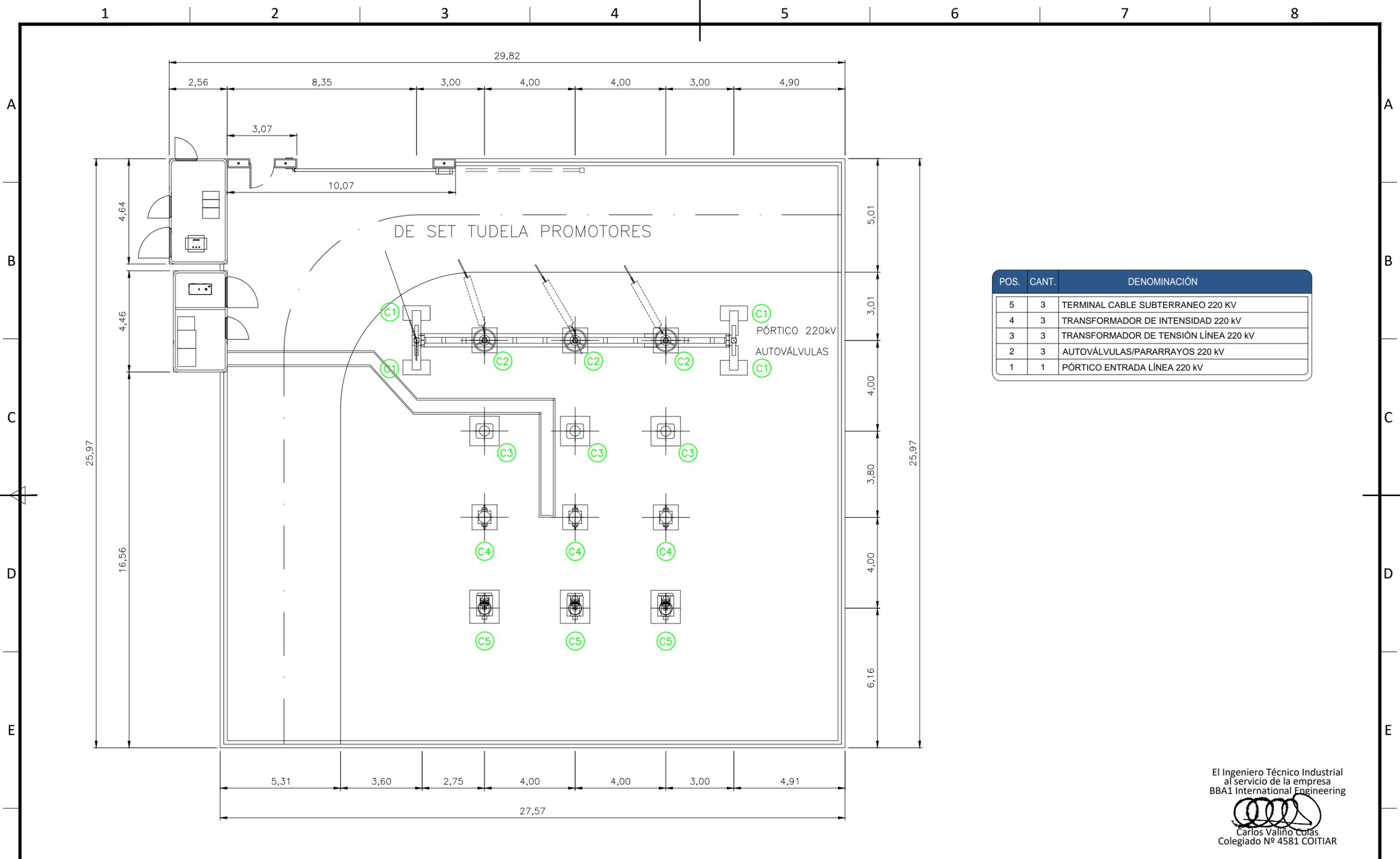
2

3

6

7





POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
5	3	TERMINAL CABLE SUBTERRANEO 220 KV
4	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 220 kV
3	3	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN LÍNEA 220 kV
2	3	AUTOVÁLVULAS/PARARRAYOS 220 kV
1	1	PÓRTICO ENTRADA LÍNEA 220 KV

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA 1/150	 <b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	 Edic. CAD: A   Edic. Hoja: A	
C					11/20	DIBUJADO BBA1		Colección: Corralito de Medida   Hoja: 01	
B					11/20	REVISADO BBA1		Sigue: --	
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. CIMENTACIONES T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		CAD Nº: OS3002116012D0ES4CF01A
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN		Formato A3		

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. RED DE TIERRAS

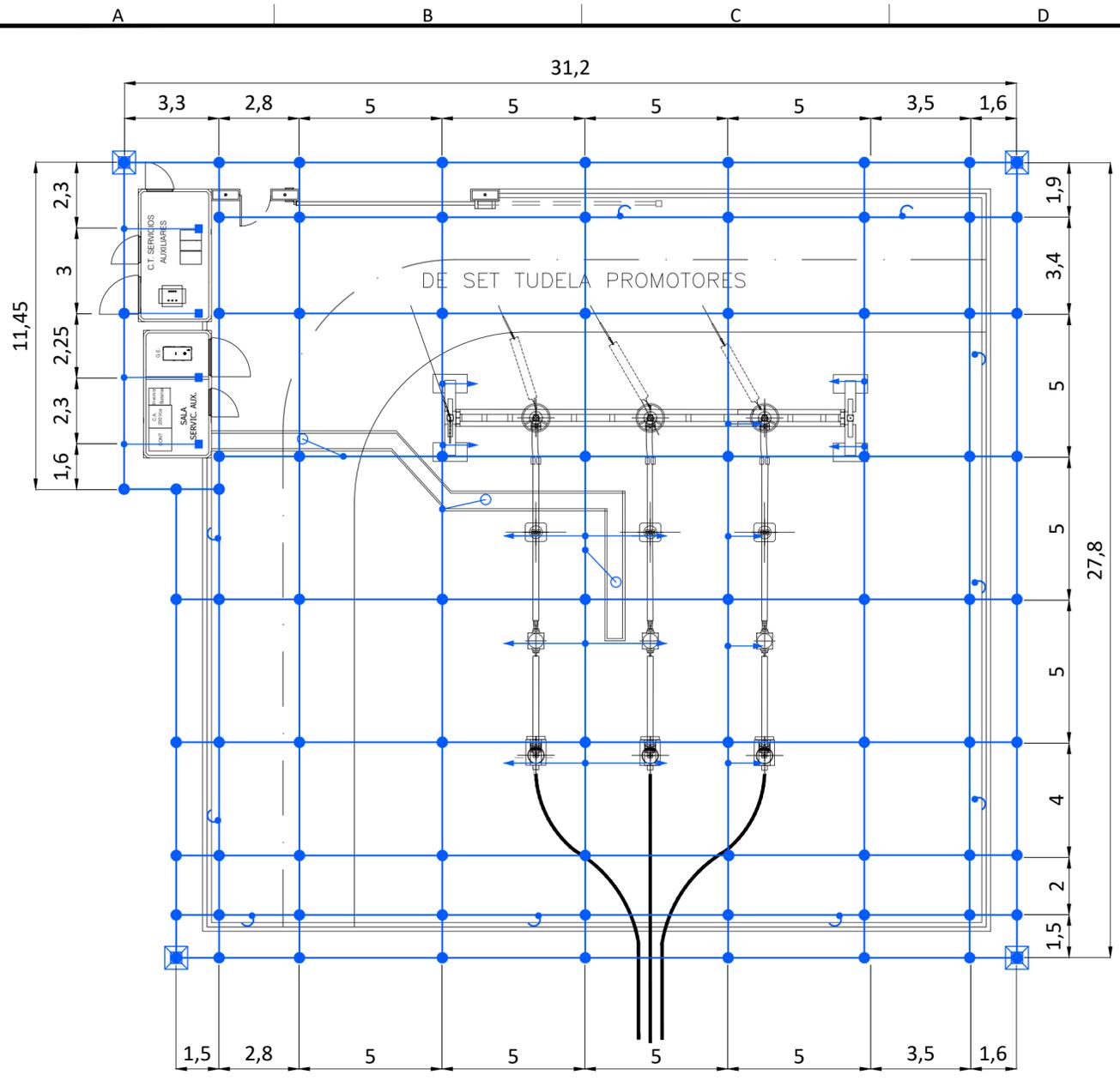
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



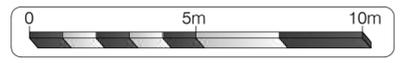
Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. RED DE TIERRAS T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0ES4EN01A	

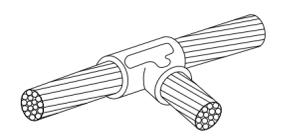




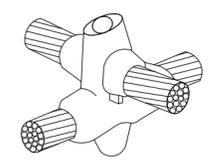
PLANTA GENERAL (ESCALA: 1/150)



DETALLE A  
CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS EN T  
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



DETALLE B  
CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS  
MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA

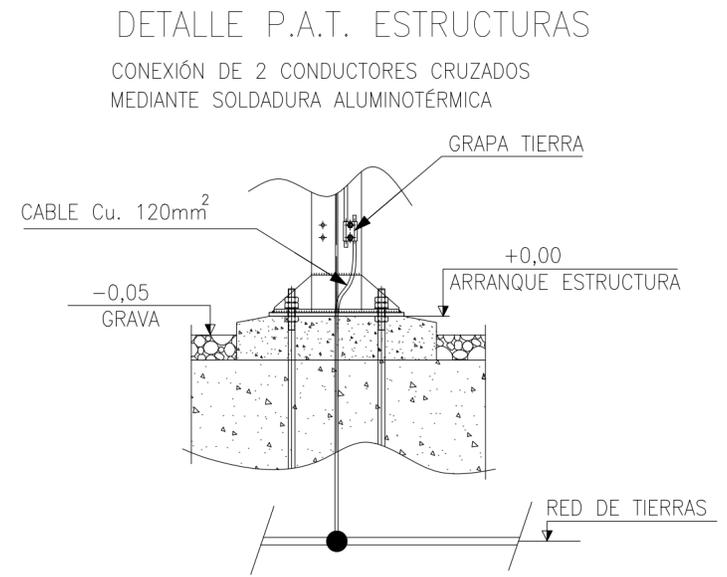
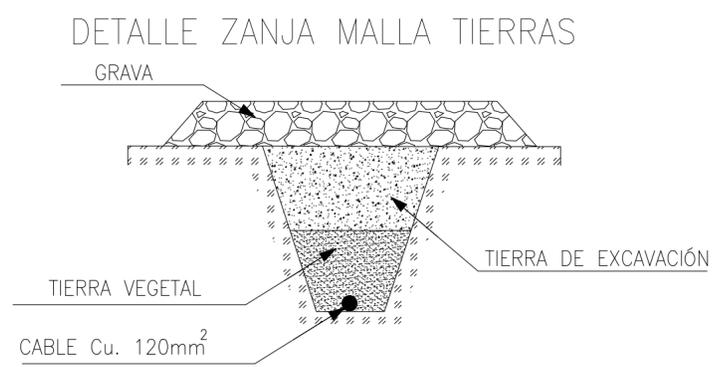


LEYENDA

- CABLE DE COBRE DESNUDO 1x120mm<sup>2</sup>
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN "T"
- SOLDADURA CUPROALUMINOTÉRMICA EN CRUZ
- PUENTE DE CONEXIÓN DE P.A.T. VALLADO
- DERIVACIÓN DE LATIGUILLOS A SOPORTES DE APARAMENTA
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DEL EDIFICIO
- PICAS DE TIERRA Ø 18, 2m DE PROFUNDIDAD
- CONEXIÓN CON RED TIERRAS DE ACOMPAÑAMIENTO

NOTA:

- 1.- DIMENSIONES EN METROS (m)
- 2.- PROFUNDIDAD MÍNIMA DE ENTERRAMIENTO 0.8 m



El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering

Carlos Vallino Cuias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA S/E	<p>LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</p> <p>CORRALITO DE MEDIDA. RED DE TIERRAS</p> <p>T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)</p>	<p>BBA1 International Engineering</p> <p>Edic. CAD: A Edic. Hoja: A</p>	
C				11/20	DIBUJADO BBA1	<p>Colección: Corralito de Medida</p> <p>Hoja: 01</p>		<p>Formato A2</p>	
B				11/20	REVISADO BBA1	<p>CAD Nº: OS3002116012D0E54EN01A</p>			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	<p>VERSIÓN INICIAL</p>				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN				

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. CERRAMIENTOS

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



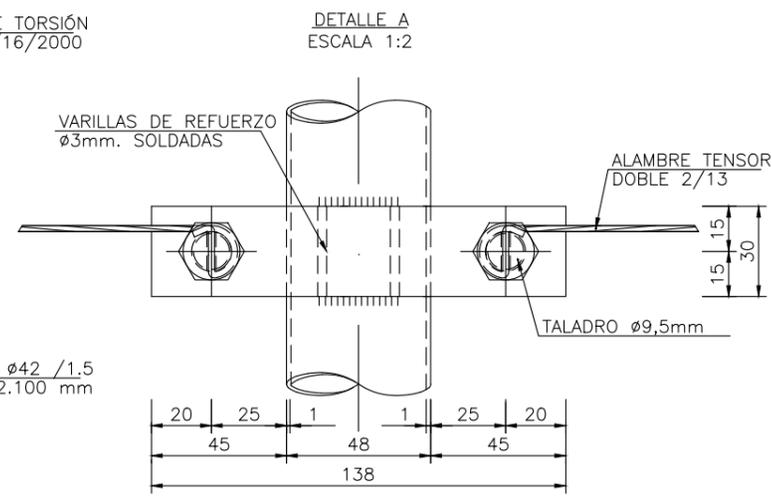
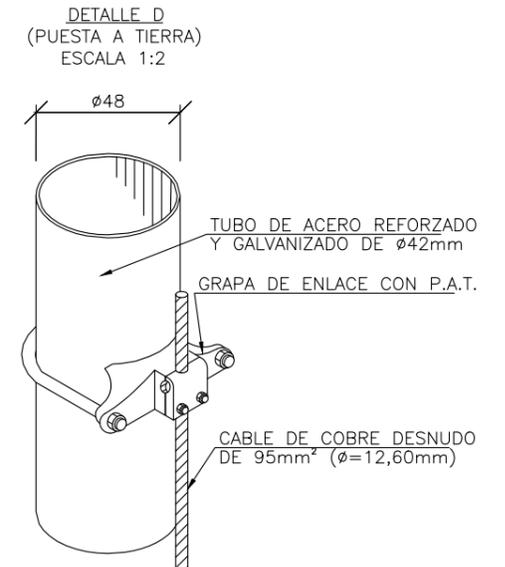
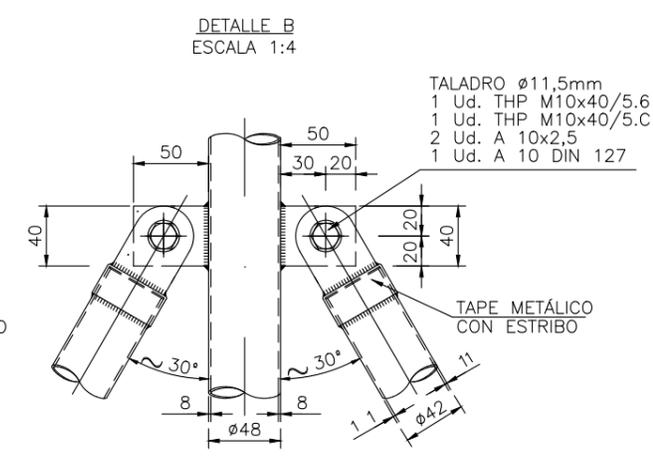
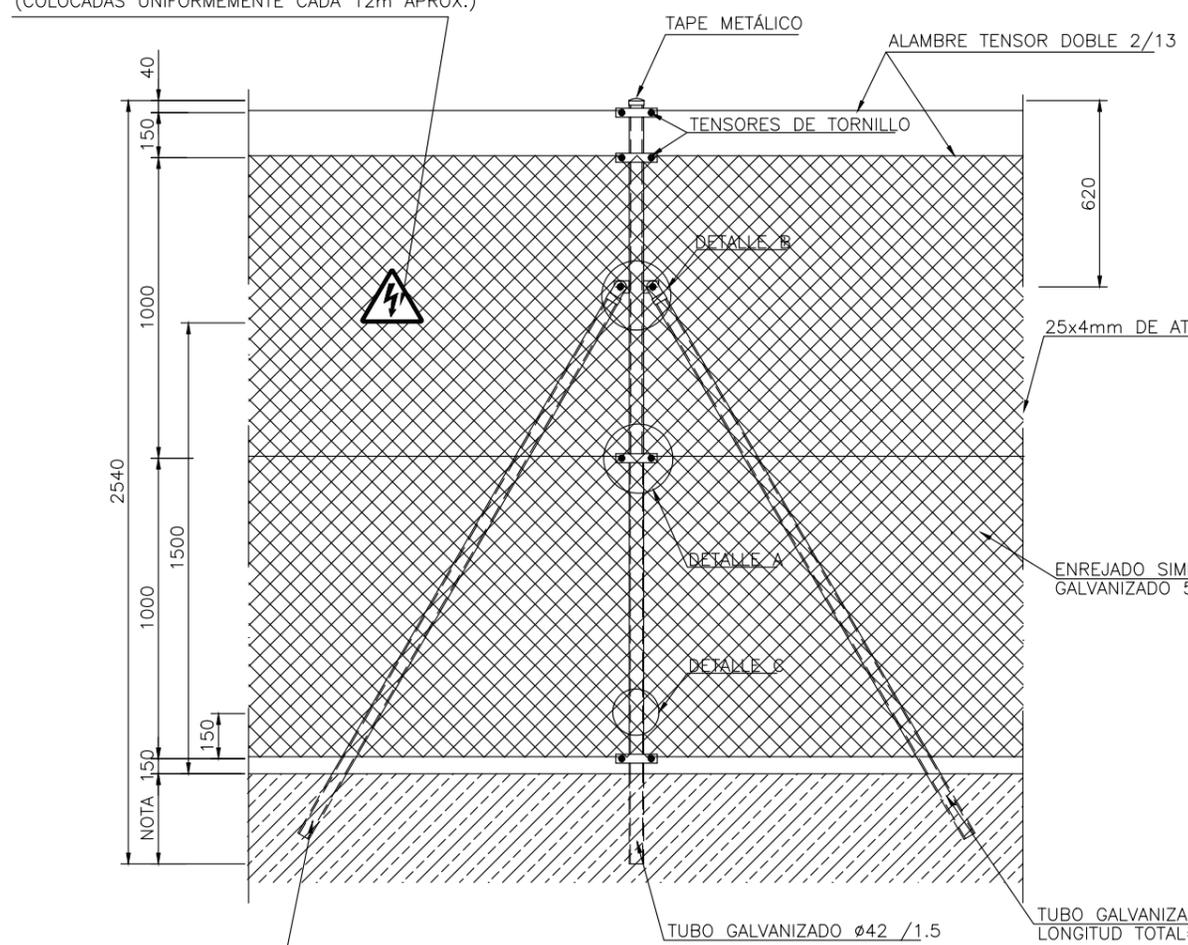
Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAI

D				FECHA	ESCALA --		
C				11/20	DIBUJADO BBA1		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. CERRAMIENTOS T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0ES4SU01A	



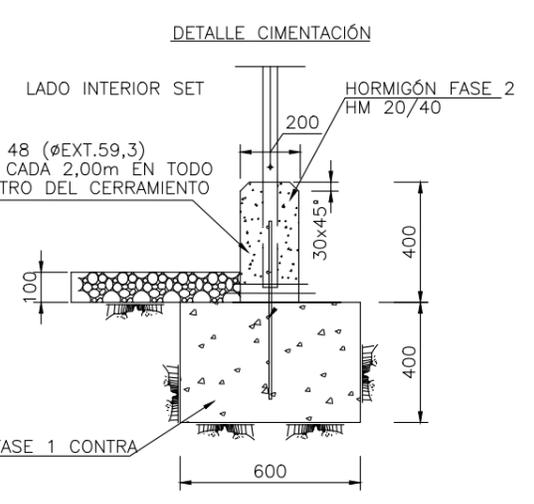
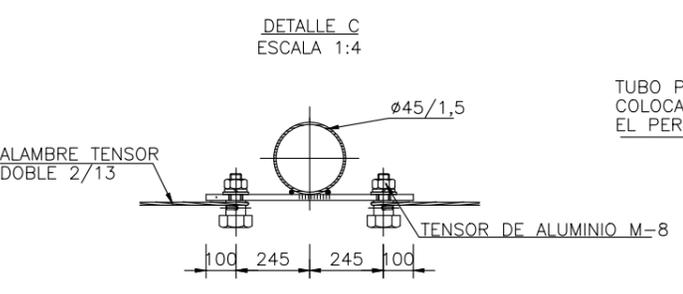
PLACA DE ADVERTENCIA RIESGO ELÉCTRICO  
(COLOCADAS UNIFORMEMENTE CADA 12m APROX.)

ALZADO PRINCIPAL  
(POR EL EXTERIOR)  
ESCALA 1:20



TUBO GALVANIZADO  $\phi 42$  /1.5  
LONGITUD TOTAL= 2.100 mm

TUBO GALVANIZADO  $\phi 42$  /1.5  
LONGITUD TOTAL= 2.100 mm



- NOTA
- 1.- PROFUNDIDAD DE EMPOTRAMIENTO= 300mm
  - 2.- LA JUNTA DE HORMIGONADO DEL MURETE SE REALIZARÁ ENTRE DOS POSTES, EVITANDO QUE COINCIDA CON LOS TORNAPUNTAS

SE COLOCARÁ A LO LARGO DE LA ALINEACIÓN DE CIERRE  
CADA 21m APROXIMADAMENTE

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D					FECHA	ESCALA S/E		Edic. CAD: A    Edic. Hoja: A Colección: Corralito de Medida    Hoja: 01 Sigue: -- CAD Nº: OS3002116012D0E54SU01A
C				11/20	DIBUJADO BBA1			
B				11/20	REVISADO BBA1			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	REVISADO-EDPR PMM			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3	LASAT 220 KV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE CORRALITO DE MEDIDA. CERRAMIENTOS T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	

# L.A.S.A.T. 220 kV S.C.

## S.E.T. TUDELA PROMOTORES - S.E.T. TUDELA REE

### CORRALITO DE MEDIDA. CTC-01

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering



Carlos Valiño Corias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

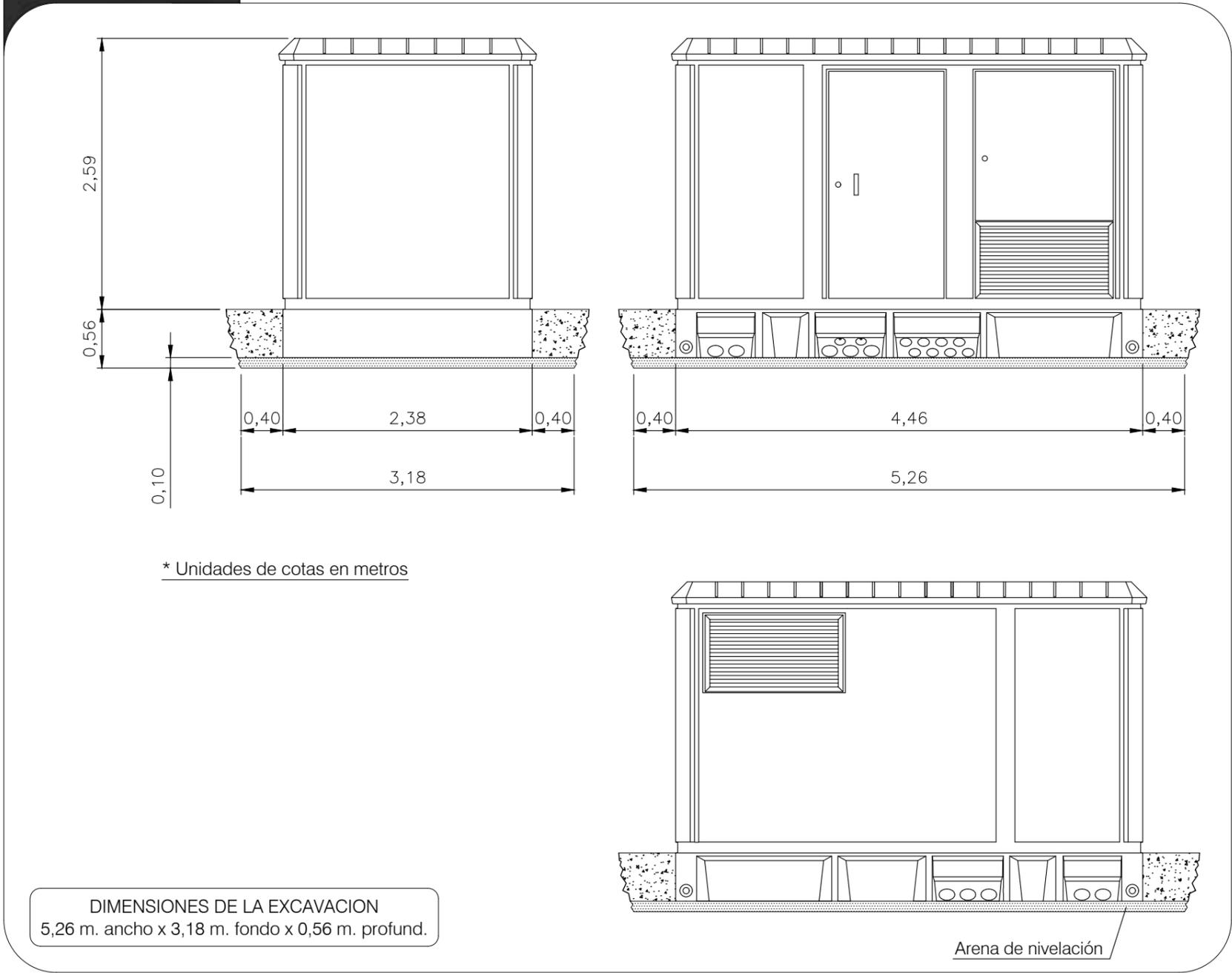
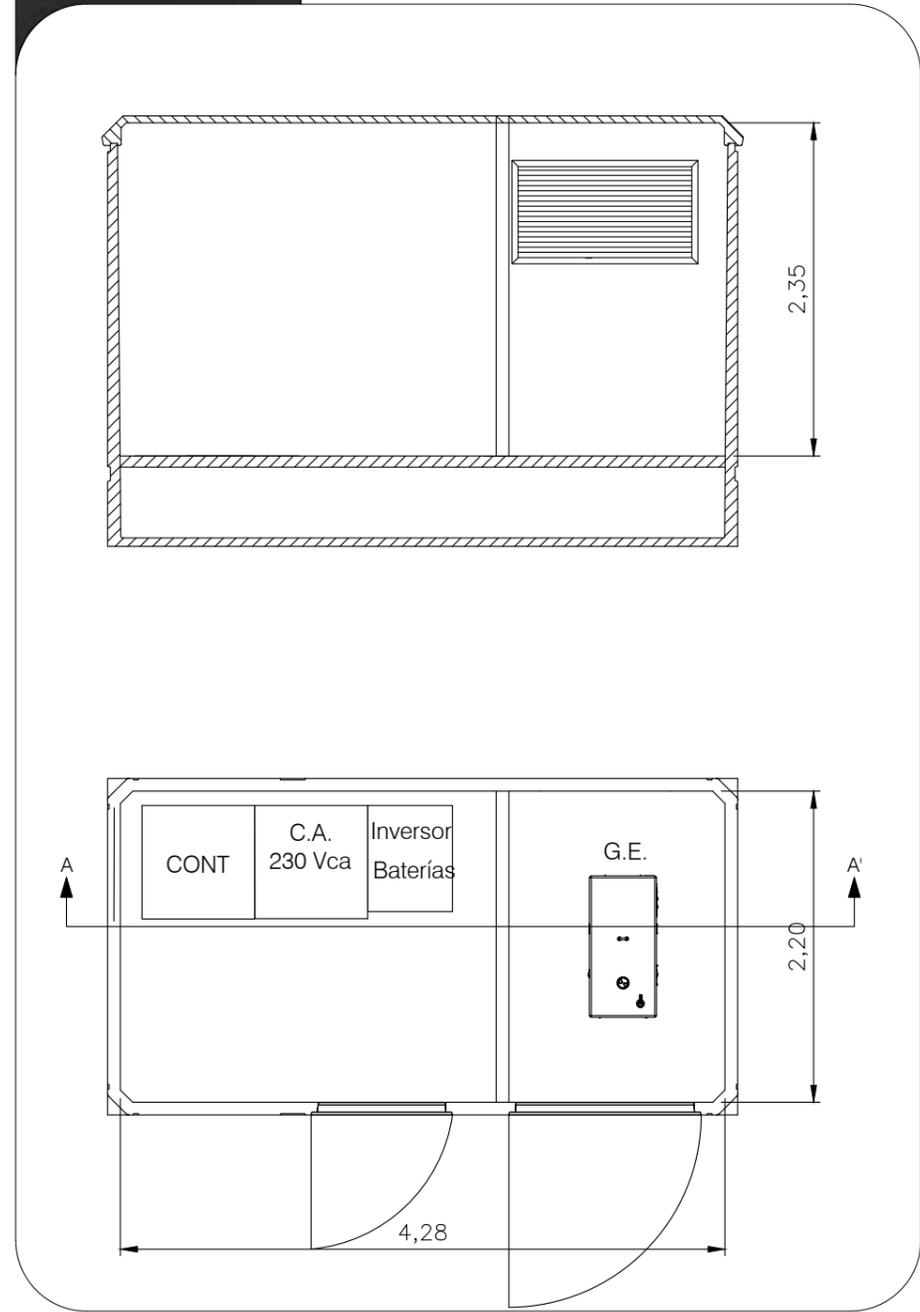
D				FECHA	ESCALA --		
C			11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD.: A		
B				11/20	REVISADO BBA1	<b>LASAT 220 kV SC, SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>	
A	16/11/20	VERSIÓN INICIAL	TODAS	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CORRALITO DE MEDIDA. CTC-01 T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
EDIC.	FECHA	MODIFICACIÓN	HOJAS AFECTADAS	Formato A3		CAD Nº: OS3002116012D0ES4CB01A	



1 2 3 4 5 6 7 8

PLANTA - SECCIÓN

VISTAS PFU-4 o similar



\* Unidades de cotas en metros

DIMENSIONES DE LA EXCAVACION  
5,26 m. ancho x 3,18 m. fondo x 0,56 m. profund.

El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
BBA1 International Engineering  
  
Carlos Valiño Coias  
Colegiado Nº 4581 COITIAR

D						FECHA	ESCALA	S/E			
C					11/20	DIBUJADO	BBA1	Edic. CAD: A			Edic. Hoja: A
B					11/20	REVISADO	BBA1	Colección: Corralito de Medida Hoja: 01 Sigue: --			
A	16/11/20	BBA1	BBA1	PMM	VERSIÓN INICIAL	11/20	REVISADO-EDPR	PMM	CORRALITO DE MEDIDA. CTC-01 T.M. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	Formato A3			CAD Nº: OS3002116012D0E54CB01A		



renewables

LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES –  
SET TUDELA REE

Noviembre 2020

## DOCUMENTO III - PRESUPUESTO

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ÍNDICE

<b>1. PRESUPUESTO TOTAL .....</b>	<b>2</b>
1.1. PRESUPUESTO LÍNEA AÉREA AT .....	2
1.1.1. OBRA CIVIL.....	2
1.1.2. APOYOS .....	3
1.1.3. CADENAS DE AISLAMIENTO .....	4
1.1.4. CABLE DE FASE .....	4
1.1.5. CABLE COMUNICACIONES OPGW .....	5
1.2. PRESUPUESTO CENTRO DE MEDIDA .....	6
1.2.1. OBRA CIVIL.....	6
1.2.2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN.....	7
1.2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES .....	8
1.2.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.....	9
1.3. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA .....	11
1.3.1. OBRA CIVIL.....	11
1.3.2. CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA .....	12
1.4. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	13
1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS .....	14
<b>2. RESÚMEN PRESUPUESTO .....</b>	<b>15</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 1. PRESUPUESTO TOTAL

### 1.1. PRESUPUESTO LÍNEA AÉREA AT

#### 1.1.1. OBRA CIVIL

Excavación en cualquier terreno y hormigonado de las cimentaciones de las torres, incluido retirada de tierra a vertedero.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
M <sup>3</sup> EXCAV. EN CUALQ. TERRENO	528,88	145,28 €	76.835,68 €
M <sup>3</sup> HORMIGONADO	578,47	164,26 €	95.019,48 €
<b>TOTAL:</b>			<b>171.855,16 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 1.1.2. APOYOS

Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
COD-5000-17-D5	1	12.177,24 €	12.177,24 €
COD-5000-20-D5	2	13.684,45 €	27.368,90 €
COD-5000-23-D5	8	14.934,42 €	119.475,35 €
COD-5000-26-D5	1	16.619,16 €	16.619,16 €
COD-5000-35-D5	1	22.441,48 €	22.441,48 €
COD-5000-41-D5	2	28.803,65 €	57.607,29 €
COD-12000-17-D5	1	17.749,57 €	17.749,57 €
COD-12000-26-D5	1	24.651,57 €	24.651,57 €
COD-18000-17-D5	4	21.858,16 €	87.432,65 €
COD-18000-20-D5	1	24.883,45 €	24.883,45 €
COD-18000-23-D5	1	26.879,78 €	26.879,78 €
COD-27000-20-D5	2	30.789,10 €	61.578,21 €
COD-27000-32-D5	1	44.484,42 €	44.484,42 €
COD-27000-41-D5	1	60.071,00 €	60.071,00 €
COD-33000-17-D5	5	31.535,46 €	157.677,30 €
COD-33000-32-D5	1	49.781,39 €	49.781,39 €
<b>TOTAL:</b>			<b>810.878,76 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 1.1.3. CADENAS DE AISLAMIENTO

Incluido suministro, acopio y montaje.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CONJUNTO CADENAS DE SUSPENSIÓN CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C.Duplex	15 Ud.	2.412,48 €	36.187,20 €
CONJUNTO CADENAS DE AMARRE COMPLETO CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C.Duplex	17 Ud.	6.138,83 €	104.360,11 €
CONJUNTO CADENAS DE AMARRE SIMPLE CON 16 AISLADORES U120BS PARA S.C. Duplex	2 Ud.	3.117,66 €	6.235,32 €
<b>TOTAL:</b>			<b>146.782,63 €</b>

### 1.1.4. CABLE DE FASE

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CONDUCTOR Y TENDIDO 3 X LA-380 Dx	7,844 km.	25.663,10 €	201.301,36 €
AMORTIGUADOR	198 Ud.	48,33 €	9.569,34 €
<b>TOTAL:</b>			<b>210.870,70 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 1.1.5. CABLE COMUNICACIONES OPGW

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
CABLE Y TENDIDO 1 X OPGW	15,688 km.	9.703,42 €	152.227,25 €
AMORTIGUADOR	132 Ud.	58,01 €	7.657,32 €
HERRAJES SUSPENSION	30 Ud.	165,43 €	4.962,90 €
HERRAJES AMARRE PASANTE	32 Ud.	165,43 €	5.293,76 €
HERRAJES AMARRE BAJANTE	4 Ud.	136,80 €	547,20 €
CAJAS DE EMPALME	3 Ud.	3.333,80 €	10.001,40 €
SALVAPÁJAROS	1568 Ud.	34,52 €	54.161,88 €
<b>TOTAL:</b>		<b>234.851,88 €</b>	

 <b>edp renewables</b>	<b>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</b>	<b>Noviembre 2020</b>
---	---	-----------------------

## 1.2. PRESUPUESTO CENTRO DE MEDIDA

### 1.2.1. OBRA CIVIL

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>PRECIO (Ud.)</b>	<b>TOTAL</b>
P.A. Edificio de Control prefabricado PFU-4 o similar para alojamiento de equipos de interior, incluyendo instalaciones auxiliares, totalmente terminado.	1 P.A.	18.000,00€	18.000,00€
P.A. Canalizaciones prefabricadas y de obra para cables de control y potencia.	1 P.A.	2.371,78€	2.371,78€
P.A. Acabado de parque y urbanización. Acabado de parque y urbanización, con extensión de gravilla machacada 18-20 mm, en capa de 10 cm	1 P.A.	340,00€	340,00€
P.A. Cerramiento perimetral. Suministro e instalación de cerramiento perimetral de 2,5 m de altura, incluida puerta de acceso.	1 P.A.	3.219,04€	3.219,04€
P.A. Malla de puesta a tierra. Suministro e instalación de malla de puesta a tierra con conductor de 120 mm <sup>2</sup> y soldaduras, incluida conexión con malla de PaT existente.	1 P.A.	1.275,00€	1.275,00€
P.A. Drenajes interiores. Suministro e instalación de drenajes interiores de la subestación.	1 P.A.	354,17€	354,17€
P.A. Vial para camiones. Vial para paso de camiones y vehículos pesados.	1 P.A.	1.785,00€	1.785,00€
Ud. Cimentación maciza para aparato. Cimentación maciza de aparato que incluye, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada.	14 Ud.	651,48€	9.120,72€
m.l. de Canalización externa para cables control. Excavación con zanja hormigonada en terreno normal con 2 tubos ø 160 mm,	10 m.l.	265,20€	2.652,00€

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

de anchura 0,60 m y 0,6 m de profundidad, protección y entubado de conductores, relleno con tierra procedente de la excavación y señalización subterránea mediante placa., Suministro e instalación de Hitos de hormigón para señalización zanja eléctrica colocados cada 50 m. Incluido suministro e instalación de material.			
<b>TOTAL:</b>			<b>39.117,71 €</b>

### 1.2.2. EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Ud. Autoválvulas de tensión 220kV, incluida estructura metálica, montaje y contador de descargas.	3 Ud.	1.603,10€	1.603,10€
Ud. Transformadores de tensión de 220kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	3 Ud.	7.338,40€	7.338,40€
Ud. Transformadores de intensidad de 220kV, incluida estructura metálica y montaje. Totalmente instalados sobre soporte, incluyéndose todos los elementos de fijación (tornillería de acero inoxidable), grapas y cables del sistema de puesta a tierra.	3 Ud.	7.970,30€	7.970,30€
Ud. Pórtico de entrada de línea de 220 kV, incluido montaje.	1 Ud.	12.065,89€	12.065,89€
P.A. Material diverso de conexión, aisladores, conductores,..	1 P.A.	1.089,12€	1.089,12€
Ud. Conjunto Terminales exterior 127/220 kV RHZ1	1 Ud.	19.604,42€	19.604,42€
<b>TOTAL:</b>			<b>49.671,23 €</b>

 <b>edp renewables</b>	<b>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</b>	<b>Noviembre 2020</b>
---	---	-----------------------

### 1.2.3. EQUIPOS DE PROTECCIÓN Y SERVICIOS AUXILIARES

<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>MEDICIÓN</b>	<b>PRECIO (Ud.)</b>	<b>TOTAL</b>
Ud. Equipo rectificador y batería 230V, c.c. Equipo rectificador destinado a la carga de baterías de acumuladores destinado a la alimentación de los circuitos de control, mando, protección, señalización, rectificadores automáticos y autorregulados destinados a sistemas de comunicaciones o telecontrol y batería 230V c.c.	1 Ud.	1.144,89€	1.144,89€
Ud. Armario de servicios auxiliares c.a. Suministro, montaje y cableado de Cuadro General de Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 400/230 Vca. Totalmente instalado y cableado	1 Ud.	1.969,50€	1.969,50€
Ud. Grupo electrógeno y sus Accesorios. Suministro y colocación de Grupo electrógeno de 10 kVA de potencia. Totalmente instalado y en servicio.	1 Ud.	2.746,78€	2.746,78€
P.A. Panoplia de seguridad y elementos de indicación de peligro. La subestación estará dotada de: una banqueta aislante, un par de guantes aislados, una pértiga aislante, una pantalla de separación de contactos donde sean necesarios, extintores, placas de señalización de riesgo eléctrico y placas informativas de primeros auxilios y de instrucciones con las secuencias a seguir en las maniobras de las celdas.	1 Ud.	150,00€	150,00€
P.A. Equipo de medida. Equipos de medida compuesto por contadores, registradores (principal y redundante) y MODEM de comunicaciones.	1 Ud.	16.308,36€	16.308,36€
<b>TOTAL:</b>			<b>22.319,53 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 1.2.4. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
P.A. Edificio de transformación: Edificio prefabricado constituido por una envolvente, de estructura monobloque, de hormigón armado, tipo PFU-3. incluye el edificio y todos sus elementos interiores según RU-1303A, transporte, montaje y accesorios.	1 P.A.	18.000,00€	18.000,00€
Ud. Celda entrada / salida (CML 36kV): módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	6.242,00€	6.242,00€
Ud. Celda de protección con fusibles (CMP-F 36kV) módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	8.207,00€	8.207,00€
Ud. Celda de medida (CMM 36kV): Módulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexiónados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ormazabal. Se incluyen el montaje y conexión.	1 Ud.	13.440,00€	13.440,00€
Ud. Transformador de servicios auxiliares de tensión 30/0,42kV. Suministro y montaje de transformador de servicios auxiliares, trifásico, 30/0,42kV 100kVA. Incluye material auxiliar de conexión, acopio, montaje y conexionado total del conjunto. Totalmente instalado,	1 Ud.	12.543,49€	12.543,49€
P.A. Cable para puentes de M.T. 3 x 1 x 150 mm <sup>2</sup> al 18/30 kV	1 P.A.	1.025,00€	1.025,00€
P.A. Cuadro de BT UNESA, con 4 salidas con fusibles, incluye cables de conexión, Cable	1 P.A.	2.000,00€	2.000,00€

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

para puentes de BT (3x1x240mm <sup>2</sup> +1x240mm <sup>2</sup> ) AI 0,6/1 kV			
P.A. Sistema de P.A.T. tierras exteriores e interiores.	1 P.A.	4.130,00	4.130,00€
P.A. Protección metálica para defensa del trafo.	1 P.A.	283,00€	283,00€
P.A. Equipo de iluminación compuesto de: · Equipo de alumbrado y Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.	1 P.A.	389,00€	389,00€
P.A. Equipo de seguridad y maniobra, compuesto por: ·Banquillo aislante, Par de guantes de amianto, Extintor de eficacia 89B, Una palanca de accionamiento, Armario de primeros auxilios	1 P.A.	480,00€	480,00€
<b>TOTAL:</b>		<b>66.739,49 €</b>	

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 1.3. PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA

#### 1.3.1. OBRA CIVIL

Excavación con zanja hormigonada, de anchura 0,60 m y 130 m de profundidad, protección y entubado de conductores, relleno con tierra procedente de la excavación y señalización subterránea mediante placa.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Apertura y cierre de zanja cualquier terreno, de dimensiones de 0,6 metros de ancho, con una profundidad de hasta 1,30 metros.	205 m.	55,40 €	11.357,00 €
ml Suministro y colocación de cinta señalizadora de la instalación enterrada.	205 m.	1,13	201,14 €
ml Relleno de zanja con hormigón HM-20.	205 m.	80,69	14.362,82 €
ml. Suministro y colocación de tubo PE de diámetro 200 mm	1.230 m.	14,80	15.806,40 €
ml. Suministro y colocación de tubo PE de diámetro 110 mm	820 m.	10,40	7.404,80 €
<b>TOTAL:</b>			<b>49.132,16 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 1.3.2. CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA

Incluye el suministro y tendido del conductor de fase subterráneo y cable de comunicaciones óptico.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Suministro y tendido de cable seco unipolar RHZ1 127/220kV 3x(1x630)mm <sup>2</sup> Al +250H.	440,00 m	379,60 €	167.024,00 €
ml Suministro y tendido de cable de fibra óptica.	440,00 m	5,13 €	2.257,20 €
Ud. Conjunto Terminales exterior 127/220 kV RHZ1	1 Ud	19.604,42	19.604,42
<b>TOTAL:</b>			<b>188.885,62 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 1.4. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1 PA.	7.260,51 €	7.260,51 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1 PA.	1.765,31	1.765,31
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1 PA.	243,02 €	243,02 €
EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	1 PA.	552,61 €	552,61 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1 PA	828,11	828,11
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1 PA.	564,03	564,03
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	1 PA.	1.069,58	1.069,58
<b>TOTAL:</b>			<b>12.283,17 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 1.5. PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Gestión de residuos	1	1.562,07 €	1.562,07 €
<b>TOTAL:</b>			<b>1.562,07 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 2. RESUMEN PRESUPUESTO

### LÍNEA ELÉCTRICA AT

#### LÍNEA AÉREA 220 KV

OBRA CIVIL .....	171.855,16 €
APOYOS .....	810.878,76 €
CADENAS DE AISLAMIENTO .....	146.782,63 €
CABLES DE FASE .....	210.870,70 €
CABLES DE COMUNICACIONES .....	234.851,88 €

#### CENTRO DE MEDIDA 220 KV

OBRA CIVIL .....	39.117,71 €
EQUIPOS E INSTALACIONES DE ALTA TENSIÓN ....	184.268,86 €
EQUIPOS Y PROTECCIONES SS.AA.....	22.319,53 €
CENTRO DE TRANSFORMACIÓN .....	66.739,49 €

#### LÍNEA SUBTERRÁNEA 220 KV

OBRA CIVIL .....	49.132,16 €
CABLES DE FASE Y DE COMUNICACIONES .....	188.885,62 €
<b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>12.283,17 €</b>
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>1.562,07 €</b>

<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>2.139.547,74 €</b>
GASTOS GENERALES 10%	213.954,77 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	128.372,86 €
<b>TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>2.481.875,37 €</b>

Asciende el presente presupuesto de ejecución por contrata, incluido el diez por ciento de gastos generales y el seis por ciento de beneficio industrial, a la cantidad de **DOS MILLONES CUATROCIENTOS OCHENTA Y UN MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS**

Zaragoza, noviembre de 2020  
El Ingeniero Técnico Industrial  
al servicio de la empresa  
**BBA1 International Engineering**  
  
Carlos Valiño Coiás  
Colegiado nº 4851 COITIAI

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**DOCUMENTO IV – PLIEGO DE CONDICIONES**

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
---	---	---

## ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS.....	1
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES .....	1
1.2.- NORMATIVA APLICABLE .....	1
1.3.- DISPOSICIONES.....	3
1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS .....	3
1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS .....	4
1.6.- NORMAS DE CARACTER GENERAL.....	5
1.7.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....	6
1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO .....	7
1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS .....	7
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES .....	8
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	8
2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	8
2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	8
3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES .....	10
3.1.- CON CARÁCTER GENERAL .....	10
3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS .....	10
3.2.1.- Áridos para morteros y hormigones .....	10
3.2.2.- Agua.....	11
3.2.3.- Cemento .....	11
3.2.4.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón .	11
3.2.5.- Hormigones .....	11
3.2.6.- Aceros en redondos para armaduras .....	12
4.- INSTALACIÓN DE LÍNEAS AÉREAS .....	13
4.1.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE MATERIALES ..	13
4.2.- REPLANTEO Y ESTAQUILLADO.....	13

	<p>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	---	-----------------------

4.3.- EXCAVACIÓN..... 14

4.4.- CIMENTACIÓN..... 14

4.5.- ARMADO E IZADO DE APOYOS ..... 16

4.6.- TOMAS DE TIERRA..... 16

4.7.- PLACAS DE SEGURIDAD Y NUMERACIÓN ..... 17

4.8.- TENDIDO ..... 17

4.9.- TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO ..... 18

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS**

### **1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES**

El presente pliego de condiciones afectará a todas las obras que comprende este proyecto.

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en el Documento I “MEMORIA”. Las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

### **1.2.- NORMATIVA APLICABLE**

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE LINEAS ELECTRICAS DE ALTA TENSION. REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E. núm. 68 del 19 de marzo, 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.
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TECNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNCIAS COMPLEMENTARIAS. (DECRETO 337/2014 de 9 de mayo). ITC-RAT 01 a 23 (BOE 09.06.14)
- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑIA ELECTRICA SUMINISTRADORA.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
---	---	---

- INSTRUCCION EHE-08 aprobada por el R.D. 1247/2008 de 18 de Julio, del Ministerio de Fomento, B.O.E nº 203 de 22 de agosto.
- NORMAS UNE – EN 10025 “Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones mecánicas”.
- NORMAS UNE – EN 20898 “Características mecánicas de los elementos de fijación”.
- NORMAS UNE-EN-ISO 1461:1999 “Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero”.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

En cumplimiento de estas disposiciones, se ha comprobado igualmente que todas las piezas y elementos que integran la instalación son, aisladamente y en su conjunto, resistentes al vuelco, al hundimiento y al pandeo.

- NORMAS ANSI – ASCE 10-97 DESIGN OF LATTICED STEEL STRUCTURES.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ORDEN de 9-MAR-71, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 16 y 17-MAR-71 Corrección errores 6-ABR-71
- NORMA PREVENCION DE RIESGOS LABORABLES, ANEXO L 12/97 20 NOV. DECRETO 1627/1997, 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MIMIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- 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.

### **1.3.- DISPOSICIONES**

Además de las Disposiciones contenidas en este pliego serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El contratista está obligado a cumplir la ley de Contrato de Trabajo (según Disposiciones vigentes) que regula las relaciones entre patronos y obreros; las de accidentes de trabajo; incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten.

- El contratista se verá obligado a cumplir las cláusulas administrativas particulares que se establezcan para la contratación de obras.

### **1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS**

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones..., tengan una presentación adecuada y decorosa.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### **1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS**

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje y la vegetación natural en las zonas en que se hallan las obras.

El contratista cuidará durante la realización de los trabajos de evitar especialmente las afecciones a la vegetación natural, en este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los caminos de acceso, en zonas desprovistas de vegetación natural. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

No se depositarán sobre el terreno natural materiales provenientes de la excavación de las cimentaciones de los apoyos, sino que se cargarán directamente sobre camión y se trasladarán a vertederos autorizados para ello.

Se señalarán adecuadamente los accesos a los apoyos, en cuyo trazado se minimizarán las afecciones sobre la vegetación natural evitando los daños a las especies arbustivas de mediano porte y arbóreas, si existieran en el entorno de los apoyos. Se prohibirá expresamente la circulación de vehículos fuera de los accesos señalizados.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos contruidos con carácter temporal para el servicio de la misma, deberán ser desmontadas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que, las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **1.6.- NORMAS DE CARACTER GENERAL**

### DAÑOS

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogidos y retirados a vertederos o lugares de recogida de residuos; de tal forma que el terreno quede en las mismas circunstancias que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la L.A.A.T., para evitar que sufran deterioros por golpes o roces. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos por encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento, asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tiene aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### RECEPCION DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

### **1.7.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA**

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Asimismo, el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

### **1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO**

Lo mencionado en el PLIEGO DE CONDICIONES y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre PLANOS y PLIEGO DE CONDICIONES prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES, para conservar el espíritu de los mismos.

### **1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS**

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente PLIEGO DE CONDICIONES.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES**

### **2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras de instalación, y los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Línea Aéreo-subterránea 220 kV S/C SET Tudela Promotores – SET Tudela REE, en los términos municipales de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra).

### **2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y ordenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente PLIEGO, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo que algún material no es idóneo al fin del proyecto, este deberá ser sustituido por otro que si lo sea.

### **2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### **3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES**

#### **3.1.- CON CARÁCTER GENERAL**

1. Instrucción EHE para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
2. Pliego de Condiciones Facultativas para la recepción de Conglomerantes hidráulicas (RC – 03) R.D 1797/2003, de 26 de diciembre.
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de 1975.
4. Código técnico de la Edificación.
5. Norma Sismorresistente.
6. Disposiciones vigentes de seguridad e higiene en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

#### **3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS**

##### **3.2.1.- Áridos para morteros y hormigones**

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza a hormigonar.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### **3.2.2.- Agua**

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE.

### **3.2.3.- Cemento**

Se usará cemento Tipo H cumpliendo las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de aglomerantes hidráulicos (RC-03) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

### **3.2.4.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón**

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0'5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

### **3.2.5.- Hormigones**

Se prevén los siguientes hormigones:

- A. Hormigón en masa HM-20 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado canalizaciones.

En cuya denominación, el N<sup>o</sup> indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los 28 días, expresada en kp/cm<sup>2</sup>.

	<p>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	---	-----------------------

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

### **3.2.6.- Aceros en redondos para armaduras**

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos (4.100) por centímetro cuadrado (AEH-400N), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo, estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación s/norma UNE 36068/94.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4.- INSTALACIÓN DE LÍNEAS AÉREAS**

##### **4.1.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE MATERIALES**

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales estos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños.

No debe utilizarse el volquete en la descarga del material, ni este puede ser arrastrado.

Los apoyos se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a pie de hoyo, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que no se resientan sus estructuras.

Los aisladores no podrán apilarse en sus embalajes en más de 6 cajas superpuestas.

Las bobinas se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

##### **4.2.- REPLANTEO Y ESTAQUILLADO**

El replanteo y estaquillado de los apoyos de la línea, se verificará por el representante de la propiedad en presencia del Contratista. Comprobándose que la ubicación de los apoyos es la correcta.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

La situación de cada apoyo, ha de quedar determinada mediante tres estaquillas en los de alineación (centro y puntos opuestos en la dirección del trazado) y cinco en los de ángulo (centro y puntos opuestos en la dirección de la bisectriz, y puntos opuestos en la perpendicular de ésta).

#### **4.3.- EXCAVACIÓN**

Las dimensiones de cada apoyo serán las determinadas por el fabricante del apoyo. Se tomarán generalmente, para un coeficiente de compresibilidad de 2,5 kg/cm<sup>2</sup>. Estas dimensiones han de ser comprobadas por el supervisor de obra antes de proceder a su hormigonado.

Los hoyos que queden abiertos de una jornada a la siguiente, deberán ser debidamente protegidos mediante cercas, cubiertos con tablas, etc. Con el fin de evitar accidentes que afecten a personas, animales o cosas.

Si debido a la constitución del terreno o por causas atmosféricas, los hoyos amenazan con derrumbarse, deberán ser entibados. Si penetra agua en los hoyos, deberá ser evacuada lo antes posible, desecando el hoyo antes del hormigonado.

El contratista deberá retirar en lugar donde no ocasione perjuicio alguno, las tierras y residuos sobrantes de las excavaciones. Solo en los casos en que el propietario del terreno se halle de acuerdo, podrán ser extendidas.

#### **4.4.- CIMENTACIÓN**

Se utilizará un hormigón procedente de planta de Hormigonado, de 20 N/mm<sup>2</sup> de resistencia específica, árido entre 20 y 40 según casos y consistencia plástica, comprobándose con el albarán de entrega.

Los cementos serán Portland de fraguado lento. En el caso de existencia de yesos se empleará cemento puzolánico.

	<p>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	---	-----------------------

En general, el hormigón deberá ser vertido antes de transcurridas dos horas desde su amasado. No obstante, la planta de hormigonado indicará el tiempo máximo que el hormigón puede permanecer en el camión de cuba giratoria manteniendo todas sus propiedades.

No se hormigonará por debajo de 0°C ni aun empleando aditivos. Si una vez hormigonado se prevé que la temperatura va a descender por debajo de 0°C deben cubrirse las cimentaciones con paja, sacos o algún medio aislante.

En los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán en nivel del suelo en 30 cm. como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante a base de un mortero rico en cemento, con una pendiente del 10 % como mínimo.

Se dejará un tubo para poder alojar en su interior el conductor de puesta a tierra de los apoyos.

A medida que se vaya vertiendo el hormigón en la excavación, se efectuará el vibrado del mismo a fin de llenar todos los huecos que quedan en el hoyo.

Los anclajes de apoyos con cuatro macizos de hormigón para su asentamiento, se dispondrán según los planos proporcionados al respecto. Pudiéndose exigir a la contrata la utilización de una plantilla metálica.

Para las cimentaciones de apoyos con bases empotradas, se colocará una loseta o bloque de hormigón, de las dimensiones adecuadas, de manera que teniendo el apoyo un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en los planos desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón. Posteriormente, se colocará sobre ella la base del apoyo o el apoyo completo, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo o bien se aplomará el apoyo completo, inmovilizando dicho apoyo por medio de vientos.

	<p>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	---	-----------------------

#### **4.5.- ARMADO E IZADO DE APOYOS**

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ellos se utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

#### **4.6.- TOMAS DE TIERRA**

La pica, cuando la naturaleza del terreno sea igual o inferior a los tipos arcillosos blando o arenosos fino, se introducirá directamente en el terreno mediante los procedimientos sancionados por la práctica, evitando dar grandes golpes para dañar la capa de cobre. Cuando por la naturaleza del terreno no se pueda introducir directamente en el terreno, será necesario realizar previamente un taladro de dimensiones mayores que la pica. Rellenar este taladro con bentonita o arcilla de las mismas características y entonces proceder a introducir la pica.

Los apoyos instalados en zonas de pública concurrencia, o aquellos que soporten elementos de maniobra o protección deberán disponer de anillos cerrados que unirán los electrodos y su resistencia será  $< 20 \Omega$ . La distancia de las aristas del macizo de la cimentación al anillo será como mínimo de un metro.

Antes de la conexión de la toma de tierra, se procederá a la medición de la resistencia óhmica de la misma por si sola, es decir, separada del apoyo.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4.7.- PLACAS DE SEGURIDAD Y NUMERACIÓN**

Todos los apoyos llevarán un aplaca de numeración y aviso de peligro eléctrico.

#### **4.8.- TENDIDO**

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie, con canaladuras adecuadas para el tipo de conductor a emplear. Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material.

La máquina de frenado se alimentará directamente con las bobinas de conductor manteniendo la tensión precisa para facilitar su entrada en las poleas. Se evitarán las variaciones de velocidad en la máquina de frenado y nunca se rebasarán aquellos valores de velocidad o tensión que puedan provocar daños en el cable por incrustamiento en las capas inferiores.

Antes del tendido del conductor, se instalarán poleas con garganta de madera, aluminio, neopreno o material de menor dureza que la del cable, con objeto de que el rozamiento sea mínimo. Todas las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca sobre cojinetes de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Las relaciones de diámetros entre poleas y conductores serán fijadas con un mínimo de 20 a 1.

Será obligatorio utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los dos extremos del cantón, es decir en la máquina de frenado y en la máquina de tracción. El dinamómetro situado en la máquina de tracción tendrá un sistema de detección de máxima y mínima tensión, con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto, para evitar que se transmita el giro de un cable a otro.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Las máquinas de tracción podrán ser cabrestantes, trenes de tendido o similares que garanticen la tensión mecánica del conductor. Irán provistas de un dispositivo de frenado que permita la parada en caso de variaciones anormales de la tensión durante el tendido. Unidas a ellas se colocarán las bobinas de recogida del cable piloto.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamiento o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos en cualquier otro obstáculo, etc.

Los empalmes deben quedar situados, una vez tensado el conductor, fuera de los lugares que prohíbe el Reglamento de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión.

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se permite el paso por ninguna polea de los empalmes definitivos.

#### **4.9.- TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO**

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, en las puntas de los brazos y el cuerpo del apoyo, como refuerzo en los apoyos desde los que se efectuó el tensado.

Todas las operaciones se realizarán con movimientos suaves y nunca se someterán los cables a sacudidas.

Entre los trabajos de tendido y regulación no deberán transcurrir más de quince días.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

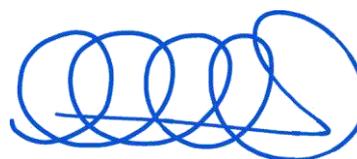
En la regulación se utilizarán las tablas de tendido, tomando la flecha correspondiente a la longitud del vano a regular y la tabla existente. Normalmente se medirá la flecha en un vano y se comprobará la flecha en otro distinto de la misma alineación. Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará de tal manera que los tetones que unen entre sí los elementos de la cadena no sufran esfuerzos de flexión. Se cuidará de que todas las grupillas de fijación queden bien colocadas y abiertas. En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes, primero se suspenderá el conductor y luego se aflojará la grapa corriéndola a mano hasta donde sea necesario.

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

**BBA1 international Engineering**



Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAE

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**DOCUMENTO V - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
---	---	---

## ÍNDICE

<b>DOCUMENTO V - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I: MEMORIA .....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>7</b>
1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	7
1.2.- OBJETO .....	7
1.3.- ALCANCE.....	8
<b>2. DATOS DE LA OBRA .....</b>	<b>9</b>
2.1.- DENOMINACIÓN .....	9
2.2.- PROMOTOR .....	9
2.3.- EMPLAZAMIENTO.....	9
2.4.- DESTINO DE LA OBRA .....	9
2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL .....	10
2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	10
2.7.- PERSONAL.....	10
<b>3. DATOS DEL ENTORNO .....</b>	<b>10</b>
3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA .....	10
3.2.- ACCESOS.....	11
3.3.- TOPOGRAFÍA .....	11
3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y SANEAMIENTO .....	13
3.5.- CENTRO ASISTENCIAL.....	14
<b>4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.....</b>	<b>14</b>
4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR.....	14
4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS .....	16
4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES.....	16
4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS .....	17
4.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES .....	17
4.6.- ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	17
4.7.- VIGILANCIA DE LA SALUD .....	18
4.8.- FORMACIÓN .....	18
4.9.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES .....	19
<b>5. ACTUACIONES PREVIAS .....</b>	<b>20</b>
5.1.- VALLADO Y ACCESOS.....	20

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

5.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS.....	20
AFECCIONES LINEA AÉREA .....	20
1.1.1    AFECCIONES LINEA SUBTERRÁNEA .....	23
5.3.- SEÑALIZACIÓN .....	24
<b>6. SERVICIOS PARA EL PERSONAL .....</b>	<b>25</b>
<b>7. INSTALACIONES PROVISIONALES .....</b>	<b>25</b>
7.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	25
7.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	25
<b>8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO .....</b>	<b>26</b>
8.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA .....	26
8.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN.....	27
8.3.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL.....	28
8.4.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS .....	30
8.5.- TENDIDO DE CONDUCTORES (SUBTERRÁNEO).....	32
8.6.- RELLENOS .....	34
8.7.- EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE APOYOS .....	35
8.8.- MONTAJE Y ARMADO DE LOS APOYOS .....	37
8.9.- IZADO DE LOS APOYOS.....	39
8.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES.....	41
8.11.- TENSADO, ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES, COLOCACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES.....	43
8.12.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES .....	44
8.13.- COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS, SEPARADORES, ETC. ....	46
8.14.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS .....	47
<b>9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES.....</b>	<b>49</b>
9.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES “AMOLADORAS, TALADROS, ETC...” .....	49
9.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES “MARTILLO ELECTRICO” .....	51
9.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE .....	52
9.4.- COMPACTADORES.....	54
9.5.- COMPRESOR.....	55
9.6.- VIBRADOR.....	57
9.7.- CAMIÓN HORMIGONERA.....	58
9.8.- RETROEXCAVADORAS .....	59

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

9.9.- CUCHARA BIVALVA.....	61
9.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE.....	63
9.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE.....	64
9.12.- BULLDOZER.....	66
9.13.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA .....	71
9.14.- MÁQUINA DE TENDIDO DE CABLES .....	73
9.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO .....	74
<b>10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES .....</b>	<b>76</b>
10.1.- GRUPO ELECTRÓGENO.....	76
10.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES.....	77
10.3.- ESCALERAS MANUALES .....	78
10.4.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS .....	81
10.5.- ESLINGAS .....	82
10.6.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA) .....	83
<b>11. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO .....</b>	<b>86</b>
11.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA.....	86
11.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS .....	87
11.3.- TRABAJOS EN ALTURA.....	89
11.3.1.- Trabajos sobre apoyos: Robustez de los apoyos .....	90
11.3.2.- Trabajos verticales .....	91
11.3.3.- Dispositivos anticaídas.....	93
11.4.- RIESGO ELÉCTRICO .....	95
11.4.1.- Trabajos sin tensión .....	95
11.4.2.- Trabajos en proximidad de elementos en tensión. ....	98
11.4.3.- Trabajos en tensión.....	101
11.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	103
11.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....	104
11.7.- CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS, CAMINOS Y FF.CC.....	104
<b>12. PLAN DE EMERGENCIA .....</b>	<b>106</b>
12.1.- INCENDIO .....	107
12.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES .....	108
12.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN.....	109
12.4.- ACCIDENTES .....	110

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

<b>CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES .....</b>	<b>112</b>
<b>1. DISPOSICIONES OFICIALES .....</b>	<b>112</b>
<b>2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS .....</b>	<b>116</b>
2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA .....	116
2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	116
2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS .....	117
2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN.....	118
<b>3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA.....</b>	<b>119</b>
3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL .....	119
3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS .....	119
3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION .....	120
3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD .....	120
3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS.....	121
<b>4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES .....</b>	<b>122</b>
<b>5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>	<b>123</b>
5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS .....	123
5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE .....	123
<b>6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA .....</b>	<b>124</b>
6.1.- EXTINTORES.....	124
<b>7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b>	<b>125</b>
7.1.- VALLADOS.....	125
7.1.1.- Malla tipo STOPPER.....	125
7.1.2.- Cinta de balizamiento .....	125
7.1.3.- Valla tipo “ayuntamiento” .....	125
7.2.- PASARELAS .....	125
<b>8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....</b>	<b>126</b>
<b>9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA .....</b>	<b>129</b>
9.1.- Antes de empezar cualquier trabajo.....	129
9.2.- Trabajos auxiliares en la máquina.....	130
9.3.- Normas técnicas .....	132
<b>10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS .....</b>	<b>133</b>
<b>11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES .....</b>	<b>134</b>

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

<b>12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS.....</b>	<b>135</b>
12.1.- En el funcionamiento .....	137
12.2.- En las obligaciones .....	137
12.3.- Sistemas de seguridad.....	138
12.4.- Comportamiento humano .....	139
12.5.- Protecciones personales .....	139
12.6.- Legislación afectada .....	139
<b>13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES .....</b>	<b>140</b>
13.1.- GRUPO ELECTRÓGENO.....	140
13.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES.....	140
13.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES .....	140
13.4.- ESLINGAS .....	142
13.4.1.- Eslinga de cadena.....	142
13.4.2.- Eslinga de cable de acero.....	142
13.4.3.- Eslingas textiles.....	142
13.4.4.- Accesorios .....	142
13.5.- PLATAFORMAS ELEVADORAS.....	142
<b>14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA .....</b>	<b>144</b>
<b>CAPITULO III: PLANOS .....</b>	<b>145</b>
<b>CAPITULO IV: PRESUPUESTO .....</b>	<b>146</b>
<b>15. PRESUPUESTO PARCIAL .....</b>	<b>147</b>
15.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	147
15.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA.....	150
15.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	151
15.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA .....	151
15.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	152
15.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	153
15.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN.....	154
<b>16. PRESUPUESTO GENERAL.....</b>	<b>155</b>

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

## **CAPITULO I: MEMORIA**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Supuestos previstos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros).

El presupuesto de ejecución de la obra es mayor tal y como se puede ver en el Documento III del presente proyecto.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo previsto de ejecución se establece en 4 meses.

El número de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 15.

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Volumen de mano de obra estimada =  $4 \times 22 \times 15 = 1320$  trabajadores.

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No procede

El cumplimiento de los supuestos 1, 2 y 3 establecidos por el Real Decreto 1627/1997 justifican la obligación de realizar el Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE.

#### **1.2.- OBJETO**

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directivas básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el **Real Decreto 1627/1997**, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas bajo unos supuestos, así como la Ley 31/95 de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, de 8 de noviembre.

Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo; en caso de visitas durante horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud quedando obligado, aparte de no exponerse a riesgos innecesarios, al uso de los elementos de protección precisos para cada situación (cascos, botas, etc.) pudiéndose prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

### **1.3.- ALCANCE**

Las medidas contempladas en este Estudio de Seguridad y Salud alcanzarán a todos los trabajos a realizar durante la ejecución de la obra “Proyecto de Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE”, en los términos municipales de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra), exigiendo la obligación de su cumplimiento a todo el personal que preste actividad laboral en las obras, ya se trate de trabajadores que tienen relación laboral con la contrata, de subcontratistas, así como de trabajadores autónomos, que, en su caso, ejecuten igualmente actividad en la misma, en aplicación de lo dispuesto en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, R.D. 171/2004 de 30 de enero y el Artículo 12 del R.D. 1627/1997.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 2. DATOS DE LA OBRA

### 2.1.- DENOMINACIÓN

Proyecto de Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE en los términos municipales de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra).

### 2.2.- PROMOTOR

El presente proyecto se realiza a petición de la empresa EDP RENOVABLES ESPAÑA, S.L.U., con C.I.F.: B-91115196 con domicilio social en C/ Doctor Casal, 3-5 CP 33001, Oviedo, Asturias y domicilio para notificaciones C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º, 28033-Madrid.

### 2.3.- EMPLAZAMIENTO

La Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE discurrirá por los términos municipales de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra), y discurrirá por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
ABLITAS	Saso de Pedriz
TUDELA	Campo del Toro, Fijo Sardina, Baster, Fijo de Urdax, Fijo Moral, La Carrasquilla, Estupiñana, Cabezo de Malla, Cajanes Alto, Fijo Cuartero, Santa Quitería y Rabosales
CASCANTE	Salas, Fijo Sardina, Los Sábados y Calchetas

La situación y el emplazamiento de la Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE pueden verse detalladamente en los planos nº1 y nº2 del presente Proyecto.

### 2.4.- DESTINO DE LA OBRA

El destino de la obra es la construcción y montaje de la Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE en los términos municipales de Ablitas, Tudela y Cascante (Comunidad Foral de Navarra).

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material del Proyecto de la Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE queda desglosado en el Documento III “Presupuesto” del presente Proyecto.

## 2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima que la duración de las obras del citado proyecto sea aproximadamente de 4 meses contando a partir de la fecha de su inicio.

## 2.7.- PERSONAL

El número aproximado de personal total previsto, para realizar la Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE es de 15 trabajadores diarios.

## 3. DATOS DEL ENTORNO

### 3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

La principal característica de este tipo de obras es su realización a la intemperie.

La climatología en la zona sur de Navarra presenta un clima mediterráneo continental. Así, aunque la presencia de sol suele ser habitual, los inviernos son de nuevo fríos con presencia de viento cierzo. El verano de la Ribera es seco y está marcado por el sol y el calor, alcanzándose algunos días máximas de 40 grados.

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas:

**Precipitación.-** Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

**Niebla espesa.-** La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

**Tormenta eléctrica.-** Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

**Viento fuerte.-** Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

**Temperaturas muy bajas.-** Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

### 3.2.- ACCESOS

Se procurará en lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso bajo traza con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

### 3.3.- TOPOGRAFÍA

COORDENADAS APOYOS		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
01	612.891	4.649.645
02	612.914	4.649.892
03	612.941	4.650.178
04	612.882	4.650.355
05	612.780	4.650.657
06	612.676	4.650.968
07	612.735	4.651.278

<b>COORDENADAS APOYOS</b>		
<b>L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE</b>		
<b>Núm. Apoyo</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
08	612.789	4.651.559
09	612.847	4.651.865
10	612.898	4.652.133
11	612.948	4.652.395
12	613.005	4.652.693
13	613.188	4.652.820
14	613.380	4.652.954
15	613.570	4.653.087
16	613.592	4.653.243
17	613.627	4.653.487
18	613.672	4.653.811
19	613.797	4.654.052
20	613.907	4.654.262
21	613.945	4.654.542
22	613.971	4.654.735
23	613.763	4.654.931
24	613.509	4.655.170
25	613.433	4.655.365
26	613.552	4.655.571
27	613.724	4.655.711
28	613.878	4.655.900
29	613.957	4.655.997
30	613.976	4.656.094
31	614.168	4.656.211
32	614.365	4.656.275
33	614.447	4.656.302

**PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30**

<b>COORDENADAS VÉRTICES</b>		
<b>L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA EDPR - SET TUDELA REE</b>		
<b>Núm. VÉRTICE</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
V01	614.447	4.656.302

<b>COORDENADAS VÉRTICES</b>		
<b>L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA EDPR - SET TUDELA REE</b>		
<b>Núm. VÉRTICE</b>	<b>Coord. X</b>	<b>Coord. Y</b>
V02	614.455	4.656.295
V03	614.467	4.656.294
V04	614.484	4.656.300
V05	614.543	4.656.265
V06	614.574	4.656.247
V07	614.589	4.656.275

**PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30**

### **3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y SANEAMIENTO**

Pese a la proximidad de núcleos urbanos, por estar fuera de los mismos, no se tendrá acceso a instalaciones de suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua o a la red de saneamiento por lo que se dispondrá de instalaciones provisionales ateniéndose a las condiciones legales requeridas para las mismas.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### 3.5.- CENTRO ASISTENCIAL

TELÉFONOS DE INTERÉS	
Hospital Reina Sofía Carr. de Tarazona, Km. 4, 31500 Tudela, Navarra	848 43 40 00
Consultorio Local Ablitas Av. De Barillas, 0, 31523 Ablitas, Navarra	948 81 30 16
Urgencias	112
Bomberos	948 848 084 Urgencias 080

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una “nota” escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias y médicos locales

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El origen de la línea aéreo-subterránea de alta tensión 220 kV S.C será la SET TUDELA EDPR y tras 556,43 m en trazado subterráneo seguido de un trazado aéreo con 8 alineaciones ,28 apoyos y una longitud de 7,616 km, llegará hasta la SET TUDELA PROMOTORES.

### 4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR

Las fases de trabajo son las siguientes:

- Replanteo de la obra.
- Señalización a lo largo de toda la obra.
- Señalización de advertencia de peligro obras.
- Tala y desbrozado de vegetación.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Excavación de zanjas de tramo subterráneo.
- Tendido de conductores en tramo subterráneo.
- Relleno de zanjas.
- Excavación de la zapata del apoyo.
- Vallado de todo el perímetro de los hoyos y los acopios de material.
- Hormigonado de apoyo.
- Montaje de torres.
- Izado de las torres con grúa.
- Colocación de cadenas y elementos aisladores del tipo caperuza y vástago.
- Colocación de herrajes.
- Colocación de poleas de tendido.
- Ubicación de máquina de tendido (cabestrante y freno).
- Tendido de cable piloto.
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Regulado de cable.
- Engrapado.
- Elaboración de empalmes.
- Colocación de salvapajaros
- Colocación de placa normalizada de señalización en la que se indica el número del apoyo, tensión de la línea y símbolo de peligro eléctrico.
- Retirada de materiales.
- Colocación de puesta a tierra.
- Prueba y puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.

Los riesgos laborales derivados de dichas actividades que integran las distintas funciones y tareas de los puestos de trabajo necesarios para realizar la obra anteriormente mencionada serán objeto de tratamiento y atención en los apartados siguientes.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

#### **4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS**

Para la realización de las tareas objeto de la obra se contará con los siguientes puestos de trabajo y oficios o especializaciones profesionales.

- Jefe de Obra.
- Encargado de la obra.
- Operario de máquinas.
- Oficiales (albañil, electricistas...)
- Conductor especialista.
- Peón especialista.

#### **4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES**

La maquinaria, equipos, útiles y herramientas más relevantes que se manejan para la ejecución de las tareas objeto del trabajo son las siguientes:

- Camión grúa para transporte de materiales e izado de apoyo.
- Camión Hormigonera.
- Máquina retroexcavadora mixta o derivados.
- Vehículos de transporte de personal y pequeño material.
- Poleas de Tendido.
- Frenadora hidráulica.
- Recortadora de pavimento.
- Compactadores.
- Dúmpers o autovolquete.
- Maquinaria elevadora.
- Maquinaria de tendido.

Entre los medios auxiliares, destacan los siguientes:

- Escaleras de mano y de tijera.
- Grupos electrógenos y Cuadros eléctricos auxiliares.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Herramientas eléctricas y manuales. (vibrador, detectores de tensión, etc...)
- Gatos alza bobinas.
- Emisoras.

A todo ello hay que añadir las siguientes sustancias y materiales:

- Arenas, áridos, zahorras, hormigón, baldosas, asfalto....
- Combustibles.
- Vallas y chapas para protecciones colectivas.

#### **4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS**

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación natural o artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Señalización y balizamiento.
- Formación e información de los trabajadores.

#### **4.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES**

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

#### **4.6.- ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA**

La figura del Recurso Preventivo se deriva de la imposición legal marcada por la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales; cuando en su art. 3 añade al capítulo IV de la LEY 31/1995 de 8 de Noviembre un nuevo art. 32 bis con la siguiente redacción: “Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos”.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

El contratista informará al Coordinador de Seguridad de la modalidad de Recurso Preventivo seleccionado según los art. 4 y 7 de la LEY 54/2003.

Deberá preverse la ausencia de la/s persona/s designada/s como recurso preventivo por motivos vacacionales u otros designando un suplente durante este periodo de ausencia.

La designación del personal preventivo se realizará mediante acta, firmada por parte de la empresa y por parte de los trabajadores designados.

Será el Recurso Preventivo un buen conocedor del Plan de Seguridad y Salud presentado por su empresa para la obra y aprobado por el Coordinador, y será el que informe de las diferentes desviaciones de los trabajos respecto al Plan que hubiera detectado durante la realización de los mismos para la corrección de estos mediante ANEXOS o nuevas EDICIONES del PLAN.

Si hubiera subcontratación y se creyese conveniente, el subcontratista deberá presentar al contratista principal igualmente su Recurso Preventivo, definiendo la modalidad elegida y asumiendo el presente procedimiento al adherirse al Plan de Seguridad y Salud en el que se verá reflejado.

El recurso preventivo designado deberá poseer como mínimo, según marca la ley, el curso de 50 H en materia de prevención de riesgos laborales (nivel básico, según R.D. 39/1997).

#### **4.7.- VIGILANCIA DE LA SALUD**

**Botiquines:** Se dispondrá de un botiquín en la obra conteniendo el material adecuado.

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

**Reconocimiento Médico:** Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

#### **4.8.- FORMACIÓN**

El personal presente en la obra deberá haber recibido, por parte de su empresa, la información y formación necesaria relativa a riesgos laborales, medidas y medios de protección y prevención en su puesto de trabajo en el momento de su incorporación al mismo según artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Así mismo, el personal presente, deberá poseer la formación en prevención de riesgos laborales correspondiente a su oficio desempeñado de acuerdo al VI Convenio de la Construcción.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Para el uso de maquinaria específica se deberá poseer los carnets necesarios que acrediten los conocimientos para el manejo de la misma (carné de operador de grúa móvil...)

Para trabajos especiales, en altura, riesgos eléctricos, espacios confinados..., se deberá poseer formación acreditada de prevención de riesgos laborales en ese tipo de trabajos.

Todo el personal que tenga asignadas funciones en emergencias de primera intervención, primeros auxilios o evacuación deberá poseer formación en primeros auxilios, protección contra incendios, así como conocimiento de las medidas de emergencia y demás datos de personal asignado en LAAT.

Sin perjuicio de lo anterior, previamente a la incorporación a los trabajos en la Línea Aereo-Subterránea de Alta Tensión 220 kV SET Tudela Promotores - SET Tudela REE, se hará entrega a todo el personal, al ingresar en obra, de una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos específicos de la Línea Aérea de Alta Tensión juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

#### **4.9.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES**

Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

## 5. ACTUACIONES PREVIAS

### 5.1.- VALLADO Y ACCESOS

Dadas las características particulares de la obra, abarcando una extensión considerable de terreno y ante la imposibilidad de controlar a todo el personal que circula por las inmediaciones de la obra, dado la cantidad de puntos por los que se puede acceder a la misma, así como por la inexistencia de un vallado perimetral, el control de acceso de empresas, personal y vehículos se realizará mediante la validación de la documentación legal y en materia de Prevención, aportadas por la Contrata, por parte del Coordinador de Seguridad y Salud,

La proximidad de la excavación de los apoyos de la línea permanecerá balizada con malla plástica tipo STOPPER, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Los bordes de las excavaciones permanecerán balizadas a base de cinta de balizamiento, malla plástica tipo STOPPER, debidamente sustentada por ferrallas o valla tipo ayuntamiento y retranqueada del borde.

Mientras permanezca abierta, el pozo se cubrirá con ferralla.

### 5.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS

#### AFECCIONES LINEA AÉREA

En el apartado de anejos se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea aérea.

Así mismo, en la línea aérea a 220 kV se verán afectados los siguientes organismos, por cruzamientos, para los cuales se confeccionan las correspondientes separatas.

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
2 - 3	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
2 - 3	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
3 - 4	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
4 - 5	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
4 - 5	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
6 - 7	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO DE RIBAFORADA <i>T.M. ABLITAS</i>
6 - 7	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
7 - 8	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
8 - 9	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
8 - 9	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
9 - 10	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
10 - 11	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. ABLITAS</i>
11 - 12	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
11- 12	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA DEL CAMPO DEL TORO <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
11- 12	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
11 - 12	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
12 - 13	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
13 – 14	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
14 – 15	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
15 – 16	CRUZAMIENTO CON RÍO PEDREÑAL <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON BARRANCO <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO CASCANTE (junto a PK 0, Hito 2) <i>ENAGAS</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO B-V-B (junto a PK 396, Hito 6) <i>ENAGAS</i>
16 - 17	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
17 - 18	CRUZAMIENTO CON AUTOPISTA DE PEAJE AP-68 / E-804 (P.K. 220+136), Tramo Tudela –Gallur (concesionaria Avasa, propiedad de Abertis) <i>Ministerio de Fomento. GOBIERNO DE ESPAÑA</i>

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
18 - 19	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN JUNTO AL APOYO HAC nº6 <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
19 – 20	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. CASCANTE</i>
19 - 20	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
19 - 20	CRUZAMIENTO CON CANAL DE LODOSA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
19 - 20	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
20 - 21	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
20 - 21	CRUZAMIENTO CON CONSORCIO DE LA VÍA VERDE DEL TARAZONICA <i>AYTO DE TUDELA Y MANCOMUNIDAD INTERMUNICIPAL DE TARAZONA Y MONCAYO</i>
21 - 22	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 66 kV <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
22 - 23	CRUZAMIENTOS CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
22 - 23	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
22 - 24 23 - 25	CRUZAMIENTO CON MONTE PÚBLICO C_004 <i>EELL DE LA RIBERA, MANCOMUNIDADES Y GOBIERNO DE NAVARRA - PFN</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA TELEFÓNICA ENTRE LOS P.M. Nº42 Y Nº 43 <i>MOVISTAR</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON CARRETERA N-121C (P.K. 3+147) <i>Direcc. Gen. Obras Públicas e Infraestructuras. Depart. de Cohesión Territorial GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)</i>
23 - 24	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSION <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN.</i>
24 - 25	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

APOYOS	AFECCIÓN / ORGANISMO
24 - 25	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
25 - 26	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
25 - 26	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
27 - 28	CRUZAMIENTO CON ACEQUIAS <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
27 - 28	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
28 - 29	CRUZAMIENTO CON LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN 220 kV SER – TUD1 y SER – TUD2 <i>RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA</i>
28 – 29	CRUZAMIENTO CON GASODUCTO R-TUDELA (cerca del PK 2, Hito 6) <i>ENAGAS</i>
29 - 30	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
29 - 30	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 66 kV <i>ENDESA DISTRIBUCIÓN</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON AUTOVÍA A-68 EN EL PK 95 + 0,213 <i>GOBIERNO DE NAVARRA (C.F.N.)</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>
30 - 31	CRUZAMIENTO CON PARCELA PÚBLICA-CAMINO <i>T.M. TUDELA</i>
31 - 32	CRUZAMIENTO CON ACEQUIA <i>CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO</i>

### 1.1.1 AFECCIONES LINEA SUBTERRÁNEA

En el apartado de anejos se detalla la relación de los polígonos y parcelas afectadas por el paso de la línea subterránea.

Así mismo, en el trazado de la línea subterránea a 220 kV se verán afectados los siguientes organismos, por cruzamientos.

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

VÉRTICES	AFECCIÓN / ORGANISMO
V04 – V05	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV <i>RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA.</i>
V04 – V05	CRUZAMIENTO CON LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN 220 KV <i>RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA</i>

### 5.3.- SEÑALIZACIÓN

Se seguirán los siguientes criterios de señalización para la Línea de Alta Tensión:

En los viales de acceso a los apoyos, señalización de advertencia obras y limitación de velocidad

En cada apoyo, a modo recordatorio de la obligación de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medidas de seguridad: cartel de obligación de uso de EPIs y advertencia de riesgos.

Cada apoyo deberá contar con una señalización que identifique su denominación o numeración.

Próximo en viales de entrada a obra, que sean cercanos a carreteras o a otros viales con considerable paso de vehículos ajenos: cartel de advertencia de salida de camiones.

Señalización de identificación de las zonas de lavado de cubas de hormigón y cartel de advertencia de salida de camiones.

Señalización en las casetas del punto de encuentro y ubicación de botiquines y extintores.

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

## **6. SERVICIOS PARA EL PERSONAL**

Dada la proximidad de núcleos urbanos, no será necesaria la instalación de comedores ni vestuarios, ya que se realizará, cuando sea necesario el uso de estos servicios, el desplazamiento a dichas poblaciones.

Se instalará una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina, con dispensador de agua potable, y de WC químicos con la siguiente dotación:

Uno por cada 25 hombres o fracción y uno por cada 15 mujeres o fracción.

## **7. INSTALACIONES PROVISIONALES**

### **7.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

### **7.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Se dispondrá de extintores en todos los vehículos y maquinaria presentes en la obra.

Se dispondrá de extintor cerca de los grupos electrógenos empleados en la obra.

Se dispondrá de extintor de CO<sub>2</sub> en la proximidad de los cuadros eléctricos provisionales utilizados en la obra.

Se dispondrá de extintor en las casetas de obra.

## 8. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO

En este apartado nos referimos a los riesgos propios derivados de la ejecución de actividades concretas, que, por tanto, sólo afectan al personal que realiza trabajos en dicha obra.

### 8.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA

#### RIESGOS:

- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos.
- Picaduras de insectos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaria se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes, la señalización en la vía de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación, para sanear el ambiente.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.
- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.
- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

**8.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN**

**RIESGOS:**

- Golpes o cortes por manejo de herramientas o por arbolado.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Cortes y Heridas por astillas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Posturas forzadas, Sobreesfuerzos.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Agresión de animales.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Todo árbol cuyo corte se ha empezado, deberá ser derribado antes de atacar otro árbol.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “Encargado” y responsable de prevención en el caso de encontrarse con una situación anómala.
- Ninguna persona ajena a la tala deberá penetrar en la zona de operaciones.
- Se suspenderá el apeo en días de fuerte viento o de dirección cambiante, ante la dificultad de determinar la dirección de caída.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Pantalones anticorte, con refuerzo en la parte anterior del muslo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, de tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. Y de alta visibilidad.
- Casco homologado contra impactos.
- Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.
- Protección ocular (Gafas protectoras).

**8.3.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL**

**RIESGOS:**

- Vuelcos.
- Desprendimientos o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.

- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos de pies y manos durante el acopio de materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.

- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo, fuera de la cabina.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad, fuera de la cabina.

#### **8.4.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

##### RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.

- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.
- Para el acceso y salida de los hoyos se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la cimentación.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se vallará la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

**8.5.- TENDIDO DE CONDUCTORES (SUBTERRÁNEO).**

**RIESGOS:**

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las bobinas al portabobinas.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

### **8.6.- RELLENOS**

#### RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Aprisionamientos de pies y manos.
- Ruido.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todos los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras serán verificados con la periodicidad necesaria, de la que se llevará el pertinente registro.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regarán las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no específicamente habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

**8.7.- EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE APOYOS**

RIESGOS:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.

	<p>LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
--	---	-----------------------

- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se señalarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- El personal que manipule máquinas de movimientos de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 1,5 metros del borde de la zanja.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- Durante el vertido del hormigón, la canal será guiada por una persona, y será esta quien emita las indicaciones al chofer del camión.
- Se vallará la zanja en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la zanja en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo “Jefe de Equipo”, “encargado” y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.

- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

### **8.8.- MONTAJE Y ARMADO DE LOS APOYOS**

#### RIESGOS:

- Caída de materiales, tubos, barras de arriostramiento, grapas, etc...
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (como herramientas, etc.), sobre personas.
- Caídas de personas desde altura.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Sobreesfuerzos debido a la manipulación de los armados.
- Aprisionamiento / aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.
- Caída o vuelco de los medios de elevación.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de apoyos por rotura de estrobos o cadenas durante su izado.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Golpes y cortes en manos y pies.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente cuando se deban armar con grúa.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- El operario de la grúa seguirá las órdenes emitidas por el operario que arma las celosías.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- La grúa será manipulada por un operario cualificado para su trabajo.
- Utilizar elementos adecuados al peso que se debe manipular.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar el armado.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- Se tendrá en cuenta el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarían en caso de viento excesivo.
- La grúa utilizada será adecuada al peso y altura del apoyo a izar, teniendo en cuenta la carga de trabajo de la máquina (bajo gancho) y la distancia máxima del punto de carga con el eje de la grúa.
- Asegurarse antes de dar la señal de izado del apoyo de que éste está bien enganchado y advertir al personal del inicio de la maniobra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída integral.
- Cuerda de posicionamiento.
- Cuerda de seguridad con doble gancho.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### 8.9.- IZADO DE LOS APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista. No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El primer tramo del apoyo que queda enterrado se coloca tras haber realizado la colocación de la primera ferralla y hormigón de limpieza, según las operaciones descritas anteriormente. Una vez que se encuentra al lado de la zapata, se trata de ubicar las patas del apoyo en los cuatro macizos de hormigón destinados para su anclaje mediante un camión grúa, de igual forma que se baja la ferralla, este conjunto se hormigona según el proceso descrito anteriormente de modo que una vez seco constituye una estructura sólida a la que se irán acoplado el resto de tramo de los apoyos. El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas, este se repasará y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

Durante las operaciones de izado, ninguna persona se colocará bajo la carga suspendida. Para el acceso y trabajo en los postes a una altura superior a 2m, se usará obligatoriamente uno de los métodos siguientes:

- Línea de seguridad simple

Se utilizará cuando sea una sola persona la que realice la operación en el apoyo. Mientras el trabajador se desplaza por la estructura, un segundo trabajador lo asegura desde la base.

- Línea de seguridad clásica

Se empleará este tipo de esquema cuando la intervención en el apoyo la realicen varios operarios. Este tipo de montaje permite que todos los trabajadores puedan ascender, desplazarse, trabajar y descender por la estructura de un modo seguro.

- Línea de seguridad ramificada

Su uso se hará necesario cuando varios trabajadores se dispongan a realizar distintas actividades simultáneas en el apoyo; su correcta instalación permite que asciendan, se desplacen, efectúen su trabajo y descendan de modo seguro.

Una posible variación de la línea de seguridad ramificada consiste en añadir un ramal independiente a la línea de seguridad clásica para acceder a los otros puntos de trabajo. La secuencia, orientativa, de actuación es la siguiente, teniendo en cuenta que PF (punto de fijación) PI (punto intermedio).

1) Ascender el primer operario pasando la cuerda por el mosquetón, instalar PF1 más polea en el primer encuadramiento. Instalar en barras y PF2 en montantes. Realizar nudo en ocho en PF2. Ascender el segundo operario, mientras que el primer operario se desplaza a PF1.

2) Es segundo operario realiza nudo en PF1. El primer operario realiza nudo en PF3.

3) Instalar una segunda línea de seguridad, ascender el resto de operarios y ejecutar trabajos de ensamblaje.

4) Reubicar cuerda en encuadramiento siguiente.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

5) Descender al finalizar jornada sin retirar PF ni PI

6) Reiniciar el trabajo, colocando cuerda en PI y PF dejados el día anterior. Reubicar la cuerda hasta llegar al encuadramiento de la cruceta inferior

7) Repetir los puntos 4) a 6) cuantas veces sea necesario hasta llegar a la cúpula del apoyo.

8) Montar cruceta del cable de tierra sacando un ramal sin mover los PF inferiores. Montar cruceta superior de forma similar a la anterior.

9) Montar cruceta intermedia y cruceta inferior sacando ramales sin mover los PF de arriba.

10) Montar crucetas del otro lado, de forma similar, salvo que a medida que se va descendiendo, y siempre que no queden trabajos arriba, los PF se van retirando.

Maquinaria utilizada:

- Hormigonera.
- Bomba de hormigonado.
- Compresor.
- Camión Grúa
- Vibrador para el hormigón.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Pequeña herramienta eléctrica.

Riesgos existentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Riesgos higiénicos por aspiración de vapores.

Protecciones colectivas.

- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída.
- Señalización y balizamiento.

Protecciones individuales.

- Prendas de protección personal homologadas
- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para el manejo y de materiales.
- Protección de vías respiratorias.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Equipo anticaída provisto de doble gancho.

**8.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES**

RIESGOS:

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.
- Se evitarán trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Colocación de pórticos y redes en los cruzamientos que así lo requieran.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

**8.11.- TENSADO, ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES, COLOCACIÓN DE  
HERRAJES Y AISLADORES**

**RIESGOS:**

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contacto térmico.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción

- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo de las condiciones de tiro y atirantado de los apoyos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda de posicionamiento.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.

### **8.12.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES**

#### RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).

	<p>LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
--	---	-----------------------

- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- El Jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo.
- Ropa para tiempo lluvioso y frío.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

**8.13.- COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS, SEPARADORES, ETC.**

**RIESGOS**

- Caída de objetos.
- Caídas desde los cables.
- Rotura de cables.
- Contactos directos con corriente eléctrica.
- Contactos indirectos con corriente eléctrica.

**MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Utilización de bolsas adecuadas para suministro de herramienta y material.
- De resultar necesario salir los operarios a los cables, se utilizarán carros adecuados, así como provistos de los medios de protección.
- Cálculo de la sobretensión mecánica a la que se somete el cable, al salir al vano un operario con su carro.
- Inspeccionar visualmente el cable en toda su longitud.
- Verificación de la total ausencia de tensión.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Utilización de detectores, pértigas de puesta a tierra, etc.
- Verificación de la ausencia de tensión en todas las líneas que discurren por debajo del vano.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Casco de seguridad homologado.
- Arnés anticaídas.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Guantes mecánicos.
- Calzado de protección con puntera metálica.

**8.14.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS**

**RIESGOS:**

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Utilización de equipos de mantenimiento y elevación adecuados. (Plataforma elevadora).
- Utilización de equipos de tracción.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Utilización de herramientas manuales con mango aislado de torsión, corte y golpe adecuadas.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.
- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

### 9.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES “AMOLADORAS, TALADROS, ETC...”

#### RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Enganche de ropa, cabellos y otros objetos sueltos, por el movimiento de rotación de las partes móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas sólidas y chispas durante el trabajo.
- Lesiones en la muñeca por bloqueo de la máquina.
- Cortes y/o golpes.
- Ruido excesivo (Trauma sonoro).
- Incendio y explosión si se trabaja en ambientes inflamables o explosivos o en las proximidades de sustancias combustibles.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II y III en caso de trabajos en intemperie.
- No se debe poner la máquina en marcha si los dispositivos de protección del disco no están colocados.

- En lugares expuestos a proyecciones de líquidos o atmósferas explosivas, se utilizarán únicamente herramientas eléctricas de grado de protección adecuado.
- Iluminar correctamente el punto de ataque.
- Si las piezas a trabajar son móviles, se las sujetará con una prensa o tornillo, pero nunca con la mano.
- Dejar rodar unos instantes la herramienta en vacío para observar su funcionamiento. Si se observasen defectos no debe de utilizarse.
- Debe de controlarse la dirección en que se emiten las chispas para evitar la posibilidad de incendios o proyección sobre otros operarios.
- Si durante el trabajo se cambia la posición se hará con la máquina parada.
- La presión durante el amolado no debe de ser excesiva pues se corre el riesgo de romper el disco.
- Se colocará la broca en el taladro con ayuda de la llave sacabrocas. Se hará con el taladro desenchufado.
- Las brocas deberán ser adecuadas al material que se desea taladrar y deben estar perfectamente afiladas.
- Se guardará la broca en su caja y el taladro en la suya, cuidando que quede limpio y con el cable bien enrollado.
- No se agrandarán agujeros con brocas de diámetro próximo al del agujero hecho, ni alabeando con brocas de diámetro inferior.
- Cuando no se utilice se mantendrá desconectada de la red.
- Verificar que el útil a utilizar es el adecuado a la velocidad de la máquina.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mandil de cuero.
- Protecciones auditivos (orejeras o tapones).

## **9.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES “MARTILLO ELECTRICO”**

### RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos e/o indirectos.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en la espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada en el martillo.
- Utilizar herramientas de clase II.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial en el lugar de conexión, ésta se efectuará a través de la clavija auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Colocarse el mandil de cuero, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existe posibilidad de ambiente pulvígeno.
- Levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.
- Con el martillo colocado lo más perpendicular posible respecto al punto donde se trabajará, empezar el martillado.
- Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.
- Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mandil de cuero.
- Protección auditiva.
- Mascarilla antipolvo.

**9.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE**

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.

- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos o pies por objetos pesados.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras por contacto térmico.
- Explosión o Incendio.
- Proyección de partículas.
- Contactos Eléctricos directos e/o indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada a la máquina.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo.
- Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
- La utilización de mangueras deterioradas con corte y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Yelmo de soldador.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad.

### **9.4.- COMPACTADORES**

#### RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.
- Vibraciones.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Comprobar que la compactadora dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existen posibilidades de ambiente pulvígeno.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados del equipo de trabajo, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Protección auditiva (orejeras o tapones).
- Mascarillas antipolvo.

**9.5.- COMPRESOR**

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Daños a terceros.

- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos.
- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por contactos eléctricos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- En zonas transitadas, estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.
- Las mangueras deberán estar extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma alcancen por culebreo a personas, vehículos, lunas de establecimiento, etc.,
- No repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- No se utilizará la manguera con aire, para limpiarse la ropa, buzo, etc., ni se dirigirá contra terceras personas.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

## 9.6.- VIBRADOR

### RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Descargas eléctricas directas e indirectas.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Posturas forzadas.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.

### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

### **9.7.- CAMIÓN HORMIGONERA**

#### RIESGOS:

- Atropello de personas.
- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de Camión.
- Daños a terceros.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canales.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.
- Quemaduras por contactos eléctricos.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la distancia, trazada de 1,50 metros al borde de la zanja.
- La limpieza de la cuba y canales se efectuará en lugares señalizados para tal labor.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidos por el encargado u oficial autorizado para tal fin.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.

#### **9.8.- RETROEXCAVADORAS**

##### RIESGOS:

- Aplastamiento y golpes por el movimiento de la máquina.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Choques y atropellos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Mantener limpia la cabina del operador.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de trabajo.

- Inspeccionar visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella y la presión de los neumáticos de la máquina.
- Examinar las luces, sistema hidráulico, si existieran fugas o acumulación de suciedad.
- Ver si las escaleras de acceso a la máquina están limpias y en buen estado.
- Mantener un adecuado nivel de combustible y de aceite de motor, del sistema de fuerza, y elementos hidráulicos.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Hacer uso de la señal acústica de marcha atrás y del rotativo luminoso.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que estén deteriorados.
- Las cargas en ningún momento deberán exceder el tamaño del cazo.
- No manipular los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto y Evitar la manipulación del motor con este en funcionamiento.
- Usar los equipos de protección individual cuando se salga de la cabina.
- Operar los controles solamente con el motor en funcionamiento.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar de la máquina y por el lugar indicado para ello.
- Estacionar la máquina en una superficie nivelada.
- No llevar personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Mantener siempre y en todo momento las distancias a las instalaciones eléctricas.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad, fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad fuera de la cabina.

### **9.9.- CUCHARA BIVALVA**

#### RIESGOS:

- Caídas al subir y bajar de la cabina
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando se mueve la cuchara.
- Caída de objetos sobre el conductor.
- Vuelco de la cuchara bivalva bivalva por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas y repetitivas, condiciones de los caminos de acceso a la zona de trabajo.
- Caídas debido a superficies mojadas o húmedas.
- Pisar materiales auxiliarse desordenados, objetos punzantes. Falta de orden y limpieza.
- Interferencias con otros trabajos.
- Atropello de trabajadores.
- Colisión con otras máquinas de la obra.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Respetar las normas establecidas en la obra respecto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos y personas. Debe conocer el estado de la obra: si hay zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Debe conocer la altura de la máquina circulante y las zonas de altura limitada o vías excesivamente estrechas. Mientras circule la cuchara, ésta debe estar cerca del suelo y recogida.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Debe cuidar del mantenimiento de los cables, que deben estar limpios, engrasados. Cuando vea que están deteriorados, los cambiará por unos nuevos.
- Cuando tenga que bajar o subir de la cabina lo hará frontalmente a ésta, utilizando los peldaños dispuestos a este fin, no bajará saltando. Tampoco lo hará si la cuchara está en movimiento.
- No se permite llevar personas en la cuchara ni utilizarla para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.
- Cuando la cuchara esté trabajando, debe estar parada y con los frenos acoplados. No debe realizar movimientos bruscos, ni cuando se deja la cuchara ni al levantarla, para no disminuir la resistencia de los cables.
- Los productos excavados los debe descargar en lugares previamente prefijados o directamente en el camión. Extremar las precauciones cuando esté trabajando cerca de zanjas o terraplenes.
- Para evitar golpes cuando cargue camiones lo hará con precaución y sin que el conductor esté dentro.
- Cuando la máquina esté parada, apoyará la cuchara en el suelo, nunca la dejará levantada y pondrá calzos en las ruedas.
- No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de las zanjas.
- Evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20% aproximadamente.
- Cuando circule en pendientes, debe ir con una marcha puesta, nunca en punto muerto. La cuchara bivalva debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Si en la zona de trabajo hay un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.
- Dispondrá de Manual de Instrucciones y Mantenimiento.
- Después de circular por lugares con agua, comprobará el buen funcionamiento de los frenos.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- El mantenimiento y las intervenciones en el motor las hará personal especializado previendo posibles proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado en la manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

- Debe utilizar calzado de seguridad, guantes de cuero, faja lumbar para evitar vibraciones, si es necesario, también utilizará protectores auditivos, visuales y máscaras antipolvo. Durante los trabajos fuera de la cabina dentro de la obra, utilizará el casco de seguridad y, en caso necesario, chaleco reflector.
- La cuchara bivalva debe disponer de cabina antivuelco para protegerlo del riesgo de quedar atrapado. Para ello, y para evitar daños por golpes, debe utilizar el cinturón de seguridad. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido por el trabajador de la propia cuchara bivalva y que se introduce en los ojos; contra la sordera producida por el ruido de la cuchara bivalva u otras máquinas en los alrededores y contra el estrés térmico o la insolación en verano.

**9.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE**

**RIESGOS:**

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Dispondrán de pórtico de seguridad antivuelco con Arnés de seguridad acoplado.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor y luces.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificulten la visibilidad.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.

**9.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE**

**RIESGOS:**

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.

- Caídas.
- Choques con otros vehículos, maquinaria y elementos fijos en la obra.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Accidentes de tráfico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Comprobar el funcionamiento del tacógrafo y póngale un disco nuevo al comenzar la jornada.
- Inspecciones si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimiento del motor y en el diferencial.
- Cerciorarse de que toda la documentación del vehículo está en regla, (Seguros, permisos de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc...)
- Verificar los niveles de aceite de hidráulico, sistema de frenos, dirección y observar los niveles de refrigeración del motor.
- Comprobar el nivel de aceite del motor. Mantener el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Mantener limpia la cabina del conductor.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Examinar los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.
- Siempre que circule con el vehículo asegúrese que el volquete esté bajado en posición de transporte y con el seguro puesto.
- Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.
- Ajústese el cinturón de seguridad del asiento.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Estacione en superficie nivelada.
- Conectar el freno de servicio para parar el camión, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
- Conecte el freno de estacionamiento.
- Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Cierre bien el camión y asegúrese contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- Si durante la utilización del camión observa cualquier anomalía. Comuníquelo inmediatamente a su superior.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

**9.12.- BULLDOZER**

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.

- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se recomienda que el bulldozer esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del bulldozer responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Deben utilizarse los bulldozers que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.
- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el bulldozer lo permita.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Asegurar la máxima visibilidad del bulldozer limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.

- Subir y bajar del bulldozer únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al bulldozer.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el bulldozer.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El bulldozer no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el bulldozer en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.
- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.

- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del bulldozer en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se tiene que desplazar a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles hay que empujar en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del mismo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Efectuar las tareas de reparación del bulldozer con el motor parado y la máquina estacionada.
- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el bulldozer caiga en las excavaciones o en el agua.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la excavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el bulldozer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el bulldozer con el motor en marcha.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### 9.13.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA

#### RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles o inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Y de Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).

- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

#### **9.14.- MÁQUINA DE TENDIDO DE CABLES**

##### RIESGOS:

- Atrapamientos.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- La máquina deberá estar bien anclada.
- Vigilar el buen estado de la cuerda de arrastre.
- Tener despejada la zona de trabajo de materiales y otros objetos.
- La máquina dispondrá de toma de tierra e interruptor diferencial.
- Es recomendable colocar una mampara protectora para la persona que maneja la máquina, como prevención ante roturas imprevistas del cable / cuerda y la posibilidad de retorno del mismo (efecto látigo).

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

### **9.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO**

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.
- Uso del arnés para trabajos en altura y cuerdas de seguridad para trabajos en altura.
- Aprovisionamiento de descensor de emergencia para trabajos en altura.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalar y balizar.

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

## **10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES**

### **10.1.- GRUPO ELECTRÓGENO**

#### RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Se debe repostar el combustible con el equipo parado.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- No fumar durante la operación de repostaje.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible.
- Limpiar todos los posibles derrames de combustible, aceite o líquidos inflamables.
- Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección, pantalla inactiva.
- Protección auditiva.
- Herramienta aislante.

**10.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES**

**RIESGOS:**

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.

**MEDIDAS PREVENTIVAS:**

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- No fumar durante la manipulación de los mismos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Herramienta aislante.

**10.3.- ESCALERAS MANUALES**

RIESGOS:

- Caída en altura
- Atrapamientos
- Caída de objetos sobre otras personas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera y las extensibles plegadas.
- No situarlas en lugares de paso o balizar la zona si es imposible.
- Limpiar la zona e trabajo sobre la que vaya a apoyarse la escalera.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente y antes de su utilización. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.
- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las escaleras de tijera no se deben de usar plegadas.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a “caballo”.
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Sobrepasar al menos en un metro el punto de apoyo superior o usar sistemas de apoyo como abrazadera o similar.
- Asegurar su estabilidad, la base debe quedar correctamente asentada.
- No salvar nunca más de 5 metros.
- Para trabajos de cableado, las escaleras de mano deben ser obligatoriamente de madera o de fibra de vidrio.
- La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Cinturón de seguridad

#### **10.4.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS**

##### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.

##### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

### **10.5.- ESLINGAS**

#### RIESGOS

- Caída de objetos por rotura de la eslinga.
- Caída de objetos por ausencia de pestillos en el gancho.
- Caída de objetos por deslizamiento de la carga.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.
- Evitar que el ángulo de ramales supere 90 ° y tener en cuenta el coeficiente del ángulo a la hora de calcular la carga efectiva de trabajo.
- No se montarán ramales de eslingas uno sobre otro.
- Antes de proceder al izado de la carga, elevarla ligeramente sobre el suelo (a una altura no superior a 10 cm.), y tensar manualmente las eslingas para verificar el buen amarre y equilibrio de la carga.
- Durante la operación de izado, no tocar las eslingas y alejarse de la carga.
- Proteger la cinta o eslinga de aristas y ni engancharla en la punta de ganchos.
- No hacer nudos
- Consultar, en caso de exposición a agentes químicos, con fabricante.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## **10.6.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA)**

### RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por desprendimiento.
- Golpes.
- Atrapamientos y choques contra otros vehículos.
- Incendios.

### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las plataformas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.
- Han de ser utilizadas por personal formado.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento. Evitar zonas con surtidores, agujeros, manchas de aceite u otros elementos que sean un riesgo potencial.
- Antes de comenzar los trabajos, revisar la zona para identificar posibles interferencias con líneas eléctricas, vigas, altura de techo, etc.
- Como condición básica, no se utilizarán de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

- En los elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Si el trabajo que se va a ejecutar en la plataforma puede tener un riesgo de derrames, ya sea de producto líquido o sólido, se ha de tener previsto el modo de recogida del mismo.
- Deberán estar provistas de dispositivos de protección adecuados para eliminar el riesgo de caída de objetos, como rodapiés o zócalo.
- La plataforma deberá disponer de los medios adecuados para garantizar el acceso y permanencia en las plataformas de forma que no suponga un riesgo para la seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm., o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
- Si no queda más remedio que trabajar con las barandillas desmontadas en la plataforma para efectuar alguna tarea puntual, habrá que ponerse un arnés anticaídas, sujeto a un anclaje situado en una estructura suficientemente resistente, que no forme parte de la plataforma y que quede situada por encima de su cintura.
- Si la plataforma tiene algún tipo de aberturas o registro, ya sea de acceso u otros; estos tienen que estar cerrados, mediante algún sistema de tapa, y esta tapa no debe ser fuente de nuevos riesgos como caídas, tropezones o resbalones debido a su irregularidad o resalte.
- Deberán poder estabilizarse por fijación con gatos, enclavamiento o por otros medios como arriostamiento, si fuese necesario.
- Si la plataforma dispone de un sistema de freno, anclaje o bloqueo al suelo, se comprobará que este funciona perfectamente antes de usar la plataforma.
- Debe de figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga máxima de cada configuración de la máquina.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Deberá prestarse especial atención a los riesgos provocados por una inclinación o por vuelco del equipo de trabajo.
- Si la plataforma no tiene un indicador de inclinación, se respetarán rigurosamente las instrucciones del fabricante sobre la inclinación máxima admisible, para evitar el vuelco o desequilibrio de la plataforma.
- No se utilizarán las barandillas de las plataformas o cestas como escaleras.
- No se utilizará la plataforma como estructura de soporte para elementos de elevación de mercancías, productos o equipos cuando no esté específicamente diseñada para ello.
- Cuando se vaya a trabajar en altura hay que señalar o acotar la zona a nivel del suelo donde se vaya a trabajar.
- los órganos de accionamiento que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada.
- La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto al efecto. Lo normal es que dispongan de llave. No se permitirá que la llave esté al alcance de cualquiera.
- La plataforma deberá estar provista de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad (parada de emergencia). Es imprescindible que se conozca su funcionamiento, por si fuese necesario usarlo.
- Estará totalmente prohibido el movimiento de las plataformas con personas subidas en las mismas, salvo en el caso que estén previstas para ello, como cuando se trata de las cestas elevadas.
- Se consultará con el encargado de los trabajos las instrucciones específicas, cuando la plataforma se mueva con trabajadores transportados, de manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores durante el desplazamiento.

**PROTECCIONES INDIVIDUALES:**

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Equipo de protección anticaídas formado por arnés y dispositivo de amarre con absorbedor de energía cuando no esté garantizada la protección contra caídas en altura mediante las protecciones colectivas.

## **11. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO**

### **11.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA**

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos especiales dentro de la actividad que se desarrolla en la obra a la cual hace referencia el presente Plan de Seguridad y Salud.

- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos.
- Señalización y protección de zanjas abiertas y huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Se mantendrá ordenados y protegidos los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel.
- Si se detectase cualquier anomalía a la hora de realizar cualquier actividad se deberá comunicar a los responsables directos, “Jefe de Equipo”, “Encargado”, y responsable de prevención para de esta manera evaluar los nuevos riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Se establece y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso de cada producto.
- No se realizarán sobreesfuerzos que superen la capacidad física del trabajador, solicitando en caso necesario la ayuda de algún compañero o realizando la operación con ayuda de la herramienta o maquinaria apropiada.
- La circulación por la obra se realizará a velocidad moderada, adecuada a las condiciones de la vía, el tráfico, la visibilidad y el vehículo.
- Cuando un trabajador detecte una situación de riesgo importante, deberá avisar inmediatamente al encargado de la obra para que se adopten las medidas necesarias para neutralizarlo.
- Si para realizar un trabajo es necesario retirar o anular temporalmente una protección colectiva, esta deberá reponerse inmediatamente después de finalizado el trabajo. No se podrá abandonar un tajo sin dejarlo debidamente protegido y señalizado.
- Cuando haya una tormenta eléctrica se suspenderán los trabajos en las proximidades de la línea donde se haya colocado el cable de tierra o el de fase, ya que al tratarse de un cable de cobre desnudo puede actuar como conductor si cayera un rayo.

### **11.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS**

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

#### RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.

- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:
  - Enmarcando la carga
  - Ligeramente separados
  - Ligeramente adelantado uno respecto del otro.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.

- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

### **11.3.- TRABAJOS EN ALTURA**

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

#### Para evitar la caída de objetos:

Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la mismo vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).

Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

#### Para evitar caídas de personas:

Se montarán protecciones resistentes en todo el perímetro o bordes de huecos, plataformas, forjado, etc., por los que pudieran producirse caídas de personas.

Cuando se deban realizar maniobras con estos elementos de protección eliminados, se mantendrá el control de los riesgos mediante señalización y seguimiento de las maniobras, poniéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

Si el ascenso-descenso también presentasen riesgos de caída de personas a distinto nivel, los operarios estarán en todo momento sujetos a una “línea de la vida” flexible (cuerda de

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

seguridad) mediante un dispositivo deslizante que limita la caída en caso de producirse (elemento con absorbedor de energía) mediante bloqueo y parada sobre la cuerda sobre la que se instala (mediante apertura, emplazamiento, cierre y fijación mediante tornillo y gatillo de seguro). Para el desplazamiento por las crucetas se usará cuerda de seguridad con doble gancho y absorbedor de energía para estar siempre sujeto en un punto fijo.

### **11.3.1.- Trabajos sobre apoyos: Robustez de los apoyos**

#### Normas generales:

Está prohibido subir a un apoyo, sin haberse asegurado de que se encuentra en buen estado.

Asimismo, habrá que comprobar el estado de las garras y empotramiento de los postecillos, antes de subir a los mismos.

Si no se puede comprobar el buen estado de un apoyo, antes de trepar habrá que arriostrarlo con el arriostrado, vientos, o asegurarlo con las picas que se utilizan para levantar, o con cualquier otro medio que se considere adecuado.

El dispositivo elegido debe llevar un mínimo de tres elementos colocados en tres direcciones distintas, formando un ángulo entre sí de 120°, y sujetos a unos puntos fijos suficientemente resistentes. Esta consolidación deberá tener en cuenta la dirección e importancia de los esfuerzos y la resistencia de los anclajes al suelo, debiéndose además asegurar la sujeción de la base del poste al suelo.

Cuando sea necesario cortar o desamarrar un conductor o, en general, realizar una operación que lleve consigo el modificar el estado de equilibrio de un apoyo, sobre todo si es de madera, habrá que proceder, cualquiera que sea su estado, a asegurarlo como se acaba de indicar.

El arriostramiento de un apoyo puede ser realizado sin subir al mismo, utilizando un aparato especialmente concebido para ello (arriostrador). Puede también utilizarse una escalera de tijera, cabria u otros dispositivos (escaleras sobre remolques y vehículos, cestas sobre grúa pluma).

Si el pie del soporte está en mal estado, se debe utilizar un dispositivo elevador separado (vehículo escalera, escalera sobre remolque, cesta sobre grúa pluma, etc.), o bien consolidar el pie, o colocar otro soporte en su proximidad.

#### Control del estado de un apoyo

El mal estado de un apoyo, no siempre se aprecia por un simple examen exterior.

#### Apoyos de hormigón

En los apoyos de hormigón, hay que fijarse en particular que la armadura no sea visible. En caso contrario convendrá consolidar estos apoyos. Está prohibida, salvo en casos especiales, la ascensión directa por los alvéolos u orificios o con ayuda de otros dispositivos que no sean los trepadores específicos para postes de hormigón. Únicamente se permitirá subir por los alvéolos u orificios en el caso en que se garantice una ascensión segura.

#### Apoyos metálicos

En los apoyos metálicos, conviene controlar, en particular, el estado de corrosión de los montantes antes de la ascensión.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

### **11.3.2.- Trabajos verticales**

Por trabajos verticales se entienden los trabajos realizados en altura y que requieren la utilización de materiales como cuerdas, anclajes, aparatos de progresión y otros elementos para acceder a zonas de trabajo que se encuentran a más de 2 metros de altura.

Se suelen utilizar estas técnicas en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (andamios) resulta dificultoso técnicamente o presenta un riesgo excesivo.

#### Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Cortes o heridas por utilización de maquinaria.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

#### Equipos de protección individual:

- Casco para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Arnés anticaídas.
- Dispositivo absorbedor de energía.
- Elementos de amarre.

#### Equipos de protección colectiva:

- Línea de vida.

#### Normas básicas de seguridad:

Protección de la vertical de la zona de trabajo:

- Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso.
- La zona de trabajo debe estar limpia y ordenada en todo momento.
- Equipo de trabajo o de acceso:
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Se debe limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado, teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da.

- Hay que evitar el contacto de las cuerdas con el agua, ya que reduce su resistencia hasta un 10% y se debe evitar en lo posible, su exposición a los rayos solares.
- Mantener las cuerdas limpias y, si hay que usar algún tipo de detergente, utilizarlo neutro.
- Evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.
- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.
- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción, dañar las cuerdas o producir heridas al operario.
- Los arneses anticaídas deben estar diseñados de forma que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. Antes de cada utilización es conveniente realizar una prueba visual asegurándose de que el arnés está en óptimo estado.
- El operario debe utilizar casco para trabajos en altura, ropa de trabajo, guantes y calzado de Seguridad

#### Protección frente a riesgos específicos:

- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones que sean adecuadas al tipo de herramientas que se vayan a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo, se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en instalaciones eléctricas, se deben efectuar los trabajos sin tensión.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Prevención sobre el trabajador:

- Solo personas autorizadas y formadas específicamente para trabajos verticales pueden realizar estas tareas.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico que descarte problemas de tipo físico y deberán realizarse reconocimientos médicos anuales.
- Los operarios que realizan este tipo de trabajo deben tener una serie de conocimientos específicos sobre las técnicas de uso del equipo de acceso, con dos cuerdas, una de suspensión y otra de seguridad para cada operario, deben estar formados sobre técnicas de instalación, que incluyan los elementos de fijación naturales o instalados y sobre técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

**11.3.3.- Dispositivos anticaídas**

Un sistema anticaídas tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaídas es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales.

Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de presión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50º respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

#### Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaídas deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

#### **11.4.- RIESGO ELÉCTRICO**

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614 / 2001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos en baja tensión por temas de mantenimiento de suministro se seguirá las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

##### **11.4.1.- Trabajos sin tensión**

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Para dejar una instalación sin tensión será de obligado cumplimiento las 5 Reglas de Oro, tal y como a continuación se detallan:

##### 1ª Regla: “Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.”

El Corte visible se obtiene por medio de:

- Interruptores: Sólo algunos tipos.
- Seccionadores en vacío y seccionadores en carga.
- Fusibles: Extracción de los cartuchos.
- Puentes de conexión: Apertura de los mismos.

##### 2ª Regla: “Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, y/o señalización en el mando de los mismos.”

Para el bloqueo o enclavamiento mecánico emplearemos candados, cerraduras, cadenas, bulones y pasadores.

El bloqueo o enclavamiento eléctrico lo pondremos en práctica abriendo el circuito de mando y accionamiento eléctrico.

El bloqueo o enclavamiento neumático consistirá en impedir el accionamiento del aparato, actuando sobre la alimentación de aire comprimido y vaciando el calderín de aire a presión.

Además de los bloqueos o enclavamientos establecidos en los aparatos de corte, se colocarán en los mandos de los mismos carteles, placas u otros elementos de señal, que indique la prohibición de maniobrar.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

La señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en todos los posibles puntos de mando (local, distancia, telemando, etc.)

En algunos casos en especial en seccionadores la maniobra se efectúa accionando con una pértiga aislante directamente sobre el eje del aparato, incluso sobre las mismas cuchillas de contacto. En estos casos, la señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en el mismo aparato lo más cerca posible del punto de ataque con la pértiga.

Cuando no sea posible realizar el bloqueo de un aparato de corte, por ejemplo, en el caso anterior de accionamiento por pértiga, esta segunda regla de seguridad, queda limitada exclusivamente a la señalización. En este sentido se considera que la señalización es la protección mínima cuando no se pueden bloquear los aparatos de corte.

3ª Regla: “Comprobación de la ausencia de tensión.”

El reconocimiento de la ausencia de tensión, se realiza para comprobar que no hay tensión en aquella parte de la instalación eléctrica.

La comprobación de la ausencia de tensión debe realizarse en:

- Los puntos donde se han abierto las fuentes de tensión.
- El lugar donde se han de realizar los trabajos.

Esta comprobación ha de efectuarse siempre bajo el supuesto de que hay tensión. Por tanto, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Usar el equipo de protección adecuado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Comprobar la ausencia de tensión en todos los conductores y aparatos. Por tanto en las tres fases del sistema trifásico.

En efecto, por razones de seguridad, hay que considerar que:

“Todo conductor o aparato está con tensión mientras no se demuestre lo contrario”.

El equipo de protección consistirá, según los casos en la pértiga aislante con el detector de tensión, guantes aislantes, casco de protección, gafas y si es posible, banqueta o alfombra aislante.

4ª Regla: “Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.”

A cada lado del punto o zona donde se vaya a trabajar se efectúan dos puestas a tierra y en cortocircuito:

- Una en la proximidad del punto de corte visible.
- La otra en la proximidad más inmediata posible del lugar donde se va a realizar el trabajo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

En algunas ocasiones, cuando la distancia entre las tomas de tierra y cortocircuito que delimitan la zona protegida y las que delimitan la zona de trabajo, es pequeña, se puede prescindir de estas últimas.

Esto es admisible cuando las puestas a tierra y en cortocircuito situadas en los puntos de corte, sean visibles por los operarios que realizan el trabajo o estén bajo su control.

En las instalaciones eléctricas puede haber dos tipos de puesta a tierra y en cortocircuito:

- Puesta a tierra en cortocircuito de montaje fijo.
- Puestas a tierra y en cortocircuito portátiles de montaje temporal.

La conexión de estas puesta a tierra portátiles se realizará con una pértiga aislante (“pértiga de puesta a tierra”) empezando por el conductor más cercano al operario y acabando por el más alejado.

En caso de tormenta eléctrica cercana, han de interrumpirse los trabajos, ya que a pesar de la puesta a tierra y en cortocircuito no se puede tener la plena seguridad frente a tensiones producidas por rayos.

5ª Regla: “Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.”

Hay que señalar y delimitar la zona de trabajo o la zona de peligro (zona con tensión), según los casos, con los siguientes elementos:

Señales (placas, carteles, adhesivos, banderolas, etc.) de color y forma normalizadas, y con dibujos, frases o símbolos con el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

Marcar sus límites mediante vallas, cintas o cadenas.

La zona de seguridad debe disponer de un pasillo de acceso para los operarios y materiales. No así la zona de peligro por cuanto se trata de que nadie penetre en ella.

En el caso de instalaciones eléctricas a distinto nivel, deben delimitarse y señalizarse no sólo las superficies sino también las alturas, o sea, en las tres dimensiones.

En el caso de trabajos a realizar con distancias a partes en tensión, inferiores a las mínimas de seguridad se deben interponer pantallas protectoras rígidas aislantes de separación, de material aislante, entre el punto de trabajo y las partes en tensión.

Además como protectores aislantes se utilizarán:

- Perfiles aislantes para conductores.
- Protectores aislantes para aisladores.
- Protectores de bornes.
- Dedales aislantes.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

La reposición de la tensión solo se realizará, una vez que el Jefe de Trabajos de por terminados estos y tras asegurarse que se han retirado de la instalación en descarga todos los trabajadores, herramientas y materiales empleados, así como la puesta a tierra y en cortocircuito que hubiere.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

#### Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles:

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

#### **11.4.2.- Trabajos en proximidad de elementos en tensión.**

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

#### Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.

- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

#### Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto uno del apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto dos del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

#### Distancias de seguridad.

En los puntos en los que se hace mención a las distancias de seguridad, estas deberán de ser las indicadas en la tabla I, del R.D. 614/2001:

$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
$\leq 1$	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300

$U_n$	$D_{PEL-1}$	$D_{PEL-2}$	$D_{PROX-1}$	$D_{PROX-2}$
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

$U_n$ =tensión nominal de la instalación (kV).

$D_{PEL-1}$ =distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PEL-2}$  = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

$D_{PROX-1}$  =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

$D_{PROX-2}$ =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

\* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

#### Disposiciones particulares

Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.
- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R.D. 614 / 2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en Trabajos sin tensión.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

#### **11.4.3.- Trabajos en tensión**

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos por temas de mantenimiento de suministro se seguirán las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

##### Disposiciones generales

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc...)
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes de baja tensión que se detalla a continuación.

#### Método de trabajo en contacto.

Este método requiere la utilización de guantes aislantes en las manos y para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.
- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)

Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.
- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.
- Gafas inactivas (salvo que la pantalla facial usada lo sea).
- Casco aislante con barbuquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Tela aislante.

**11.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Los Riesgos de daños a terceros pueden provenir por:

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Por la existencia de curiosos.
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas.
- Por presencia de cables eléctricos con tensión.
- Por manipulación de cables con corriente.
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

#### **11.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

Las medidas preventivas a tomar para evitar o minimizar estos riesgos serán:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

#### **11.7.- CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS, CAMINOS Y FF.CC.**

##### RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Caídas al mismo nivel y/o a distinto nivel.
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Caída de objetos y herramientas.
- Golpes con equipo, contra otras instalaciones.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para el cruce se establecerán a ambos lados de la misma, protecciones con suficiente altura para permitir el paso de vehículos.
- En cruzamientos con FF.CC. será obligatorio tener conocimiento de los horarios de paso de trenes por la zona a cruzar.
- Al finalizar la jornada, los cables que se hayan cruzado deben quedar convenientemente sujetos para evitar que caigan sobre las vías.
- Se señalarán la realización de las obras en los cruzamientos con carreteras siguiendo las especificaciones de los organismos oficiales competentes en la materia. Se colocarán, además, señalistas dependiendo de la densidad de tráfico.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Para la colocación de porterías de madera el personal deberá utilizar cinturón de seguridad con arnés y dispositivos de anclaje para el ascenso y descenso. Tanto en el ascenso como en el descenso el elemento de amarre del cinturón deberá rodear al poste en el desplazamiento.
- Se señalarán los cruzamientos con ferrocarril siguiendo las especificaciones de las compañías ferroviarias.
- El personal que manipule máquinas de tendidos tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Durante los cruzamientos que se realicen calles, carreteras o zonas por la que circulen vehículos se señalarán la zona de trabajo, mediante señales viales, y todos los trabajadores usarán chalecos reflectantes.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

## 12. PLAN DE EMERGENCIA

El presente Plan de Emergencia tiene por objeto el establecer las formas de actuación ante la presencia en obra de un caso de emergencia.

El Plan de emergencia será entregado a todo el personal de la obra, que a la vez será informado de su utilización.

Las situaciones de emergencia que principalmente deben tenerse en cuenta son:

- Accidente laboral o enfermedad repentina.
- Incendio.
- Contacto eléctrico.

Los trabajadores deberán de acudir a los puntos de encuentro que les resulten más cercanos, señalizados a lo largo de toda la obra.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá haber sido informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

En caso de encontrarse con ellas, se deberán señalar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

En cuanto a los acercamientos a tendidos eléctricos aéreos, comentar que, las líneas se señalarán mediante gálibos anteriores y posteriores y/o señalización adecuada con el fin de informar a los maquinistas de las distancias a las que pueden trabajar conforme el R.D. 614/2001.

Se recomienda que, en presencia de líneas eléctricas aéreas, cualquier parte de la máquina en la posición más desfavorable, esté a una distancia mínima de 5 m. (7 m. para transportes iguales o superiores a 380 KV).

### **12.1.- INCENDIO**

En caso de que se produzca un incendio, si observamos que con los medios que se disponen no es posible apagarlo se deberá llamar al 112.

Para prevenir el riesgo de incendio, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Se extremarán las precauciones en época de máximo riesgo de incendio.
- Se garantizará el acceso y tránsito en caso de emergencia a vehículos de extinción y evacuación de personas.
- Se colocarán carteles de riesgo de incendio en las zonas de trabajo de la Línea en caso de masa forestal.
- Se dispondrá de los medios contra incendios que permitan actuación inmediata en caso de emergencia durante las obras.
- Retirar toda la maleza en zona de alto riesgo de incendios.
- Operación de soldadura: Eliminación de los focos de ignición o protección de los mismos (protección de chispas procedentes del peinado con amoladoras), en zonas de intensa vegetación, la soldadura nunca se realizará en los bordes de la pista, tanto la línea como dobles o triples, y nunca en caballón derecho de límite de pista.
- Tanto la maquinaria como los vehículos dispondrán de equipo de extinción perfectamente adecuado a las circunstancias.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

- Cuando se produzca una situación de emergencia, no se debe abandonar las tareas que se estén realizando sin antes dejar todo en situación estable y segura, pues el abandono del puesto de trabajo, sin tomar las precauciones previas, puede provocar un nuevo foco de riesgo.
- Se señalarán los accesos a los puntos de encuentro para que las evacuaciones o la incorporación de los equipos de emergencias accedan al lugar siniestrado.
- En cada zona de trabajo habrá una persona responsable de la utilización de los equipos de extinción y responsable de las actuaciones a realizar, el cual estará dotado de teléfono móvil y listado de teléfonos de emergencia. (El responsable de la utilización de los equipos de extinción será designado verbalmente por el encargado del equipo de trabajo al que pertenezca y tendrá cerca en todo momento el Plan de Evacuación con el listado de teléfonos de emergencia).

#### ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

- Fuego controlado: Avisar a la persona responsable, organizar la utilización de equipo de extinción, proceder a su extinción.
- Fuego no controlado: No alarmarse y mantener la serenidad, Poner en marcha el plan de evacuación del personal.

#### 12.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES

Ante una rotura de canalización, es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.
- 2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.
- 3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:
  - Ubicación de la avería.
  - Rutas de acceso a la obra.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y al Técnico de Prevención.

### **12.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN**

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

6.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.
- No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.
- En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

#### 12.4.- ACCIDENTES

En el caso de que se produjese un accidente en obra se procederá de la siguiente manera:

Ante un accidente laboral, es importante avisar al encargado de los trabajos, recurso preventivo, el cual tomará las siguientes medidas.

- 1.- Valorar la magnitud del accidente y del accidentado.
- 2.- Llamar a los servicios de urgencias, a los cuales debe indicarles:

- Ubicación del accidentado.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- Estado en el que se encuentra el accidentado.

3.- Permanecer junto al accidentado y darle los primeros auxilios, en función de la gravedad.

4.- Avisar al Técnico de Prevención de la empresa contratista y al coordinador de Seguridad y Salud.

5.- Traslado del accidentado al Centro de salud más cercano o el acordado.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a hospitales más próximos.

##### Accidente blanco

En caso de tratarse de un accidente blanco, en el que no existen daños a personas, esta comunicación se realizará redactando un informe por parte de la empresa responsable y se enviará al responsable del contratista principal en obra, al Servicio de Prevención de riesgos laborales y al Coordinador de Seguridad y Salud.

##### Accidente con lesión de personas

Si se produjera un accidente, se actuará según se establece en el siguiente procedimiento (realizado en función del grado de las lesiones):

##### ACCIDENTE GRAVE

- Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente con formación en materia de primeros auxilios.
- Llamar al telf. **085**, enviarán equipo médico al rescate. (En su defecto llamar al **112**).

Datos importantes a indicar en la llamada:

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Tipo de accidente (caída, sepultamiento, electrocutado, con riesgo vital...).
- Estado del herido (consciente, inconsciente...).
- Dirección exacta de la obra y forma de acceso.
- Proceder con las comunicaciones internas.

#### ACCIDENTE LEVE

- Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.
- Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente médico). Servicio

#### Datos importantes a indicar en la llamada:

- Tipo de lesión (herida, fractura, contusión, sin riesgo vital)
- Si no se puede mover, trasladar al accidentado con medios adecuados (ambulancia).
- Si se puede mover, trasladarlo al centro asistencial más próximo. Preferiblemente a la Mutua de accidentes de la empresa o en su defecto al centro de salud más próximo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## **CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES**

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud se recoge a continuación las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos, así como a la normativa legal necesaria para su correcto mantenimiento, atendiendo para ello a la regulación vigente sobre estas materias.

### **1. DISPOSICIONES OFICIALES**

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre)
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/95. de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 485/1997 de 14 marzo: disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos. (Decreto 919/2006 de 28 de julio).
- R.D. 487/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 604/2006: por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 664/1997: protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Modificado por la orden del 25/03/1998.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Reglamento de Aparatos Elevadores (R.D. 57/2005 de 21 de enero).
- Reglamento de Seguridad del Trabajo de las Industrias de la Construcción (O.M. 20/05/52).
- Homologación de medios de protección personal (R.D. 1407/1992).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 230/1998 de 16 de febrero).
- Real Decreto 551/2006 de 5 de Mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 488/1997 de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantalla de visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.
- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales de altura.
- R.D. 614/2001. De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- R.D. 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Directiva 94/9/CE (Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en Atmósferas Potencialmente Explosivas)
- 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.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- R.D. 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

### 2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.
- d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

### 2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

- a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.
- c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

	<p>LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
--	---	-----------------------

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

#### **2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN**

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### **3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA**

#### **3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL**

El Contratista nombrará por escrito a una Persona, con funciones y formación de Recurso Preventivo, sin perjuicio de los demás Recursos Preventivos que deban estar en los diferentes trabajos que por normativa sí lo requieran, responsable de exigir a todo el personal, tanto propio como de las empresas subcontratistas, del cumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales en la obra. siendo interlocutor de las instrucciones dadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra y responsable del cumplimiento de las mismas

Dicha persona permanecerá en obra hasta la finalización de los trabajos, empleando el tiempo necesario para desarrollar todas las tareas de control, coordinación y seguimiento estipuladas por Ley.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de exigir escrito la sustitución en sus funciones de prevención por otra en caso de incumplimiento reiterado o grave de sus responsabilidades.

El Contratista, estará obligado al mantenimiento en perfecto estado de las protecciones colectivas, colocadas tanto por él como por sus subcontratistas, empleando todo el tiempo que se necesario para su mantenimiento, o si fuese necesario su reposición.

#### **3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

- a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
- b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

### **3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION**

Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Permitir el acceso al Libro a:
  - Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
  - Empresas y trabajadores autónomos de la obra.
  - Técnicos de prevención.
  - Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.
  - Autoridad Laboral.
    - Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
    - El contratista deberá presentar el Libro de Subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación.

### **3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

### **3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS**

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

	<p>LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
--	---	-----------------------

#### 4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Previamente al comienzo de sus trabajos, cada empresa subcontratista hará entrega de copias de todos los certificados de información y formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales de su personal.

Antes de la incorporación a los trabajos de cualquier empresa Subcontratista, el Contratista entregará copia del Plan de Seguridad y Salud, quedándose ésta responsable de informar a su personal de los riesgos, medidas preventivas y protecciones a utilizar.

Semanalmente, independientemente de las frecuencias de las charlas de inducción propias del contratista, cuya frecuencia y forma irá recogida en el Plan de Seguridad y Salud, se realizará una charla con frecuencia semanal, con asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud y el Responsable de Seguridad de la empresa contratista, en los cuales se discutirá el estado y cumplimiento de las normas básicas de seguridad, de su aplicación a los procedimientos de trabajos, y los estados de balizamiento, maquinaria, primeros auxilios, señalización de accesos, acopios, etc.

	<p>LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
--	---	-----------------------

## 5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

### 5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS

Los locales para oficinas y bienestar de los trabajadores se ubicarán prioritariamente en la propia obra, se han de instalar antes del comienzo de los trabajos y deben permanecer en la obra hasta su total terminación.

Serán de uso exclusivo al personal adscrito a la misma y no pueden utilizarse para usos distintos a los destinados.

Contarán con botiquín de primeros auxilios, extintor, teléfonos de emergencia.

Estarán correctamente soportadas, y sus materiales cumplirán con las condiciones de estabilidad y resistencia marcadas por normativa vigente.

### 5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE

Las instalaciones provisionales de higiene a instalar en la obra, WC químicos se instalarán en cantidad acorde a lo indicado en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en su guía técnica de aplicación elaborada por el INSST.

Los WC químicos cumplirá con lo especificado en la Norma UNE-EN 16194:2012. Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

Éstos deberán mantenerse en un correcto estado en todo momento, mientras dure la obra.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

### 6.1.- EXTINTORES

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización del misma mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO<sub>2</sub> llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

### 7.1.- VALLADOS

#### 7.1.1.- Malla tipo STOPPER

Tendrán una altura mínima de 90 centímetros, deberán estar correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra.

#### 7.1.2.- Cinta de balizamiento

Deberá instalarse a una altura de 90 cm, correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra.

#### 7.1.3.- Valla tipo “ayuntamiento”

Deberá estar fabricada en hierro altura de 1 metro,, formada por bastidor de tubos de diámetro entre 35 y 38, guarnecido con entre 8 y 11 barrotes de tubo de diámetro 13mm.

### 7.2.- PASARELAS

Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeado por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

## 8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La utilización de las prendas de protección personal dependerá del riesgo en el trabajo a realizar.

La empresa facilitará las prendas de protección personal precisas para la realización de los trabajos encomendados, siendo obligatoria su utilización en aquellos trabajos en los que se requiera, (R.D. 773/97 de 30 de mayo).

La inobservancia por parte del personal del uso de las prendas de protección personal en los trabajos en los que se requiera será motivo de sanción disciplinaria (parte de entrega de EPIs).

Antes de ser utilizado un equipo de protección personal y de seguridad, se comprobará el estado en que se encuentre, no utilizándose en caso de que no reúna las debidas condiciones de seguridad.

Para el mantenimiento del mismo se seguirán las instrucciones del fabricante (R.D. 773/97).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas técnicas de homologación oficiales, siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se considerará de obligado cumplimiento en este estudio de seguridad y salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, las condiciones de seguridad establecidas en el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y en el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual.

Se enumeran a continuación las normas técnicas a las que se ajustarán los equipos de protección individual:

### Protección auditiva

- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones de selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- UNE-EN-352. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.

### Protección de la cabeza

- UNE-EN 397. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812. Cascos contra golpes para la industria.
- UNE-EN 14052. Cascos de alta protección para la industria.

### Protección contra caídas

- UNE-EN 353. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Dispositivos anticaídas deslizantes sobre líneas de anclaje.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- UNE-EN 360. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Arneses anticaídas.
- UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Conectores.
- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- UNE-EN 795 Equipos de protección individual contra caídas de altura.  
Dispositivos de anclaje.

#### Protección ocular

- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Requisitos.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas afines. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 172. Protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- UNE-EN 175. Protección individual de los ojos. Equipos para protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE-EN 379. Protección individual de los ojos. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE-EN 1836. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.

#### Protección de manos y brazos

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 374 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.

#### Protección de pies y piernas

- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.
- UNE-EN 13832 Calzado protector frente a productos químicos.

#### Protección respiratoria

- UNE-EN132. Equipos de protección respiratoria. Definiciones de términos y pictogramas.
- UNE-EN133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN134. Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- UNE-EN135. Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.

#### Ropa de alta visibilidad

- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 340. Ropa de protección. Requisitos generales.

## **9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA**

### **9.1.- ANTES DE EMPEZAR CUALQUIER TRABAJO**

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

## 9.2.- TRABAJOS AUXILIARES EN LA MÁQUINA

### Cambios del equipo de trabajo

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

### Averías en la zona de trabajo

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

### Transporte de la máquina

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

### Mantenimiento en la zona de trabajo

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

#### Mantenimiento en taller

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.

Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

#### Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

#### Examen de la máquina

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

### **9.3.- NORMAS TÉCNICAS**

UNE 115212.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Guía de procedimiento para la formación del operador.

UNE 115215.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Empleo y mantenimiento. Método de formación del personal mecánico.

UNE 115231.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Excavadoras hidráulicas. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento para estructuras de protección del operador (FOGS).

UNE 115233.- Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de aviso para máquinas de desplazamiento lento. Sistemas por ultrasonidos y otros.

UNE 115423.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Instrumentos para el mantenimiento.

UNE 115428.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Conservación y mantenimiento.

UNE 115440.- Maquinaria para movimiento de tierras. Luces de alumbrado, señalización y posición y dispositivos reflectantes (catadióptricos).

UNE 115441.- Maquinaria para movimiento de tierras. Asiento del operador. Dimensiones y requisitos.

UNE-EN 474.- Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad.

UNE-EN 13531.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Estructuras de protección contra el basculamiento (TOPS) para miniexcavadoras. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento.

UNE-EN-ISO 2867.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Sistemas de acceso.

UNE-EN-ISO 3411.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Medidas ergonómicas de los operadores y espacio envolvente mínimo para los operadores.

UNE-EN-ISO 3457.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Resguardos. Definiciones y requisitos.

UNE-EN-ISO 6683.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Cinturones de seguridad y sus anclajes. Requisitos de comportamiento y ensayos.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

## 10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, estado de la carcasa, clavija de enchufe, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

No dejar abandonadas en cualquier parte y mucho menos a la intemperie, ya que pueden ser dañadas por golpes, proyecciones de materiales calientes, corrosivos, agua, etc. O producir tropiezos de personal con el elevado riesgo de caídas al mismo o a distinto.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso.

Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad.

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti-impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

Si observa alguna anomalía durante el trabajo, no trate de repararla. Desconecte la herramienta y advierta a su inmediato superior. En estas situaciones:

- Típica sensación de hormigueo, como resultado de una electrificación, al tocar la carcasa de la herramienta.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

- Aparición de chispas procedentes de la herramienta o de los cables de conexión.
- Olores sospechosos a “quemado”.
- Aparición de humos que emanan del interior de la herramienta.
- Calentamiento anormal del motor, del cable o de la clavija de enchufe.

### Normas técnicas

UNE-EN 50144-1.- Seguridad de las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60745-1.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60745-1:2006, modificada)

UNE-EN 60745-2.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 60745-2.1 a UNE-EN 60745-2.23)

UNE 20060.- Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Condiciones generales de seguridad.

UNE-EN 68.- Amoladoras manuales (portátiles) accionadas por motor. Seguridad mecánica.

UNE-EN 61029-1.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 61029-2.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 61029-2.1 a UNE-EN 61029-3.12)

## **11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES**

Utilizar herramientas apropiadas en cada trabajo.

No deben usarse, por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica usar útiles con mango aislante.

En ambientes con riesgo de explosión usar herramientas que no produzcan chispas.

Conservar las herramientas en buenas condiciones.

Se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijados y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o reemplazarlas si es preciso.

Llevarlas de forma segura.

Proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o la bandolera.

Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

## 12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

Las grúas cumplirán con las normas y disposiciones que a continuación se especifican y que afectan al diseño y fabricación de todos aquellos componentes y mecanismos que están directamente relacionados con las condiciones de resistencia y seguridad.

**Equipo hidráulico:** Los cilindros hidráulicos de extensión e inclinación de pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.

En el circuito de giro deberá instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite, asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente pueden producirse.

**Cables:** Se cumplirá con lo especificado en las Normas UNE 58-120/1-91, UNE 58-120/2-91 y UNE 58-111-91.

**Ganchos:** En la Norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Asimismo, todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.

**Contrapesos:** Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimiento.

**Cabina de mando:** Las cabinas serán de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible, tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.

Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo, y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.

**Corona de orientación:** Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas, así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura), serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, deberá asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o, en su caso, aplicar los pares de aprietes que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.

**Otros elementos de seguridad:** Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el Real Decreto 1435/1992, sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes, además de los indicados anteriormente:

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Grúas de hasta 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Limitador de cargas.

Grúas de más de 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas.
- Limitador de cargas.

Letreros e indicativos: Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones, tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas objeto de esta ITC, deberán estar redactados, al menos, en castellano.

La declaración de adecuación de la grúa autopropulsada a que se contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc. necesarios para definirla.
- Manual de instrucciones de la grúa.
- Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal.
- Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.

Para el montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas a las que se refiere esta ITC, se exigirá la posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este anexo.

El carnet que se establece se delimita en las siguientes categorías:

Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.

Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### 12.1.- EN EL FUNCIONAMIENTO

#### Antes de iniciar el funcionamiento:

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

#### Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho. En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa, así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

### 12.2.- EN LAS OBLIGACIONES

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

#### Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Obligaciones semanales del gruísta

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.
- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

**12.3.- SISTEMAS DE SEGURIDAD**

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

Además, las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

#### **12.4.- COMPORTAMIENTO HUMANO**

##### Aptitudes psicofísicas

El gruista debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

##### Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

#### **12.5.- PROTECCIONES PERSONALES**

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

#### **12.6.- LEGISLACIÓN AFECTADA**

Se consideran afectados los artículos comprendidos en el Capítulo X, "Elevación y transporte" y los artículos 21, 22 y 23 respecto a barandillas de protección y los artículos 81, 94 y 98 en lo referente a herramientas manuales y los artículos 142, 143 y 151 respecto a protección personal, todos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71).

En las Ordenanzas Municipales de algunos ayuntamientos existen normas referentes a la ubicación y utilización de las grúas de los edificios en construcción, que son de obligado cumplimiento.

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

### 13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES

#### 13.1.- GRUPO ELECTRÓGENO

Los Grupos Electrógenos serán conformes a la familia de normas UNE-EN ISO 8528. Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna.

#### 13.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES

Los cuadros eléctricos auxiliares deberán estar correctamente soportado y firmemente unido sobre sistema de fijación a pared vertical o ESTRUCTURA SOPORTE.

Deberán estar protegidos contra la corrosión mediante uso de materiales apropiados además de ser capaces de soportar impactos mecánicos.

El grado de protección deberá ser como mínimo IP45

Se protegerán con dispositivos diferenciales de 30 mA de alta sensibilidad y debidamente conectado a tierra.

Deberán ser conformes con la Norma UNE-EN 60439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4 Requisitos particulares para conjuntos para obras.

#### 13.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES

Las escaleras de mano deberán ser conformes con la familia de normas UNE EN 131:

- UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 1: Información destinada al usuario.
- UNE-EN 131-2:2010+A1:2012 Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-3:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-4:2007. Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo
- UNE-EN 131-6:2015 Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-7:2013 Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

#### Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

#### Levantamiento o abatimiento de una escalera

Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano:

- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas):

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

#### Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. Las ausencias de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

#### Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

### 13.4.- ESLINGAS

#### 13.4.1.- Eslinga de cadena

Una eslinga de cadena es un conjunto constituido por cadena o cadenas unidas a unos accesorios adecuados en los extremos superior o inferior.

Las condiciones de seguridad de las eslingas de cadena, configuraciones, cálculo de cargas de elevación serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 818. Cadenas de elevación de eslabón corto.

#### 13.4.2.- Eslinga de cable de acero

Es el conjunto constituido por varios ramales individuales o por una eslinga sin fin.

Las eslingas de cable de acero serán conformes a todas las partes de la norma técnica UNE-EN 13411-3. Terminales para cables de acero, y a la UNE-EN 12385-4. Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados para aplicaciones generales de elevación.

#### 13.4.3.- Eslingas textiles

Las eslingas textiles son cintas tejidas planas o tubulares fabricadas con fibras químicas de poliamida, poliéster o polipropileno.

Las eslingas textiles serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 1492-1: 2001 Eslingas textiles. Seguridad, y a la UNE 40901: 2007 Eslingas textiles. Seguridad. Eslingas de cintas tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso no reutilizable.

#### 13.4.4.- Accesorios

Los accesorios para eslingas serán conformes al conjunto de partes de la norma técnica UNE-EN 1677-2. Accesorios para eslingas. Seguridad.

Los grilletes serán acordes a la norma técnica UNE-EN 13889. Grilletes de acero forjados para aplicaciones generales de elevación.

### 13.5.- PLATAFORMAS ELEVADORAS

**Diseño:** La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y manteniéndola limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma.

**Capacidad de carga:** El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe exceder la capacidad máxima de carga tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga del elevador a los efectos indicados anteriormente.

**Carga máxima admisible:** Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso y la carga máxima admisible, que no deberá ser excedida en ningún caso.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
--	---	---

Número máximo de personas: El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.

Altura de trabajo: La altura máxima de trabajo se debe limitar a lo especificado por el fabricante en cada caso. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

Dimensiones: Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente.

Utilización: La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación.

Sistemas de protección: El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 0,9 y 1,1 m de la base, un rodapié con una altura mínima de 10 cm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

Superficie: El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

Pintura: La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

#### 14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA

El contratista estará obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud, las mediciones técnicas previstas, evaluación de riesgos higiénicos previstos y medidas a adoptar para evitar o reducirlos. De forma no exhaustiva se definen los siguientes:

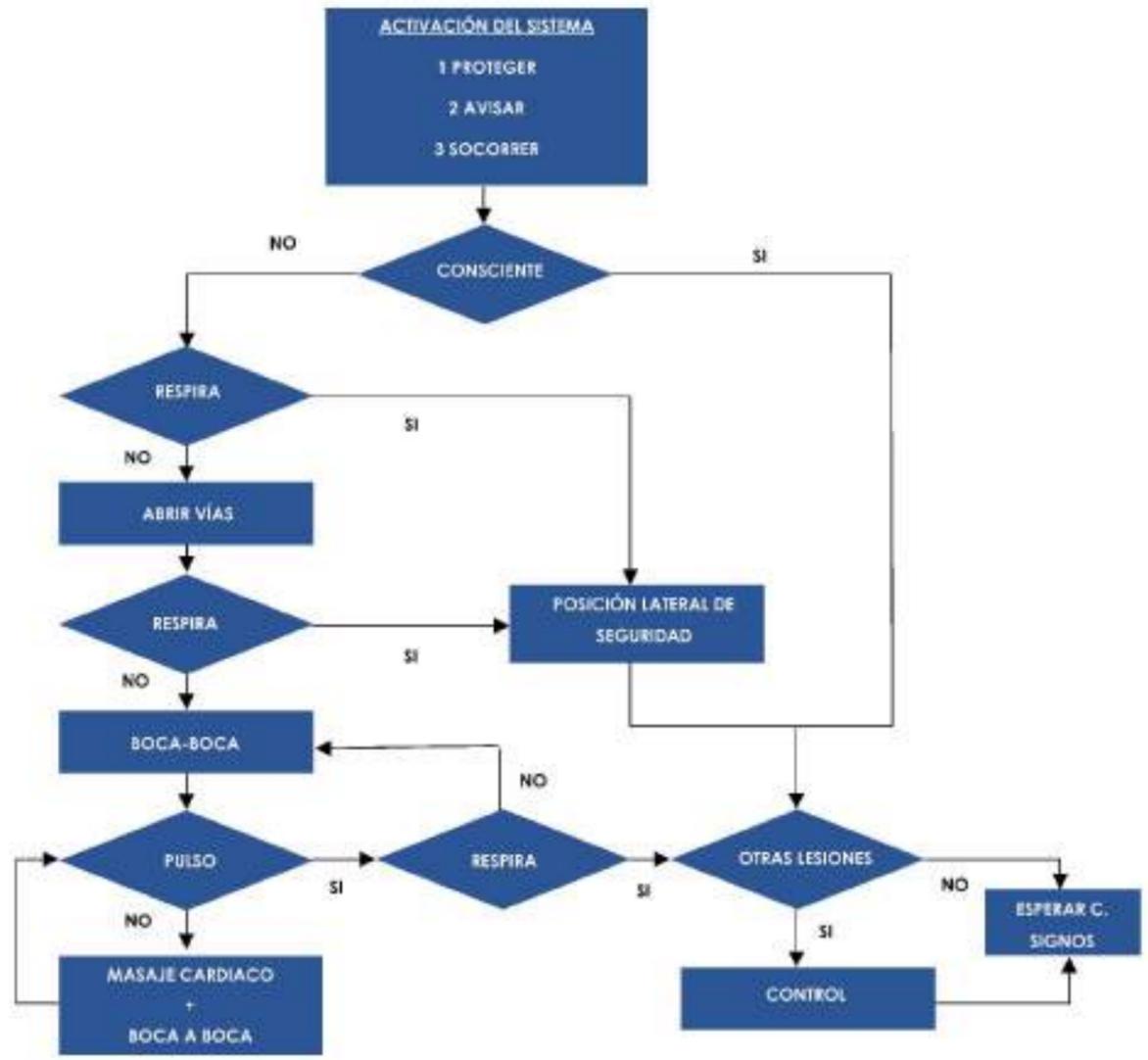
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: Sustancias peligrosas
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: ruido
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: vibraciones
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: temperaturas extremas.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: iluminación (trabajos nocturnos)
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes biológicos: picaduras de insectos.

Las mediciones y evaluaciones de los agentes se realizarán por técnicos cualificados para ello y mediante el uso de aparatos técnicos debidamente calibrados.

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

### CAPITULO III: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS  
01.-Fichas de Seguridad.



### NORMAS A SEGUIR EN CASO DE EMERGENCIAS

INCENDIO	EVACUACIÓN
Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.	Desaloje inmediatamente.
Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.	Mantener la calma y evitar el pánico.
Alertar al resto de personas.	Utilice las vías de evacuación establecidas.
Si consideramos que podemos controlar la emergencia, atacarla con los medios de que disponemos, en caso de no conseguirlo, desistí y ponerse a salvo.	Alienta instrucciones del personal designado.
	<b>ACCIDENTE</b>
Evacuar el centro.	Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.
Establecer un perímetro de seguridad de 300 metros.	Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.
El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil).	Proporcione los primeros auxilios a la persona accidentada, o si alguien ha recibido formación en primeros auxilios, avísele.
<b>TELÉFONO ÚNICO DE EMERGENCIAS</b>	Si se necesita asistencia médica especializada urgente, se evacuará al herido utilizando el equipo de rescate y evacuación.
<b>112</b>	En caso de duda, abstenerse.
	El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil, bomberos, etc).

### TELÉFONOS DE URGENCIA

JEFE DE EMERGENCIAS		BOMBEROS	
HOSPITAL		POLICÍA LOCAL	
CENTRO DE SALUD		ASISTENCIA SANITARIA	
POLICÍA NACIONAL		FARMACIA	

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

**FICHAS DE SEGURIDAD**

TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

Edic. CAD: . Edic. Hoja: A

Colección: ESS Hoja: 01

Sigue: 02

CAD Nº: .

**SEÑALES DE OBLIGACIÓN**



**SEÑALES DE ADVERTENCIA**



**SEÑALES DE PROHIBICIÓN**



**SEÑALES DE EVACUACIÓN**

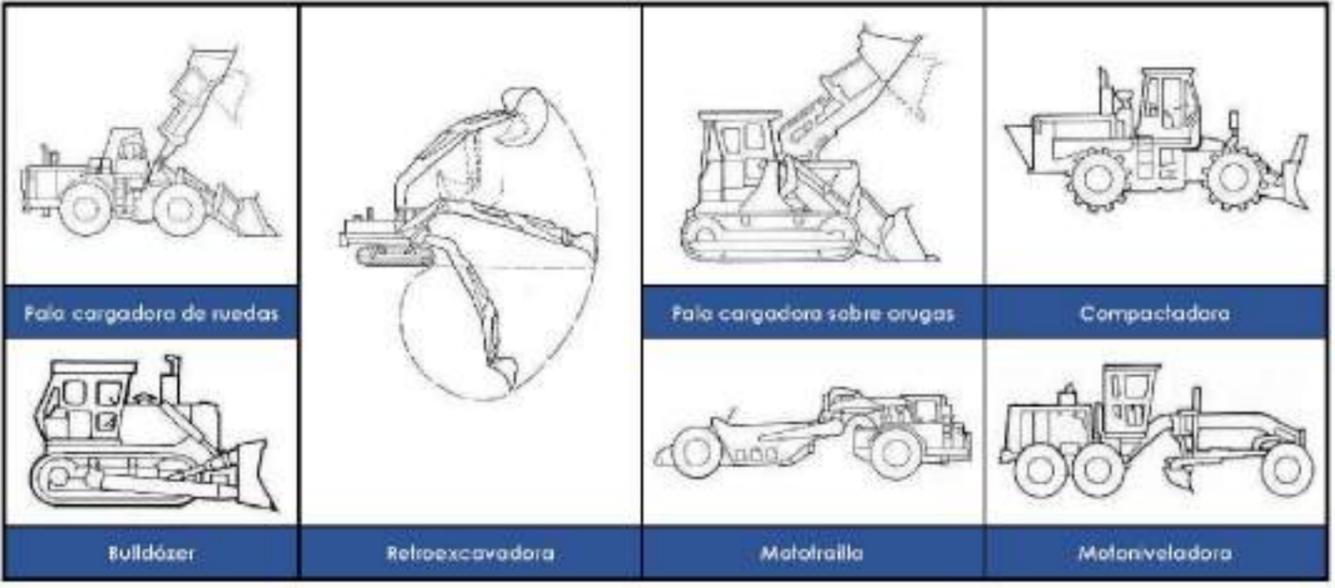
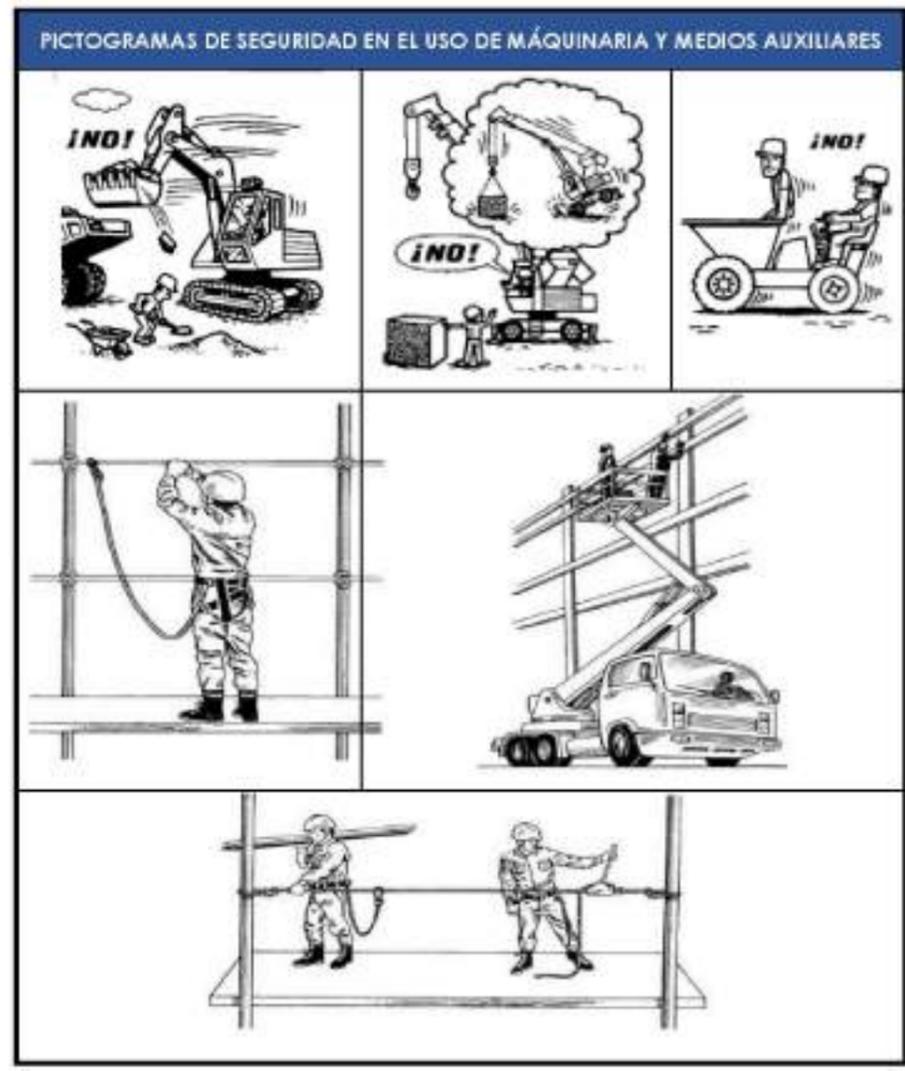
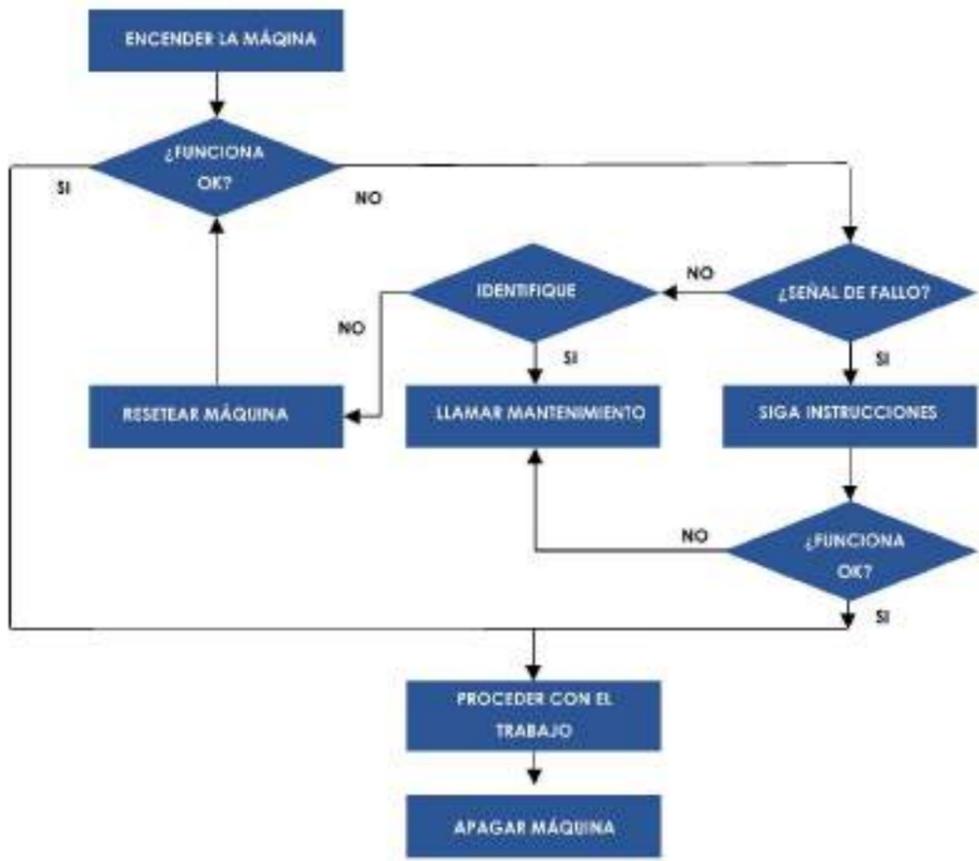


**SEÑALES DE P.C.I.**



					FECHA	ESCALA S/E			
					11/20	DIBUJADO BBA1		L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	
					11/20	REVISADO BBA1		FICHAS DE SEGURIDAD	
					11/20	REVISADO-EDPR PMM	TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		Edic. CAD: . Edic. Hoja: A Colección: ESS Hoja: 02 Sigue: 03 CAD Nº:
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN				





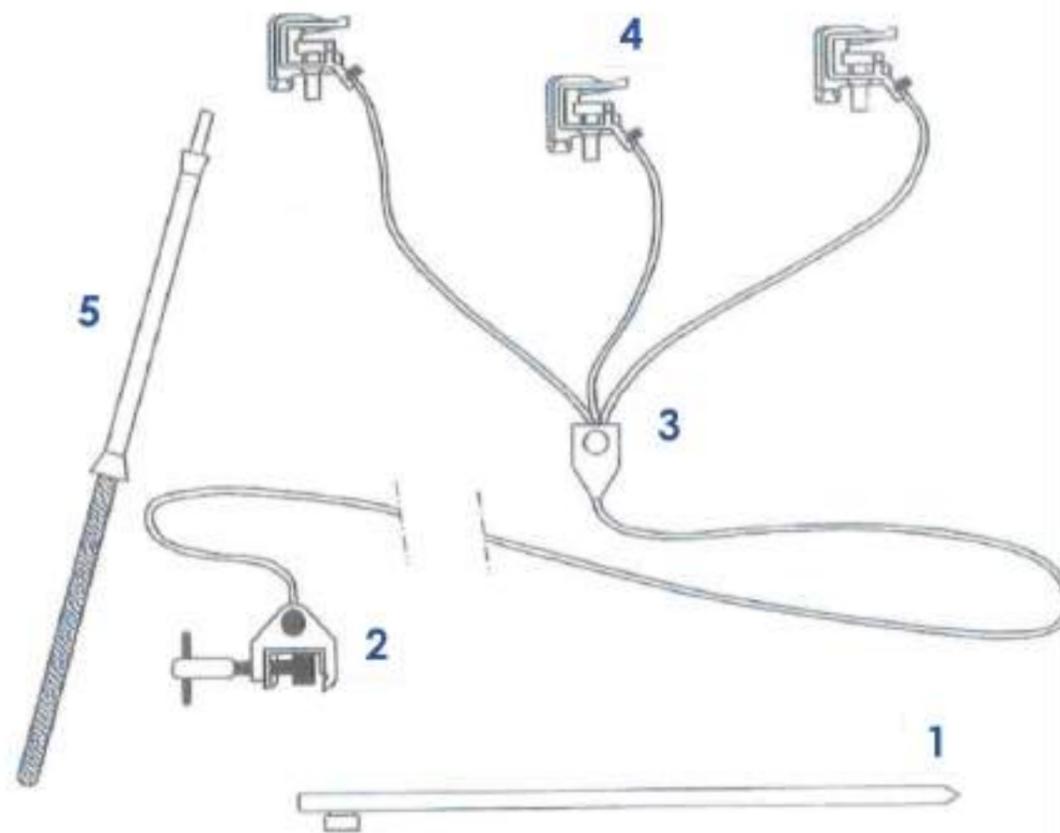
					FECHA	ESCALA S/E					
					11/20	DIBUJADO BBA1				L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	
					11/20	REVISADO BBA1				FICHAS DE SEGURIDAD	
					11/20	REVISADO-EDPR PMM	TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)				
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN					CAD Nº:	



MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS MANUALES				
Formas incorrectas de transportar escaleras		Forma correcta de transportar escaleras		Tipos de apoyos en postes
Forma correcta de levantar escaleras			Sistemas de fijación y apoyo	
Ángulos de inclinación		Punto de apoyo superior		Inmovilización de parte superior

						FECHA	ESCALA S/E				
						11/20	DIBUJADO BBA1			Edic. CAD: .	Edic. Hoja: A
						11/20	REVISADO BBA1			L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	
						11/20	REVISADO-EDPR PMM	FICHAS DE SEGURIDAD		Colección: ESS	Hoja: 06
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN			TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		Hoja: 06	
										Sigue: 07	
										CAD Nº:	

## ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA



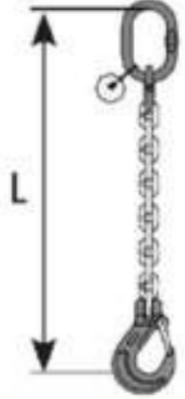
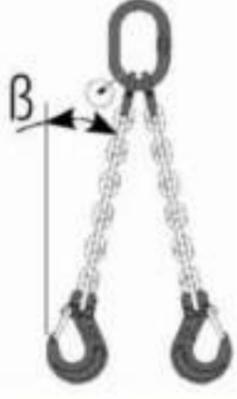
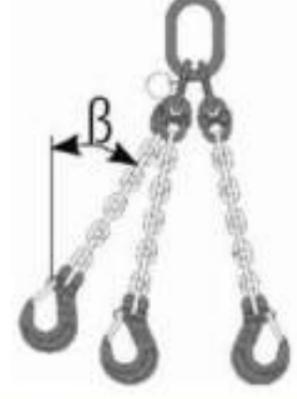
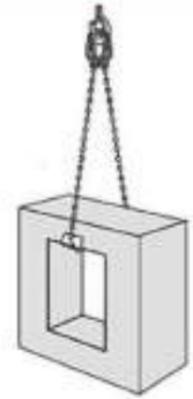
1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.

## 5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN

	<b>ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN</b>
	<b>ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO DE LOS APARATOS DE CORTE</b>
	<b>COMPROBACIÓN DE LA AUSENCIA DE TENSIÓN</b>
	<b>PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO DE TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN</b>
	<b>COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO</b>

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA S/E	 L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE FICHAS DE SEGURIDAD TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: .    Edic. Hoja: A	
11/20	DIBUJADO    BBA1		Colección: ESS	Hoja: 07
11/20	REVISADO    BBA1		Sigue: 08 CAD Nº:	
11/20	REVISADO-EDPR    PMM			

TIPOS Y CONFIGURACIONES DE ESLINGAS DE CADENAS			
			
Eslinga simple	Eslinga de 2 ramales	Eslinga de 3 ramales	Eslinga de 4 ramales
			
Eslinga simple con gancho y anilla en cesto	Eslinga con anillas en ambos extremos en cesto	Eslinga doble con nudo corredizo o ahorcado	Eslinga sin fin

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM


  
 L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE
   
**FICHAS DE SEGURIDAD**
  
 TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

**BBA<sub>i</sub>**
  
 Internacional Engineering
   
 Edic. CAD: .      Edic. Hoja: A
   
 Colección:      Hoja: 08
   
 ESS      Sigue: 09
   
 CAD Nº:

A

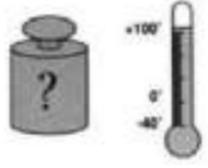
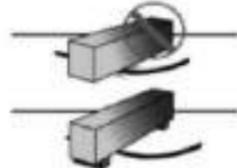
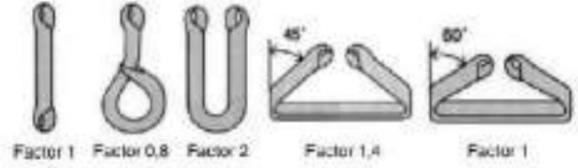
B

C

D

E

F

MEDIDAS DE SEGURIDAD A CONSIDERAR EN EL USO DE ESLINGAS TEXTILES			
<p>Comprobar el tipo de producto a elevar y el ángulo de trabajo</p> 	<p>Comprobar en la etiqueta de la eslinga la C.M.U., según posición de trabajo y longitud</p> 	<p>El peso de la carga y su temperatura</p> 	<p>Los ángulos de elevación</p> 
<p>La carga eslingada debe estar equilibrada en todo momento</p> 	<p>Colocar las eslingas sin roces o en posiciones forzadas</p> 	<p>Utilización de productos químicos</p> 	<p>No doblar ni hacer nudos</p> 
<p>Verificar la eslinga antes de cada uso y usar las que estén correctamente identificadas</p> 	<p>Tener en cuenta los ángulos cortantes y utilizar protecciones especiales</p> 	<p>No tirar de la eslinga si está atrapada bajo la carga</p> 	<p>No utilizar nunca eslingas dañadas o con desperfectos</p> 
<p>No almacenar eslingas en el suelo, bajo el sol, luz U.V., fuentes de calor o atmósferas agresivas</p> 	<p>Nada ni nadie debe permanecer bajo la carga</p> 	<p>Factores de Forma (M) de eslingado</p> 	

A

B

C

D

E

F

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM


  
 L.A.A.T. 220 KV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE
   
**FICHAS DE SEGURIDAD**
  
 TT.MM. de Abiltas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

**BBA<sub>i</sub>**
  
 Internacional Engineering
   
 Edic. CAD: . Edic. Hoja: A
   
 Colección: ESS Hoja: 09
   
 Sigue: 10
   
 CAD Nº:

## GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar.

Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
De 12 a 20	4	6 diámetros
De 20 a 25	5	6 diámetros
De 25 a 35	6	6 diámetros

### Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

### Forma correcta de construcción de un Gaza:



SI



NO

## COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Método de instalación de las grapas)

PRIMERA OPERACIÓN



**APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA:** Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. **APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.**

SEGUNDA OPERACIÓN



**APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA:** Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. **NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.**

TERCERA OPERACIÓN



**APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS:** Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. **APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.**

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA S/E	BBA <sub>i</sub> International Engineering	
11/20	DIBUJADO BBA1	Edic. CAD:	Edic. Hoja: A
11/20	REVISADO BBA1	L.A.A.T. 220 KV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	
11/20	REVISADO-EDPR PMM	FICHAS DE SEGURIDAD	
		TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	
		Hoja: 10	
		Sigue: 11	
		CAD Nº:	



SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACIÓN MECÁNICA DE CARGAS					
SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
Comienzo Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.		Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Alto Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.		Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un círculo.		Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
Bajar	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un círculo.		Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.		Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo		Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

						FECHA	ESCALA S/E	 L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE FICHAS DE SEGURIDAD TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	 Edic. CAD: . Edic. Hoja: A	
						11/20	DIBUJADO BBA1		Colección: ESS Hoja: 11 Sigue: 12	
						11/20	REVISADO BBA1			
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN	11/20	REVISADO-EDPR PMM	CAD Nº:		

## NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTATIL



1

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.



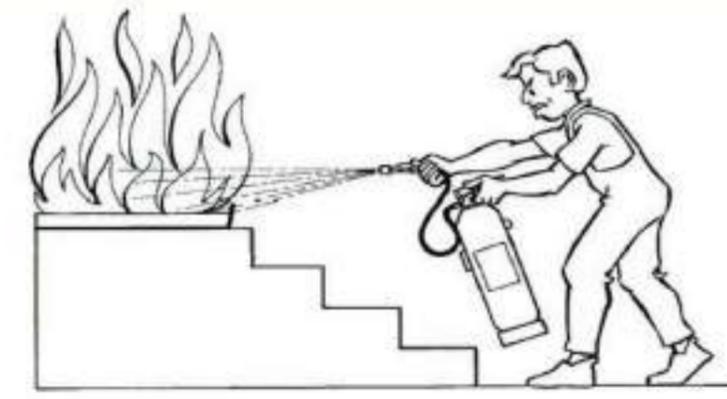
2

Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario.  
Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.



3

Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.



4

Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido.  
En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado.  
Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

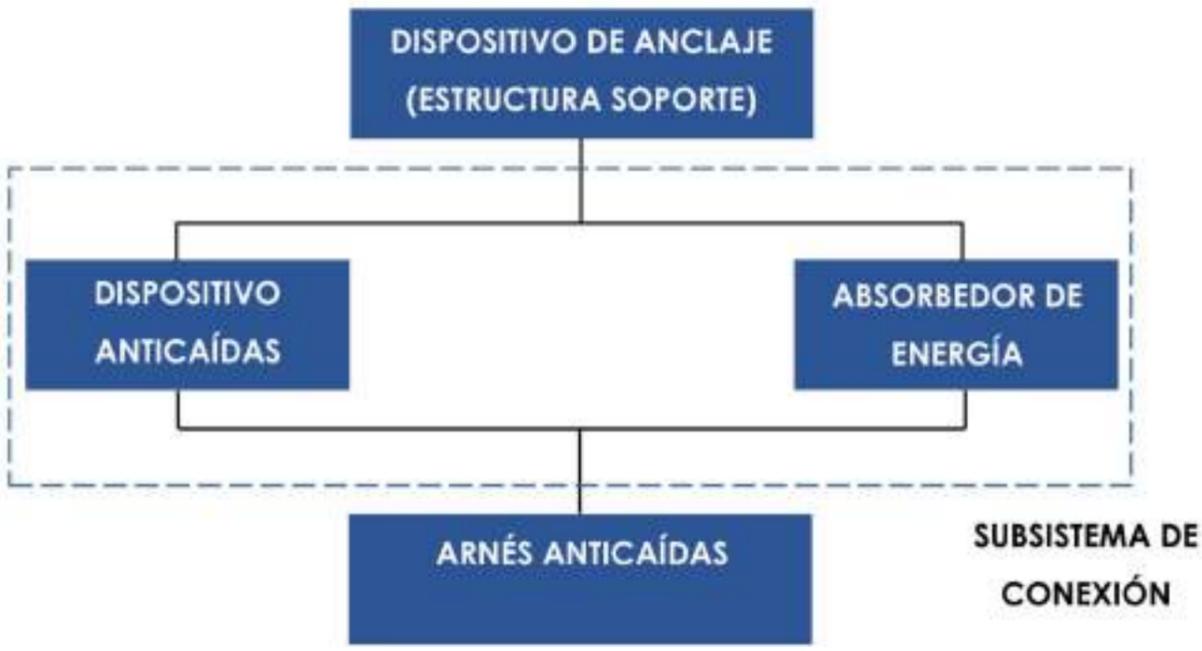
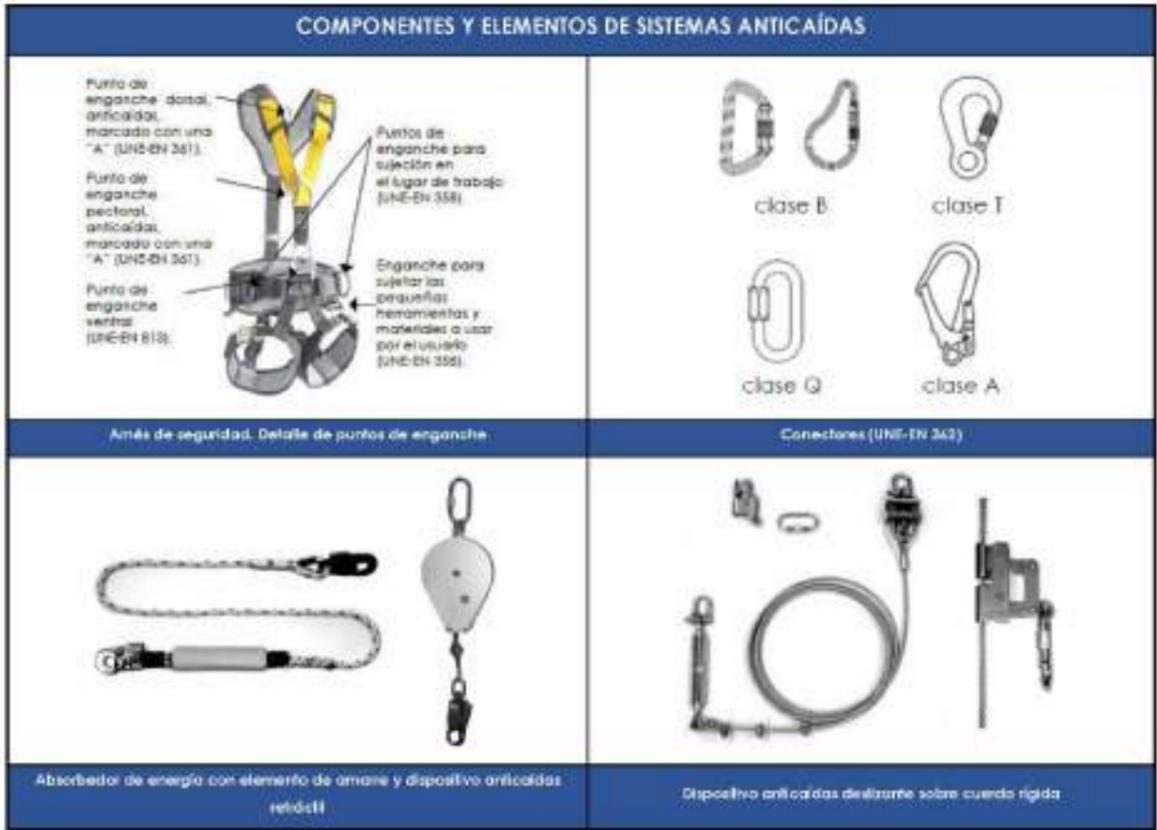
FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM


  
**L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE**
  
**FICHAS DE SEGURIDAD**
  
 TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

**BBA<sub>i</sub>**
  
 International Engineering

Edic. CAD:	Edic. Hoja: A
Colección: ESS	Hoja: 12
	Sigue: 13

CAD Nº:



EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

**edp** renovables

L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

FICHAS DE SEGURIDAD

TT.MM. de Abiltas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

**BBA<sub>i</sub>**  
International Engineering

Edic. CAD: . Edic. Hoja: A

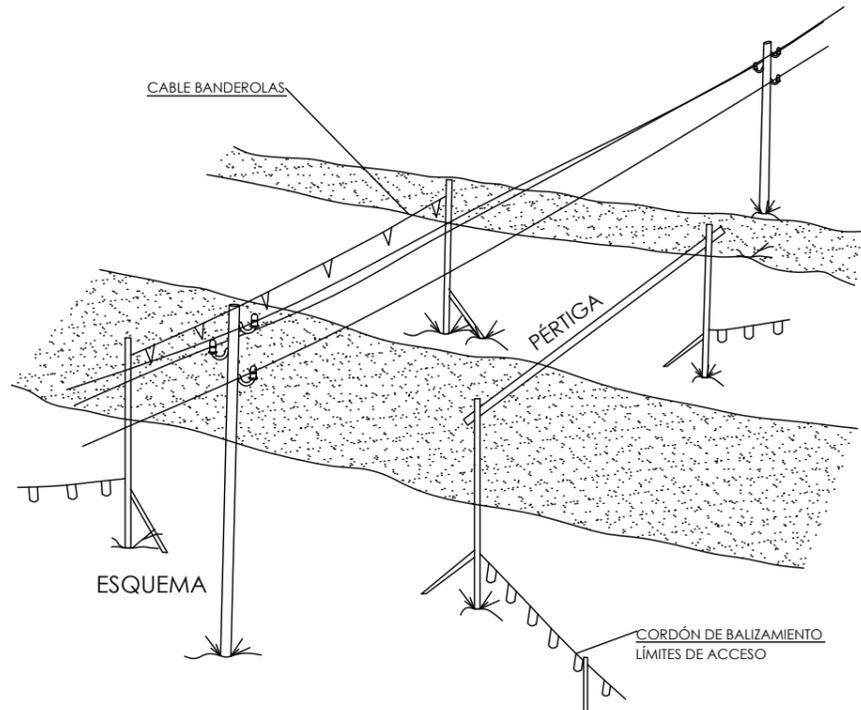
Colección: ESS Hoja: 13

Sigue: 14

CAD Nº:

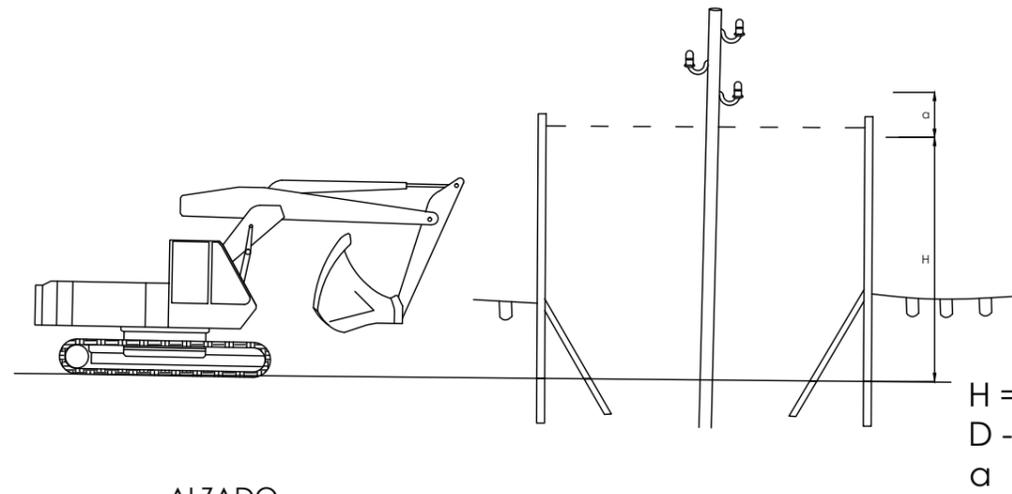


### DISTANCIAS DE SEGURIDAD LÍNEAS



$a$  = Distancias mínimas de seguridad  
 Baja tensión  $a \geq 1$  m  
 Alta tensión  $a \geq 3$  m hasta 66.000 V  
 $a \geq 5$  m hasta 66.000 V

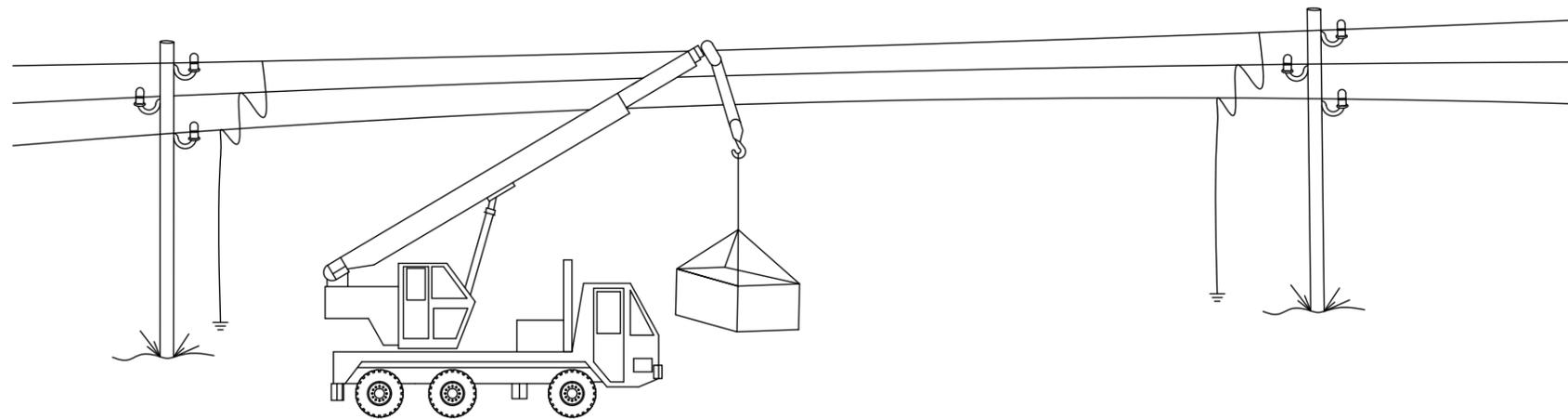
### ALZADO LATERAL



ALZADO LATERAL

$D$  = Altura mínima de la línea al suelo  
 $a$  = Altura mínima de seguridad  
 $H$  = Altura libre

### TRABAJOS CON DESCARGO

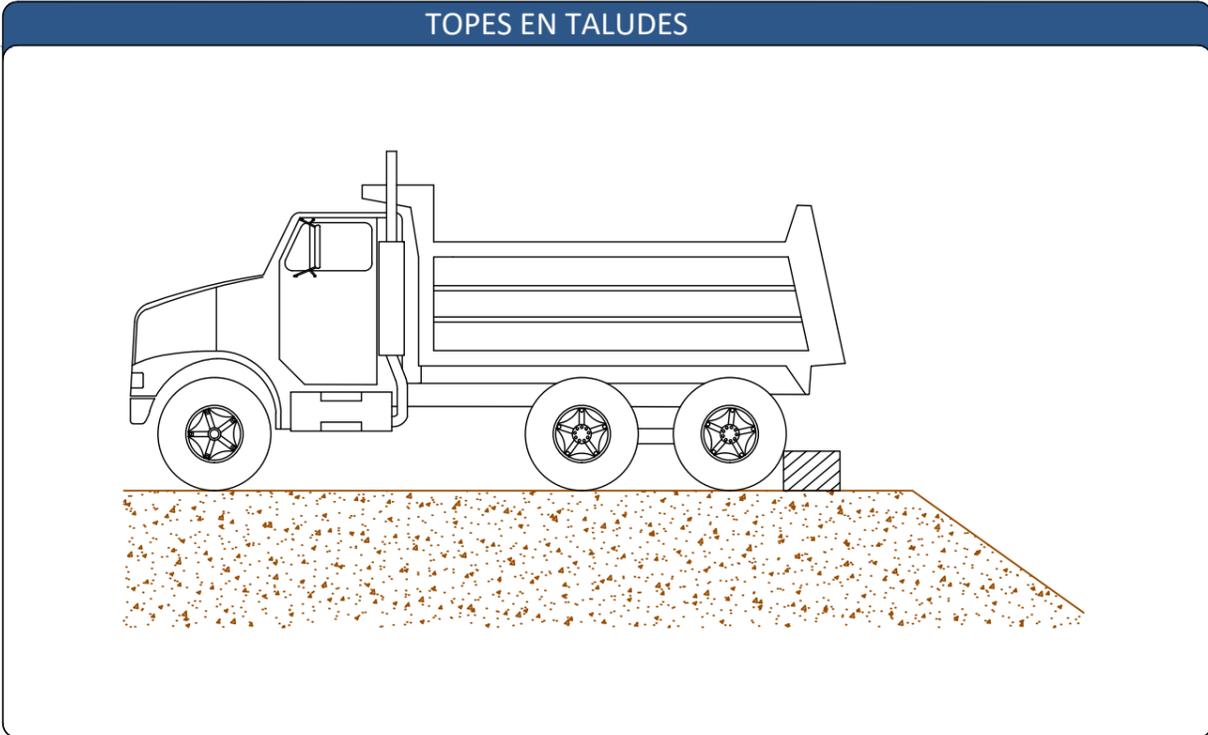
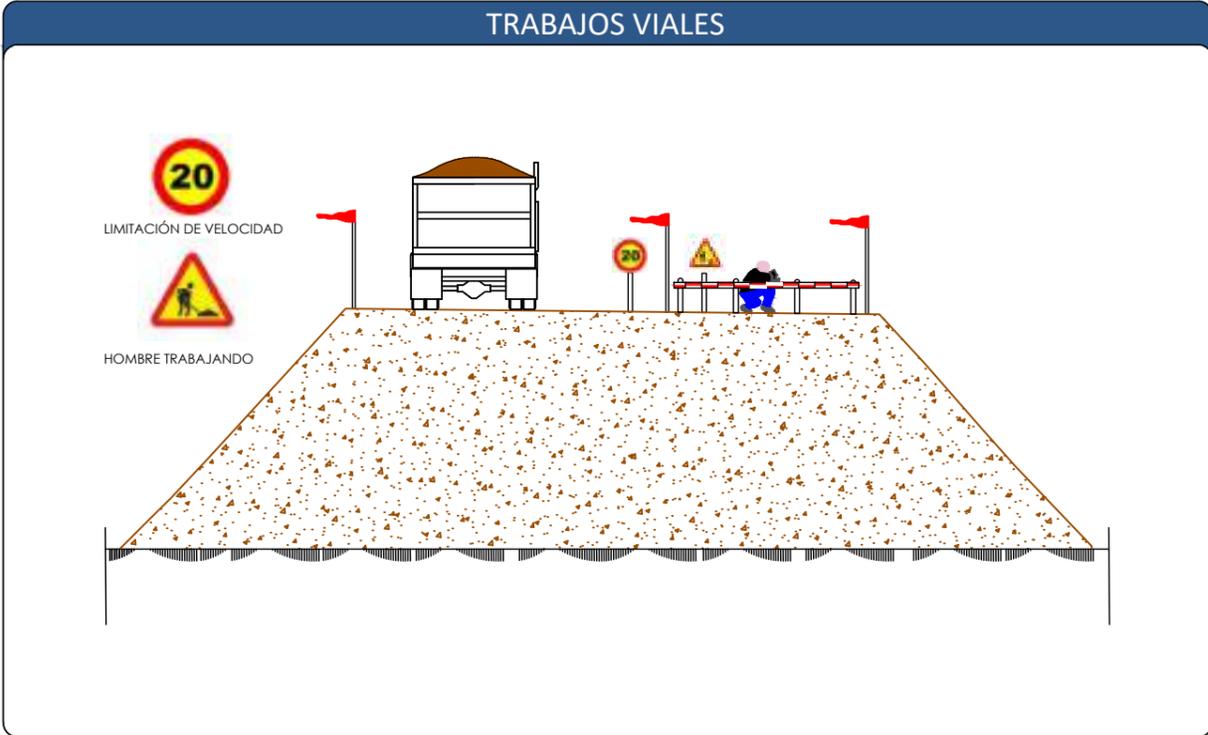
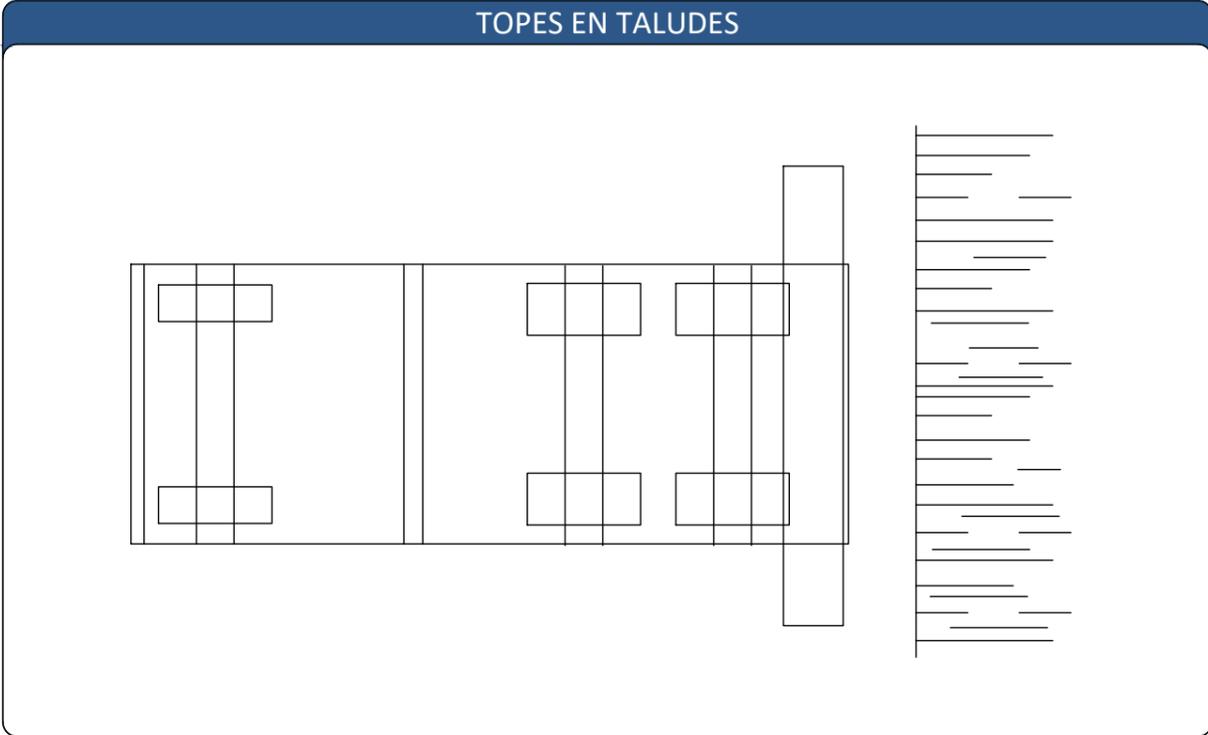


EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN
	1			2	

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM


  
**L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE**
  
**FICHAS DE SEGURIDAD**
  
 TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)


  
 Edic. CAD: . | Edic. Hoja: A
   
 Colección: ESS | Hoja: 15
   
 Sigue: 16
   
 CAD Nº:



EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM

L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE

FICHAS DE SEGURIDAD

TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

Edic. CAD: .	Edic. Hoja: A
Colección: ESS	Hoja: 16
CAD Nº:	Sigue: 17

## INSTALACIÓN LINEA DE VIDA

### Operaciones previas al ascenso

- El operario se colocará su arnés anticaídas y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.

### Instalación de la Línea de Seguridad

- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche esternal de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1º operario, enganchando el sistema de autobloqueo (modulador). (Figura A.1).
- Por acción manual del 2º operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del 1er operario (en seguridad).



Figura A.1

- En caso de caída del 1 retiene su caída, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída.
- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo. (Figura A.2)
- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador.



Figura A.2

### Las cintas de anclajes deben ser colocadas con el siguiente criterio:

- La primera alrededor de 3 metros del suelo.
- La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
- La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros. Figura. A3

• Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de 90°, y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas. Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta, y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.

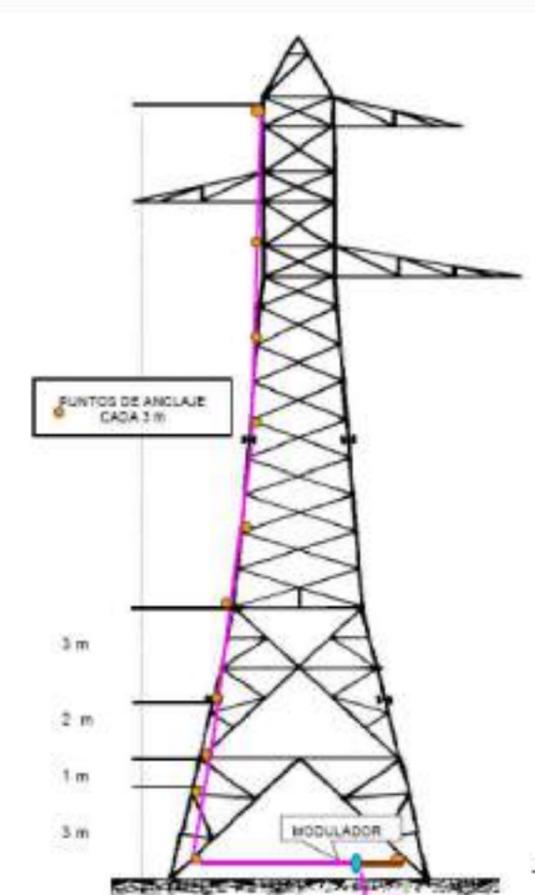


Figura A.3

						FECHA	ESCALA S/E				
						11/20	DIBUJADO BBA1			L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE	Edic. CAD: .   Edic. Hoja: A
						11/20	REVISADO BBA1			FICHAS DE SEGURIDAD	Colección:   Hoja: 17
						11/20	REVISADO-EDPR PMM	TT.MM. de Abiltas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)	ESS   Sigue: 18		
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN				CAD Nº:		

**Ascenso del resto de operarios**

1. El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.
2. El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
3. Los siguientes operario ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

**Desplazamiento horizontal por las crucetas**

4. A lo largo de la línea de vida horizontal, se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el paso de las cintas. Figura A.4
5. Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

**Desmontaje de la línea de vida**

6. El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todos los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda. Suelta la cuerda de su sujeción en la base de sistema autobloqueante (modulador).
7. El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche esternal verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarle.
8. Baja recuperando todos los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima de su cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia abajo.
9. El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa,

- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda (figura A.4).
- Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.

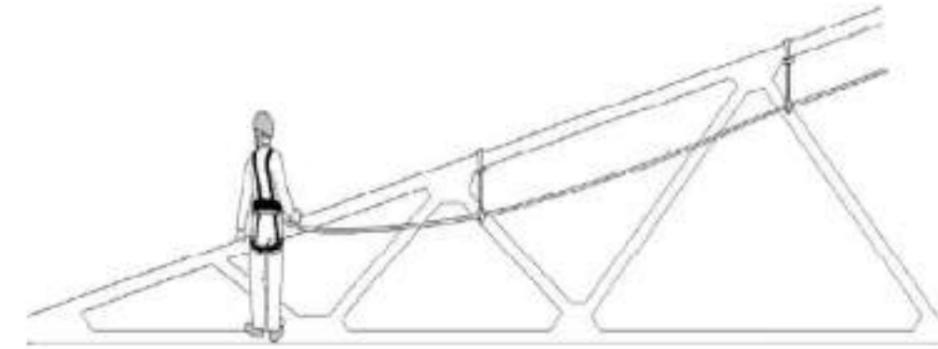


Figura A.4

- A continuación se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y (Figura A.5), haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.

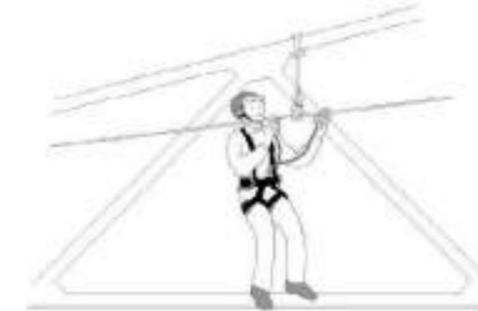
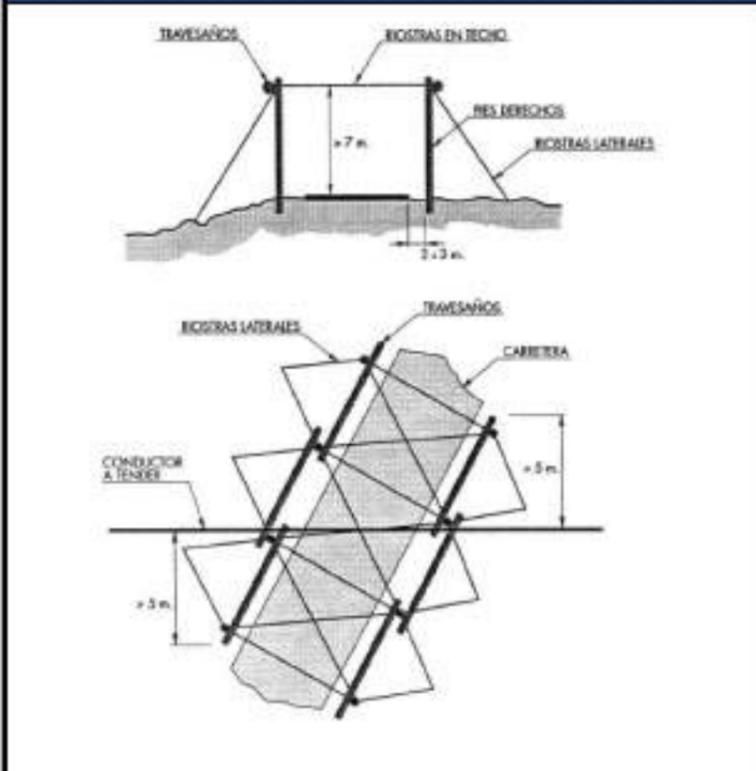


Figura A.5

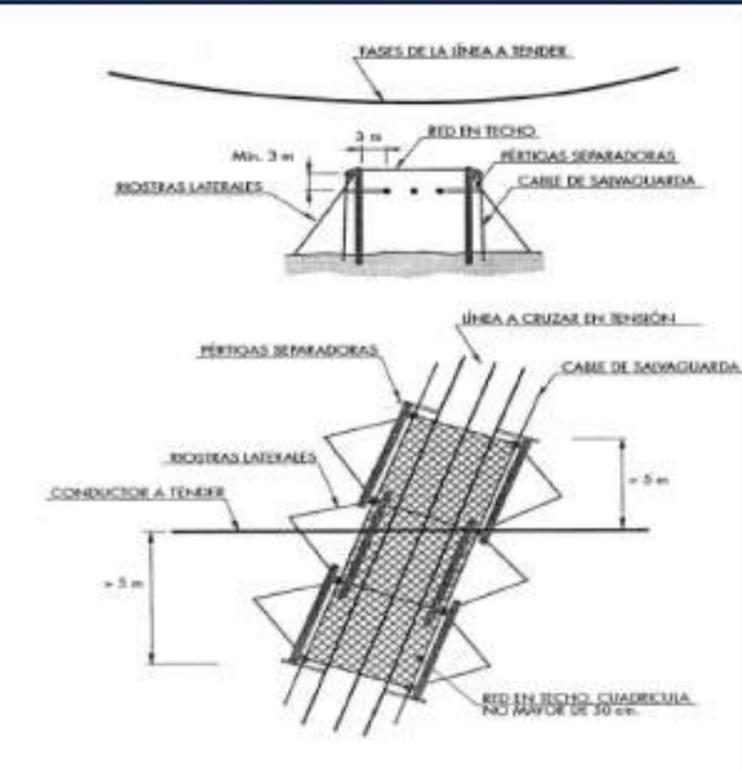
					FECHA	ESCALA S/E				
					11/20	DIBUJADO BBA1				Edic. CAD: . Edic. Hoja: A
					11/20	REVISADO BBA1		L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE		
					11/20	REVISADO-EDPR PMM	FICHAS DE SEGURIDAD TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)		Colección: ESS Hoja: 18 Sigue: 19	
EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN					CAD Nº:

### PROTECCIONES EN CRUZAMIENTOS

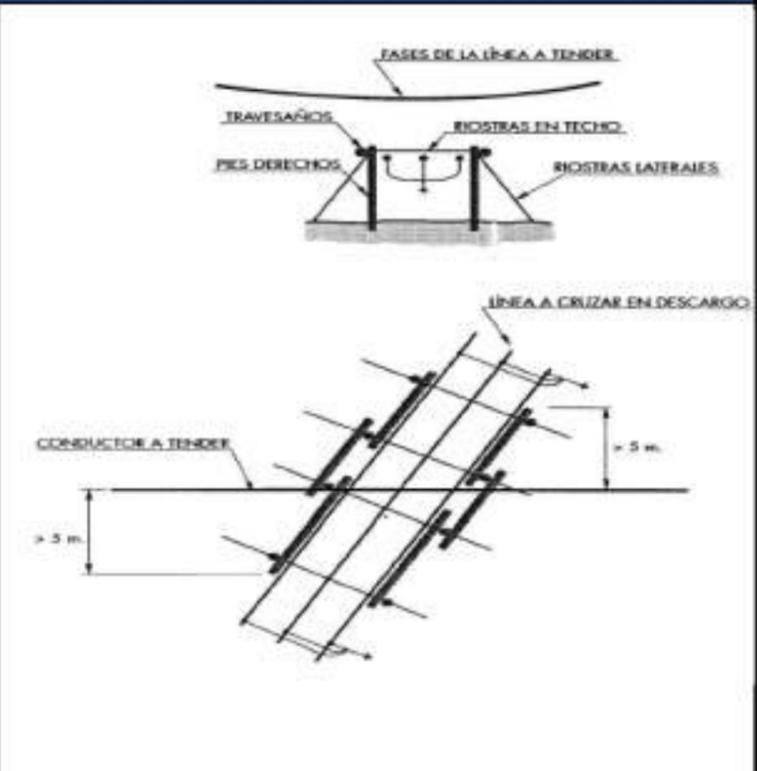


Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instalará malla de cuerda en techo, con cuadrícula no mayor de 2 m.

Protecciones sobre carreteras, autopistas y f.f.c.c. sin electrificar.



Protecciones sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.



Protecciones sobre líneas de A.T. en descarga.

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	REVISADO	REVISADO-EDPR	MODIFICACIÓN

FECHA	ESCALA	S/E
11/20	DIBUJADO	BBA1
11/20	REVISADO	BBA1
11/20	REVISADO-EDPR	PMM


  
**L.A.A.T. 220 kV SC, SET Tudela Promotores - SET Tudela REE**
  
**FICHAS DE SEGURIDAD**
  
 TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela (Comunidad Foral de Navarra)

	
Edic. CAD: .	Edic. Hoja: A
Colección: ESS	Hoja: 19
Sigue: -	
CAD Nº:	

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

#### **CAPITULO IV: PRESUPUESTO**

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral

Se incluirá una relación pormenorizada de:

- Protecciones personales
- Protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones
- Protecciones contra incendios
- Protección de la instalación eléctrica
- Medicina Preventiva y primeros auxilios
- Vigilancia y formación.

## 15. PRESUPUESTO PARCIAL

### 15.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Chaleco de Alta Visibilidad.</b> Chaleco de alta visibilidad, de color amarillo, fluorescente, categoría II acorde a normas UNE-EN 471 y UNE-EN 340.	15,00	5,45	81,75
<b>u. Casco de Seguridad con barbuquejo</b> Casco con visera, barbuquejo según UNE-EN 397.	15,00	10,35	155,25
<b>u. Gafas Antiproyecciones</b> Gafas de protección contra partículas, uso básico y montura universal.	8,00	5,80	46,40
<b>u. Mascarilla antipartículas desechable</b> Mascarilla desechable de celulosa para uso contra partículas sólidas inertes.	30,00	0,74	22,20
<b>u. Tapones de protección auditiva</b> Tapón auditivo de espuma de poliuretano recubierto de una película resistente para evitar depósito de suciedad. EPI de categoría II, ajustado a norma EN 352-2.	8,00	0,40	3,20
<b>u. Protector auditivo (orejera)</b> Protector auditivo a casco, para uso en entornos industriales y de obra de alta atenuación. UNE-352-1.	8,00	16,24	129,92
<b>u. Arnés anticaídas</b> Conjunto formado por arnés anticaídas, elemento de amarre con doble gancho y absorbedor de energía y dos mosquetones.	15,00	191,78	2.876,70
<b>u. Dispositivo anticaídas vertical</b> Anticaídas SKC H04 EVO o similar para línea de vida del mismo fabricante. Sistema de bloqueo automático. Para personas entre 50 y 140kg. Normativa EN 353-1 2017.	15,00	165,50	2.482,50
<b>u. Ropa de trabajo</b> Mono de trabajo o ropa de trabajo compuesta por dos piezas (cuerpo+piernas).	15,00	30,85	462,75

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<p><b>u. Par de guantes de forro</b> Guante de protección mecánica con o sin recubrimiento de nitrilo sobre forro de punto de algodón. Según normas EN 388:2016. Categoría II.</p>	15,00	3,00	45,00
<p><b>u. Par de guantes protección química</b> Guantes de nitrilo de protección química para desengrasar y mantenimientos. Según EN 388:2016, EN 374:2003, EN 407.</p>	15,00	2,74	41,10
<p><b>u. Par de guantes anticorte</b> Par de guantes de protección Contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación. EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388.</p>	15,00	5,12	76,80
<p><b>u. Par de guantes dieléctricos</b> Guantes para trabajos en tensión hasta 1000 V fabricados en látex natural. Clase 0. Según norma EN-60903.</p>	3,00	28,92	86,76
<p><b>u. Par de botas de agua</b> Bota de agua de seguridad, de PVC o nitrilo. En conformidad con norma EN ISO 20347.</p>	5,00	10,20	51,00
<p><b>u. Par de botas de seguridad</b> Calzado de seguridad en piel afelpada, antiestático, suela resistente a hidrocarburos de poliuretano de doble densidad, forro de caña textil, relleno de espuma de látex, contrafuerte de fibra sintética, antiadherente, puntera metálica. Según UNE 20345.</p>	15,00	27,30	409,50

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<p><b>u. Par de botas dieléctricas</b></p> <p>Bota de caña alta caucho-goma, impermeables para electricistas, de poliuretano doble densidad que garantiza ligereza y aislamiento eléctrico y térmico particularmente elevados. Suela: Poliuretano especial que garantiza altas prestaciones, antibacteriano, resistente a -25 °C. Resistencia al deslizamiento con el máximo nivel de certificación SRC. Puntera de protección no metálica TOP RETURN resistente a 200 J. Plantilla anti perforación .Textil tipo kevlar de cero perforación con alta resistencia eléctrica. No metálica. 1.100 N. Alta resistencia eléctrica de suela 18.000 V / minuto en lugares secos, con una corriente de dispersión 0,25 mA, NORMA: EN ISO 20345:2011 SB E P FO CI SRC</p>	3,00	45,00	135,00
<p><b>u. Pantalla soldador</b></p> <p>Pantalla soldador de fibra vulcanizada. Protección facial y ocular. Para cualquier tipo de soldadura. EN-175, EN-166.</p>	1,00	28,75	28,75
<p><b>u. Pantalla de protección facial</b></p> <p>Pantalla con visor incoloro. CAT II. Visor: 2C-1.2 HON 1 BT A 3 9 CE</p>	1,00	24,38	24,38
<p><b>u. Chaqueta de soldador</b></p> <p>Chaqueta de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.</p>	1,00	44,95	44,95
<p><b>u. Pantalón de soldador</b></p> <p>Pantalón de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.</p>	1,00	44,95	44,95
<p><b>u. Guante de soldador</b></p> <p>Guante de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN 388:2016, EN 407:2004, EN 12477:2001, EN 1149-2:1997</p>	1,00	11,65	11,65
<b>TOTAL:</b>			<b>7.260,51 €</b>

## 15.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<p><b>m. Malla tipo STOPPER</b> Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de acero, tapón protector de PVC utilizada como señalización y delimitación de borde de zanja o excavación de cimentación.</p>	660,00	0,76	425,60
<p><b>m. Cordón de Balizamiento</b> Cordón de balizamiento sujeto sobre varillas de acero corrugado con tapón protector de PVC.</p>	200,00	0,30	387,00
<p><b>u. Señal de peligro obra</b> Señal de peligro fabricada en acero galvanizada correctamente soportada.</p>	33,00	4,68	131,04
<p><b>u. Señal de zona de lavado de cubas</b> Señal de PVC identificadora de la zona de lavado de cubas de hormigón. Correctamente soportada en varilla de acero corrugado B500S protegido en su parte superior con tapón rojo tipo seta de PVC.</p>	1,00	4,21	4,21
<p><b>u. Señalización multiriesgos</b> Cartel PVC general indicativo de riesgos.</p>	33,00	7,24	202,72
<p><b>u. Señal de protección contra incendios</b> Señal de equipos de protección contra incendios. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23033 y UNE 23035.</p>	1,00	3,94	3,94
<p><b>u. Señal de evacuación, higiene, bienestar</b> Señal de evacuación, emergencia, o instalaciones de higiene y bienestar. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23032 y UNE 23035.</p>	2,00	3,94	7,88
<p><b>u. Mantenimiento y reposición de balizamientos y señalización</b> Revisión del balizamiento y señalización incluyendo la recolocación y/o sustitución de todo aquel que sea</p>	8,00	17,45	139,60

necesario.			
<b>m<sup>2</sup>. Rejilla de acero corrugado</b> Rejilla electrosoldada de barras de acero B500s en cuadrículas de 30x30.	528,00	1,24	555,52
<b>TOTAL:</b>			<b>1.765,31 €</b>

### 15.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Extintor P 6</b> Extintor portátil de polvo ABC, de eficacia 21A-144B-C de 6kg, con manómetro, manguera con boquilla difusora. Correctamente instalado y soportado. Acorde UNE-EN 3	5,00	36,77	183,85
<b>u. Extintor CO2</b> Extintor de nieve carbónica de 5 kg eficacia 89b con manguera, y trompa difusora. Con accesorios de montaje u correctamente soportado. Acorde a UNE-EN 3.	1,00	59,17	59,17
<b>TOTAL:</b>			<b>243,02 €</b>

### 15.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>P.A. Instalación de puesta a tierra</b> Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre y electrodo conectado a tierra para instalación provisional de obra.	1,00	85,01	85,01
<b>u. Comprobador de alta tensión</b> Detector de voltaje de líneas de alta tensión, equipado con mástil telescópico, para sistemas eléctricos conectados a tierra de hasta 550 kV	1,00	189,00	278,60

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Cuadro eléctrico provisional 10 kW</b> Cuadro eléctrico auxiliar para obra de una potencia máxima de 10 kW. con pulsador de emergencia, grado de protección IP55 e IK07 y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios. Con tomas de fuerza. Instalado.	1,00	278,60	278,60
<b>TOTAL:</b>			<b>552,61 €</b>

#### 15.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Alquiler de caseta prefabricada para oficina</b> Alquiler de caseta prefabricada para oficina. Compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada. De dimensiones 6 x 2,40 metros. Incluida instalación de fuerza, clima y alumbrado. Ventanas de aluminio y puerta de entrada de chapa. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento durante el alquiler.	4,00	90,17	360,68
<b>u. Alquiler WC químico portátil</b> Mes de alquiler de WC químico portátil. El precio incluye la limpieza y mantenimiento durante todo el periodo de alquiler.	4,00	90,35	451,75
<b>P.A. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra</b> Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluida conexión hasta el cuadro eléctrico.	1,00	25,34	25,34
<b>u. Mesa metálica para 10 personas</b> Mesa metálica para 10 personas. Incluso montaje e instalación.	1,00	20,19	20,19
<b>u. Banco de polipropileno para 5 personas</b> Banco de polipropileno, con capacidad para 5 personas. Instalado.	1,00	18,68	18,68

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Dispensador de Agua</b> Dispensador de agua, de pie, para garrafas de 18,9 litros.	1,00	41,82	41,82
<b>TOTAL:</b>			<b>828,11 €</b>

#### 15.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>u. Reconocimientos médicos</b> Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluye desplazamiento desde el centro de trabajo hasta el Centro Médico y retorno a su puesto de trabajo.	15,00	30,98	464,70
<b>u. Botiquín</b> Botiquín portátil, para caseta y vehículos, conteniendo desinfectantes, antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.	1,00	42,10	42,10
<b>P.A. Reposición de botiquín</b> Revisión periódica y reposición del material caducado y/o utilizado.	1,00	15,23	15,23
<b>d. Día teléfono móvil de emergencia</b> Teléfono móvil para emergencias. Fuera de horario ordinario laboral y procedimientos y protocolos establecidos dentro de la jornada de la obra.	120,00	0,35	42,00
<b>TOTAL:</b>			<b>564,03 €</b>

	LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
--	---	----------------

### 15.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
<b>h. Hora de formación de seguridad</b> Formación de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales recibida por Oficial de 1ª.	30,00	20,65	619,50
<b>P.A. Reunión mensual de comité de seguridad.</b> Reunión mensual de Seguridad y Salud	4,00	112,52	450,08
<b>TOTAL:</b>	<b>1.069,58 €</b>		

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 KV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
--	---	--

### 16. PRESUPUESTO GENERAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL .....	7.260,51 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA .....	1.765,31 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	243,02 €
EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA .....	552,61 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	828,11 €
MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	564,03 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN .....	1.069,58 €

<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>12.283,17 €</b>
---	--------------------

Asciende el presente presupuesto del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD a la cantidad de:  
**DOCE MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS**

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

BBA1internationalEngineering



Carlos Valiño Colas

Colegiado nº 4851 COITIAE



renewables

LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET  
TUDELA REE

Noviembre 2020

## DOCUMENTO VI – GESTIÓN DE RESIDUOS

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## ÍNDICE

<b>CAPITULO I: GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
1. PETICIONARIO.....	1
2. OBJETO DEL ESTUDIO.....	1
3. ALCANCE DEL ESTUDIO .....	1
4. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	2
5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	3
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....</b>	<b>6</b>
1. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS .....	6
2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS .....	7
3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO.....	10
4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....	12
4.1.- SEPARACIÓN SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL RESIDUO .....	12
4.2.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción .....	13
4.3.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos .....	13
4.4.- Previsión de operaciones de valorizaciones "in situ" de los residuos generados..	13
5. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....	15
5.1.- Gestión de residuos de construcción y demolición .....	15
5.2.- Certificación de los medios empleados .....	15
5.3.- Limpieza de las obras .....	15
6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	15
<b>CAPITULO III: CONCLUSIONES.....</b>	<b>17</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1. PETICIONARIO**

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es EDP Renovables España S.L.U. con C.I.F. nº B-91115196, con domicilio social en C/ Doctor Casal, 3-5 CP 33001, Oviedo, Asturias y domicilio para notificaciones C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º, 28033-Madrid.

### **2. OBJETO DEL ESTUDIO**

El objeto del presente documento es el Estudio de los Residuos generados durante la construcción de la instalación de la línea de alta tensión “LASAT 220KV S/C SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE”

### **3. ALCANCE DEL ESTUDIO**

En el presente documento se identificarán los residuos, estimándose la cantidad generada y la previsión de uso o destino de los mismos, incluyendo una valoración económica para una correcta gestión.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4. PRESCRIPCIONES OFICIALES**

La elaboración del presente documento se ha realizado en base a:

- Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y escombros.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Ley Foral 14/2018, de 18 de junio, de residuos y su fiscalidad.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2015
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

## 5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Las instalaciones eléctricas a instalar están situadas en los TT.MM. de Ablitas, Tudela y Cascante en la Comunidad Foral de Navarra, y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	Parajes
ABLITAS	Saso de Pedriz
TUDELA	Campo del Toro, Fijo Sardina, Baster, Fijo de Urdax, Fijo Moral, La Carrasquilla, Estupiñana, Cabezo de Malla, Cajanes Alto, Fijo Cuartero, Santa Quitería y Rabosales
CASCANTE	Salas, Fijo Sardina, Los Sábados y Calchetas

En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea proyectada.

COORDENADAS APOYOS		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
01	612.891	4.649.645
02	612.914	4.649.892
03	612.941	4.650.178
04	612.882	4.650.355
05	612.780	4.650.657
06	612.676	4.650.968
07	612.735	4.651.278
08	612.789	4.651.559
09	612.847	4.651.865
10	612.898	4.652.133
11	612.948	4.652.395
12	613.005	4.652.693
13	613.188	4.652.820
14	613.380	4.652.954
15	613.570	4.653.087

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

COORDENADAS APOYOS		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA PROMOTORES - SET TUDELA REE		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
16	613.592	4.653.243
17	613.627	4.653.487
18	613.672	4.653.811
19	613.797	4.654.052
20	613.907	4.654.262
21	613.945	4.654.542
22	613.971	4.654.735
23	613.763	4.654.931
24	613.509	4.655.170
25	613.433	4.655.365
26	613.552	4.655.571
27	613.724	4.655.711
28	613.878	4.655.900
29	613.957	4.655.997
30	613.976	4.656.094
31	614.168	4.656.211
32	614.365	4.656.275
33	614.447	4.656.302
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

COORDENADAS VÉRTICES		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA EDPR - SET TUDELA REE		
Núm. VÉRTICE	Coord. X	Coord. Y
V01	614.447	4.656.302
V02	614.455	4.656.295
V03	614.467	4.656.294
V04	614.484	4.656.300
V05	614.543	4.656.265

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

COORDENADAS VÉRTICES		
L.A.S.A.T 220Kv SET TUDELA EDPR - SET TUDELA REE		
Núm. VÉRTICE	Coord. X	Coord. Y
V06	614.574	4.656.247
V07	614.589	4.656.275
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## **CAPITULO II: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **1. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS**

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de minimizar la reducción de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas porque coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).
- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.
- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La identificación de residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

	CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO
<b>17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>		
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el artículo 17.01.06
<b>17.02 Madera, plástico y vidrio</b>		
X	17.02.01	Madera
	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Madera, vidrio y plástico que contiene sustancias peligrosas o están mezcladas con ellas
<b>17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01*
	17.03.03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
<b>17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

	<b>CÓDIGO (según orden)</b>	<b>DENOMINACIÓN RESIDUO</b>
	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
<b>X</b>	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10
<b>17.05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje</b>		
	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
<b>X</b>	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05*
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.07.07
<b>17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto</b>		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17.06.03*	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01* y 17.06.03*
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto
<b>17.08 Materiales de construcción a partir de yeso</b>		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01*
<b>17.09 Otros residuos de construcción y demolición</b>		
	17.09.01*	Residuos de construcción o demolición que contienen mercurio

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

	<b>CÓDIGO (según orden)</b>	<b>DENOMINACIÓN RESIDUO</b>
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes de PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03
<b>Otros residuos</b>		
	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)
	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*
	16.06.04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16.06.03)
	20.01.01	Papel y cartón
	20.03.01	Restos de residuos municipales

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (\*) se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

### 3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m <sup>3</sup> )
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	846,21	528,88
17.01.01	Hormigón	1,44	0,63
17.04.07	Metales mezclados	0,47	0,18
17.02.01	Madera	1,19	2,39
17.02.03	Plástico	0,07	0,17

El total en peso de los residuos generados será el siguiente:

- Inertes: 847,65 Tm
- Resto de residuos: 1,73 Tm

Las cantidades de los residuos generados fijadas en la tabla anterior se han estimado tal y como se detalla a continuación, siguiendo las etapas correspondientes de la construcción de la línea.

Además de los materiales catalogados como residuos, es necesario señalar que durante los trabajos de instalación de la línea se utilizarán otros materiales que no pueden considerarse como residuos ya que serán reutilizados y devueltos al fabricante. Este es el caso de las bobinas en las que se transportan los conductores y los retales de los propios conductores.

El primer paso al realizar la construcción de una línea aérea de alta tensión es proceder a la excavación necesaria para la cimentación de cada uno de los apoyos a instalar. Las tierras y residuos sobrantes procedentes de la excavación se deberán retirar en lugar donde no ocasione perjuicio alguno. Solo en los casos en que el propietario del terreno se halle de acuerdo, podrán ser extendidas. La capa superficial del terreno hasta una profundidad de 30 cm, conocida como tierra vegetal, se reutilizará en el acondicionamiento de caminos.

La tierra vegetal excavada en cada uno de los apoyos depende de la anchura de la peana a la altura del terreno superficial. De la tierra de excavación se descontará la tierra vegetal por lo que quedarán para retirar

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

Seguidamente se procede al hormigonado de las cimentaciones de los apoyos. Al finalizar el proceso de hormigonado del último de los apoyos se realiza la limpieza de los canales de la hormigonera empleados para verter el hormigón sobre los hoyos excavados. La limpieza se realiza sobre la tierra de excavación que se retira a vertedero.

Una vez realizada la cimentación, se procede al montaje e izado de los apoyos que son suministrados despiezados con sus respectivos perfiles de acero galvanizado y tornillería necesaria. Los perfiles de acero galvanizado son suministrados en paquetes agrupados con flejes de plástico, los cuales son los residuos generados en esta fase de la obra.

Finalmente se realizará el tendido de los conductores y cable de tierra siendo para ello necesario instalar previamente las cadenas de aisladores sobre los apoyos ya izados.

Las cadenas de aisladores están compuestas por aisladores de vidrio ó composite y herrajes. Los aisladores de son suministrados en cajas de madera varias unidades en cada una de ellas. Los herrajes se suministran sin ningún tipo de envoltente ni material que pueda ser considerado como residuo.

Una vez instaladas las cadenas de aisladores sobre los apoyos, se procederá al tendido del conductor y del cable de fibra óptica. Ambos se suministran en bobinas de madera. Cada bobina aporta una longitud de cable de unos 2.800-3.000m, trabajos que generan residuos despreciables ya que las bobinas serán reutilizadas y devueltas al fabricante

El tendido de los conductores se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que los conductores ocupen su posición final en la línea. Los restos derivados de la realización de empalmes, tanto provisionales como definitivos, en el proceso de tendido, tensado, regulado y engrapado de los conductores serán considerados como residuos de aluminio.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

##### **4.1.- SEPARACIÓN SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL RESIDUO**

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

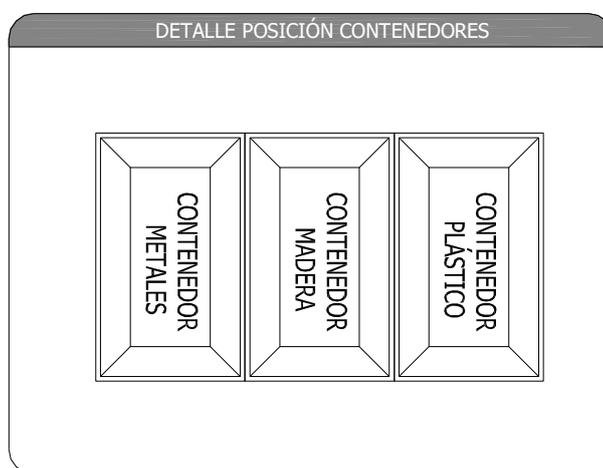
<b>HORMIGÓN</b>	80,00 T
<b>LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS</b>	40,00T
<b>METALES</b>	2,00T
<b>MADERA</b>	1,00T
<b>VIDRIO</b>	1,00T
<b>PLÁSTICOS</b>	0,50T
<b>PAPEL Y CARTÓN</b>	0,50T

Como la generación de residuos de madera es superior al Real Decreto, se segregará en estos apartados; la generación de residuos de Metales (Aluminio Hierro y Acero) y de Plástico, aunque no sean superiores a la marcada en el Real Decreto, se considera recomendable el uso de contenedores, por lo que se dispondrá en la obra de tres contenedores: uno para la madera, otro para el plástico y el otro para el aluminio, hierro y acero. Los contenedores cumplirán con la normativa vigente y los residuos serán recogidos por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4.2.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción**

Los contenedores se colocarán al inicio de la línea (ver plano emplazamiento en el Documento planos) junto al espacio preparado para el acopio de material, tal y como se muestra en el plano esquemático que se detalla a continuación, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos.



En diferentes puntos de la obra, será necesario colocar papeleras en las que se depositarán los considerados como mezclas de residuos municipales.

#### **4.1.- Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos**

Respecto a las tierras procedentes de la excavación se ha estimado que una parte de ellas será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente de las tierras mencionadas, será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

Para el resto de residuos generados, no se contempla la reutilización de los mismos, simplemente serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### **4.2.- Previsión de operaciones de valorizaciones "in situ" de los residuos generados**

La operación de valorización "in situ", es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Respecto a los hierros y aceros generados como residuos en la obra, se prevé un reciclaje del 100%.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los residuos serán recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**5. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA**

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, serán las siguientes:

**5.1.- Gestión de residuos de construcción y demolición**

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente en la Comunidad Autónoma.

**5.2.- Certificación de los medios empleados**

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Navarra.

**5.3.- Limpieza de las obras**

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

**6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición será la siguiente:

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	VOLUMEN ESTIMADO RESIDUOS (m3)	PESO (Tm)	TOTAL ESTIMAD O (€)
17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	528,88	846,21	63,47
17.01.01	Hormigón	0,63	1,44	9,41
17.04.07	Metales mezclados	0,18	0,47	364,47
17.02.01	Madera	2,39	1,19	730,74
17.02.03	Plástico	0,17	0,07	365,13
<b>TOTAL COSTE ESTIMADO</b>				<b>1.533,22 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	--	----------------

### **CAPITULO III: CONCLUSIONES**

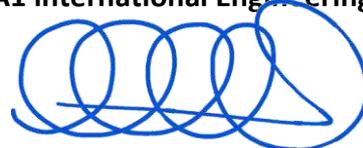
Con todo lo anteriormente expuesto y con los planos que se adjuntan, se considera suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos e identificados y estimados los residuos generados durante la construcción de la “LASAT 220KV S/C SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE” en los TT.MM. de Ablitas, Cascante y Tudela.

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

**BBA1 international Engineering**



Carlos Valiño Colás

Colegiado nº 4851 COITIAR



**renewables**

LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET  
TUDELA REE

Noviembre 2020

## **DOCUMENTO VII - DESMANTELAMIENTO**

**ÍNDICE**

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>2</b>
<b>2. OBJETO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. ENTIDAD PETICIONARIA.....</b>	<b>2</b>
<b>4. EMPLAZAMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>5. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA. SITUACIÓN DE LOS TERRENOS CON LA ACTIVIDAD. ....</b>	<b>3</b>
<b>5.1.- TRAZADO .....</b>	<b>3</b>
<b>5.2.- APOYOS .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3.- DIMENSIONES DE LOS APOYOS .....</b>	<b>4</b>
<b>5.4.- HERRAJES Y ACCESORIOS.....</b>	<b>6</b>
<b>5.5.- HERRAJES PARA EL CONDUCTOR.....</b>	<b>7</b>
<b>5.6.- HERRAJES PARA EL CABLE COMPUESTO DE TIERRA-FIBRA ÓPTICA .....</b>	<b>7</b>
<b>6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO .....</b>	<b>8</b>
<b>6.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS .....</b>	<b>8</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>7.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS .....</b>	<b>9</b>
<b>8. GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>10</b>
<b>9. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>10</b>
<b>10. PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO .....</b>	<b>11</b>
<b>11. CONCLUSIONES .....</b>	<b>12</b>
<b>12. PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO LAST 220KV .....</b>	<b>13</b>
<b>12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA. ....</b>	<b>13</b>
<b>12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.....</b>	<b>14</b>
<b>12.2.- OBRA CIVIL LINEA ALTA.....</b>	<b>15</b>
<b>PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELACIÓN .....</b>	<b>16</b>

 <b>edp renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 1. ANTECEDENTES

Este documento se redacta en base al "Proyecto de Línea Aéreo Subterránea a 220 KV SC desde la subestación "Tudela EDPR" hasta la subestación "Tudela Promotores", en el Término Municipal de Ablitas en la Comunidad Foral de Navarra".

## 2. OBJETO

El documento de Desmantelamiento y Restitución que se redacta viene a satisfacer el requerimiento por la Ley Foral de Navarra, Ley 4/2005, de 22 de marzo, de intervención para la protección ambiental.

Respecto a los requisitos establecidos en el artículo 39 de la Ley Foral, se especifica que se deberá presentar un Proyecto de Impacto Ambiental, documento técnico que debe presentar el titular o el promotor del proyecto para identificar, describir y valorar de manera apropiada, y en función de las particularidades, los efectos previsibles que la realización del proyecto (desmantelamiento) producirá sobre los distintos aspectos ambientales.

En cuanto al alcance de dicho documento es "garantizar la restauración de las condiciones ambientales y paisajísticas de los terrenos y de su entorno inmediato".

Consiguientemente, el objetivo de este documento es devolver a los terrenos sobre los que se va a actuar, una vez transcurrida la vida útil o económicamente rentable de la instalación, a su estado 0, es decir, al testado en que se encuentra actualmente previa a la ejecución de la Línea.

El punto de partida para este documento de Desmantelamiento y Restitución es el Proyecto de Ejecución de la LASAT.

Dado que la ejecución material de este proyecto tendrá lugar después de un periodo de tiempo medio/largo, el mismo se encuentra sometido a las posibles variaciones normativas, técnicas y ambientales habidas desde la fecha de redacción hasta su ejecución aconsejándose consiguientemente su revisión previa a la ejecución.

## 3. ENTIDAD PETICIONARIA

El Peticionario del Proyecto y Promotor de las obras es EDP Renovables España S.L.U. con C.I.F. nº B-91115196, con domicilio social en C/ Doctor Casal, 3-5 CP 33001, Oviedo, Asturias y domicilio para notificaciones C/ Serrano Galvache 56, Centro Empresarial Parque Norte Edif. Encina 1º, 28033-Madrid.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

#### 4. EMPLAZAMIENTO

La línea eléctrica discurrirá por el término municipal de Ablitas en la Comunidad Foral de Navarra y tendrá una longitud de 7.616 m en aéreo y 556 m subterráneos, uniendo las subestaciones “Tudela EDPR” y “Tudela Promotores”.

En el plano nº 1 (“Situación General”) se muestra gráficamente la localización de la línea.

#### 5. DESCRIPCIÓN BÁSICA DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA LÍNEA. SITUACIÓN DE LOS TERRENOS CON LA ACTIVIDAD.

Las áreas que habrá que dismantelar y restituir una vez concluida la vida útil de la línea serán las que han sido ocupadas físicamente tanto por los apoyos como por la red subterránea. Lo apoyos habrán de ser desmontados y demolidos tal y como dicta este proyecto de dismantelamiento

Estas áreas quedan reflejadas en los planos que acompañan a este proyecto.

##### 5.1.- TRAZADO

La línea proyectada discurrirá en todo su recorrido por el término municipal de Ablitas en la Comunidad Foral de Navarra.

El trazado de la línea será el siguiente:

Desde el Pórtico de la futura subestación “Tudela EDPR” se iniciará con un tramo subterráneo de 556,43 m con final en el apoyo nº1.

Desde el apoyo nº 1 se iniciará una alineación de 1.941,31 m con final en el apoyo nº 8, donde la línea forma un ángulo de 206,40 g.

Desde el apoyo nº 8 se iniciará una alineación de 1.2422,46 m con final en el apoyo nº 12, donde la línea forma un ángulo de 226,42 g.

Desde el apoyo nº 12 se iniciará una alineación de 1.261,46 m con final en el apoyo nº 16, donde la línea forma un ángulo de 183,86 g.

Desde el apoyo nº 16 se iniciará una alineación de 911,86 m con final en el apoyo nº 19, donde la línea forma un ángulo de 192,42 g.

Desde el apoyo nº 19 se iniciará una alineación de 775,03 m con final en el apoyo nº 22, donde la línea forma un ángulo de 173,26 g.

Desde el apoyo nº 22 se iniciará una alineación de 681,57 m con final en el apoyo nº 25, donde la línea forma un ángulo de 188,69 g.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

Desde el apoyo nº 25 se iniciará una alineación de 800,82 m con final en el apoyo nº 28, último apoyo previo al pórtico de la subestación Tudela Promotores.

La línea discurre en toda su longitud por zona topográfica A.

Territorialmente, el trazado de la línea atraviesa fundamentalmente fincas privadas, generalmente utilizadas o preparadas para el cultivo. El relieve del terreno apenas cambia durante el trazado de la línea, oscilando las cotas entre los 327,35 y los 352,63 m.

En el trazado para la línea eléctrica de evacuación se evita atravesar en todo momento la Zona de Especial Conservación ZEC “Peñadil, Montecillo y Monterrey “con la presencia de hábitats naturales y hábitats de las especies de interés comunitario.

## 5.2.- APOYOS

Los apoyos serán los adecuados para los tenses del conductor y el cable de tierra y en función de las necesidades de cada ubicación se colocarán los de la empresa IMEDEXA, o similares de otros fabricantes. Estarán formados por perfiles angulares, con acero AE-275 (A42b) para las diagonales y AE-355 (A52d) para los montantes, según las normas UNE EN 10025 S 275 y la UNE EN 10025 S 355, siendo su anchura mínima 45 mm y su espesor mínimo de 4 mm.

Los tornillos empleados serán de calidad 5.6. La composición de la materia prima, la designación y las propiedades mecánicas cumplen la norma DIN-267, hoja 3; las dimensiones de los tornillos y las longitudes de apriete se ajustan a las indicadas en la norma DIN-7990, con la correspondiente arandela de 8 mm, según norma DIN-7989.

Las tuercas hexagonales se ajustarán a la norma DIN-555.

Para determinar el número y diámetro de los tornillos a emplear en cada unión se usarán las fórmulas adecuadas a la sollicitación a que estén sometidas las barras. También se usarán uniones soldadas.

## 5.3.- DIMENSIONES DE LOS APOYOS

La altura de las torres en cada uno de los puntos del reparto se adaptará para conseguir, como mínimo, las distancias reglamentarias al terreno y demás obstáculos. En cada cantón se ha adoptado una catenaria de flecha máxima correspondiente a las condiciones de flecha más desfavorable: viento de 140 km/h



Se han empleado los siguientes:

***Apoyos de Alineación-Suspensión:***

***Apoyos de Angulo–Amarre:***

***Apoyos de Alineación–Amarre:***

***Apoyos Fin de Línea-Amarre:***

Las dimensiones de los apoyos empleados se representan en el plano nº 05 (“Apoyos Tipo”).

APOYO Nº	FUNCIÓN	TIPO
1	FL	CO-PAS-18000-SC3
2	AL-SU	COD-3000-23-D5
3	AL-SU	COD-3000-23-D5
4	AL-SU	COD-3000-23-D5
5	AL-SU	COD-3000-23-D5
6	AL-SU	COD-3000-23-D5
7	AL-SU	COD-3000-26-D5
8	AN-ANC	COD-9000-20-D5
9	AL-SU	COD-3000-26-D5
10	AL-SU	COD-3000-26-D5
11	AL-SU	COD-3000-23-D5
12	AN-ANC	COD-12000-20-D5
13	AL-SU	COD-3000-23-D5
14	AL-SU	COD-3000-23-D5
15	AL-SU	COD-3000-23-D5
16	AN-ANC	COD-12000-20-D5
17	AL-SU	COD-3000-23-D5
18	AL-SU	COD-3000-23-D5
19	AN-ANC	COD-9000-20-D5
20	AL-SU	COD-3000-23-D5
21	AL-SU	COD-3000-23-D5

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

APOYO Nº	FUNCIÓN	TIPO
22	AN-ANC	COD-12000-14-D5
23	AL-SU	COD-3000-20-D5
24	AL-ANC	COD-9000-20-D5
25	AN-ANC	COD-9000-20-D5
26	AL-ANC	COD-9000-20-D5
27	AL-ANC	COD-9000-20-D5
28	FL	COD-27000-14-D5

#### 5.4.- HERRAJES Y ACCESORIOS

Se consideran bajo esta denominación todos los elementos necesarios para la fijación de los aisladores al apoyo y a los conductores, los de fijación del cable compuesto de tierra-fibra óptica a la torre, los elementos de protección eléctrica de los aisladores y finalmente los accesorios del conductor, como antivibradores, etc.

Se tendrá en cuenta en su utilización su comportamiento frente al efecto corona y serán fundamentalmente de hierro forjado, protegido de la oxidación mediante galvanizado a fuego.

Todos los bulones serán siempre con tuerca, arandela y pasador, estando comprendido el juego entre éstos y sus taladros entre 1 y 1,5 mm. El juego axial entre piezas estará comprendido entre 1 y 2,5 mm.

Se tendrán en cuenta las disposiciones de los taladros y los gruesos de chapas y casquillos de cogida de las cadenas para que éstas queden posicionadas adecuadamente.

Todas las características métricas, constructivas, de ensayo, etc. De los herrajes serán las indicadas en las normas siguientes:

- UNE 21.006 (Herrajes para las líneas eléctricas. Nomenclatura, características generales y ensayos).
- UNE 21.009.-Medidas de acoplamiento para rótula y alojamiento.
- UNE 21.126 (Dispositivos de enclavamiento para las uniones entre los elementos de las cadenas de aisladores mediante rótula y alojamiento de rótula. Dimensiones y ensayos).
- UNE 207.009 (Herrajes y elementos de fijación y empalme para líneas eléctricas aéreas de alta tensión).

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: center;">Noviembre 2020</p>
---	---	---

### 5.5.- HERRAJES PARA EL CONDUCTOR

Los herrajes empleados para las distintas cadenas son las siguientes:

**Cadena de suspensión sencilla:**

- 1 Grillete normal GN.
- 1 Anilla bola AB16.
- 16 Aislador Caperuza y vástago U120BS
- 1 Rótula Horquilla
- Yugo Triangular
- Horquilla revirada
- 1 Grapa de Suspensión armada GSA

***Cadena de amarre doble con grapa a compresión para conductor:***

- 2 Grilletes normal GN.
- 1 Yugo triangular
- 2 Hoquilla Bola
- 16 Aislador caperuza y vástago U120BS
- 2 Rótula Horquilla
- 1 Yugo separador
- 1 Horquilla revirada
- 2 Grilletes normal
- 2 Grapa de amarre a compresión

### 5.6.- HERRAJES PARA EL CABLE COMPUESTO DE TIERRA-FIBRA ÓPTICA

Las cadenas serán siempre sencillas, estando constituidas por los siguientes elementos:

**Cadena de amarre pasante:**

- 4 Grilletes rectos.
- 2 Tirantes.
- 2 Horquillas guardacabos.

	<p style="text-align: center;">LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p style="text-align: right;">Noviembre 2020</p>
---	---	--

- 2 Empalmes de protección.
- 2 Retenciones de anclaje.
- 1 Grapa de conexión a tierra.
- 2 Antivibradores
- 2 Varillas de Protección

**Cadena de amarre con bajante:**

- 4 Grilletes rectos.
- 2 Alargadera.
- 2 Horquillas guardacabos.
- 2 Empalmes de protección.
- 2 Retenciones de anclaje.
- 2 Grapas de conexión a tierra.
- 2 Antivibradores
- 2 Varillas de Protección

Para efectuar los bajantes para la cadena de amarre-pórtico llevará además conexiones sencillas con soporte de enganche al apoyo y para la cadena de amarre-bajante conexiones dobles con soporte de enganche al apoyo.

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES DE DESMANTELAMIENTO

### 6.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS

La relación de actuaciones de desmantelamiento a desarrollar en este proyecto de desmantelamiento y restitución son las siguientes:

Tramo aéreo

- *Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.*
- *Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos montados y de la línea de tierra de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.*
- *Desmontaje de las cadenas de amarre y suspensión de los apoyos.*

 <b>renewables</b>	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

- *Desmontaje y arriado de los tramos de los apoyos.*
- *Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado*
- *Demolición de las cimentaciones hasta una profundidad de un metro y envío a vertedero.*

Tramo subterráneo

- *Apertura de zanjas en el trazado de red subterránea.*
- *Desmontaje y recogida de cables eléctricos de los circuitos subterráneos.*
- *Clasificación para reciclado o envío a vertedero autorizado*
- *Demolición de las zonas hormigonadas y envío a vertedero autorizado*
- *Cubrición con tierra de relleno*

## **7. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES DE RESTITUCIÓN**

### **7.1.- ACTUACIONES PROYECTADAS**

La relación de actuaciones de restitución (una vez desmantelados los apoyos y las líneas) son las siguientes:

- *Relleno de los huecos de las cimentaciones con una capa de tierra vegetal de 100 cm.*
- *Relleno de los huecos de las zanjas, abiertas para el desmontaje de la línea subterránea, con una capa de tierra vegetal de 100 cm.*
- *Restitución para el uso agrícola tradicional o, en su caso, plantaciones de especies autóctonas.*

La tierra vegetal que se emplee debe ser la extraída originalmente en las tierras de cultivo colindantes, y en caso de esta no pueda ser recuperada, se extraerá de obras cercanas donde esta tierra vegetal sea un excedente o se obtendrá de viveros. Se ha presupuestado como si se obtuviera de viveros.

La extensión se realizará por tongadas evitando en lo posible la compactación de la tierra vegetal, pero evitando a su vez la existencia de oquedades en el perfil del suelo y que tras el asentamiento del material se produzca la subsidencia de los materiales de relleno quedando la franja restituida a un nivel inferior que el terreno natural.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 8. GESTIÓN DE RESIDUOS

Estará prohibido el vertido o abandono de cualquier tipo de residuo en el área de desmantelamiento debiendo gestionarse en función de sus características cada uno de ellos.

Se procederá a la clasificación de los residuos producidos inicialmente en peligrosos y no peligrosos.

- *Los residuos peligrosos serán gestionados con un gestor autorizado específico para cada tipo de residuos. No se prevé, por las características de las obras, la producción de este tipo de residuos.*
- *Los residuos no peligrosos deberán ser reutilizados o llevados a un reciclador, y en último caso irán al vertedero autorizado. Lo que se prevé que se produzcan son esencialmente cableados, chatarra y escombros.*
- *Como norma general, una vez desmantelada y restituida la línea no deben aparecer restos en el entorno de la zona de actuación.*

## 9. ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

Dado que la vida útil de las instalaciones descritas en el presente Proyecto de Ejecución se prevé de 30 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica. Aunque la línea eléctrica de alta tensión cuenta con un estudio de seguridad y salud que podrá ser asimilable a la mayoría de los trabajos desempeñados durante el desmantelamiento, el contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, tendrá la obligación de realizar conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de estos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador responsable de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

En materia de prevención de riesgos laborales se cumplirá con la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales, y resto de normas y reglamentos relativos a la seguridad y salud en las obras de construcción, que estén vigentes en el momento de ejecución de las obras.

A título enunciativo, se relacionan:

	<p>LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE</p>	<p>Noviembre 2020</p>
---	---	-----------------------

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- 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.

#### **10. PLAZOS Y PLAN DE DESMANTELAMIENTO**

El plazo estimado para el desmantelamiento y restitución de la línea será de 1,5 meses, empleando para ello dos cuadrillas de desmontaje de 7 hombres cada una.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 11. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en los documentos que integran el presente proyecto, se considera suficientemente definidas las obras a realizar que se incluyen en él.

Por tanto, se somete a consideración de la Administración competente en materia de energía de la Comunidad Foral de Navarra, para su aprobación.

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

## 12. PRESUPUESTO TOTAL DE DESMANTELAMIENTO LAST 220KV

### 12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DESENGANCHE DE LÍNEA Y PUESTA A TIERRA DE TOMA DE CORRIENTE. Desconexión eléctrica de la línea. Puesta a tierra y comprobación de ausencia de tensión en la misma.	1 PA	1.200,00	1.200,00
DESMONTAJE Y RECOGIDA CABLE LÍNEA. Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra, desmontaje de las cadenas de amarre y cadenas de suspensión incluso retirada a reutilizador, reciclador, o vertedero autorizado de todos los elementos retirados. Los kilómetros de línea a desmontar han sido medidos en planta, sin tener en cuenta la catenaria que se produce entre apoyos.	7,843 km	1.600,00	12.548,80
DESMONTAJE APOYOS. Desmontaje de apoyo por tramos, arriado hasta la fundación y corte o desmontaje a pie de obra incluso retirada de estructuras a reutilizador, reciclador o vertedero autorizado.	33 apoyos	2.400	79.200,00
<b>TOTAL:</b>			<b>92.948,80 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**12.1.- DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA.**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DESMONTAJE Y RECOGIDA CABLE LÍNEA. Desmontaje de la línea, recogida de cables de circuito y línea de tierra. Los metros de línea a desmontar han sido medidos en planta.	428 ml	28,40	12.155,20
<b>TOTAL:</b>			<b>12.155,20 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**12.2.- OBRA CIVIL LINEA ALTA.**

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
DEMOLICIÓN CIMENTACIÓN. Demolición de cimentación de hormigón armado y pedestal, con compresor de 2000l/min. Corte de armaduras con disco, hasta una profundidad de 1 m por debajo de la rasante del terreno, incluso retirada de escombros y armaduras a reciclador, reutilizador o vertedero autorizado.	33 Ud.	200,00	6.600,00
APORTE DE TIERRA VEGETAL. Carga, transporte, relleno y extendido de tierra vegetal en la caja de la cimentación tras la demolición de la misma hasta una profundidad de 1m	1 P.A.	9.000,00	9.000,00
<b>TOTAL:</b>			<b>15.600,00 €</b>

	LASAT 220 kV SC SET TUDELA PROMOTORES – SET TUDELA REE	Noviembre 2020
---	---	----------------

**PRESUPUESTO TOTAL DESMANTELACIÓN**

DESMONTAJE DE LA LÍNEA AÉREA.....	92.948,80 €
DESMONTAJE DE LA LÍNEA SUBTERRÁNEA .....	12.155,20 €
OBRA CIVIL .....	15.600,00 €

<b>TOTAL PRESUPUESTO DESMANTELACIÓN</b>	<b>120.704,00 €</b>
---	---------------------

El presupuesto de desmantelamiento de la LASAT 220KV SC SET TUDELA EDPR- SET TUDELA PROMOTORES asciende a:

**CIENTO VEINTE MIL SETECIENTOS CUATRO EUROS.**

Zaragoza, noviembre de 2020

El Ingeniero Técnico Industrial

Al servicio de la empresa

**BBA1 international Engineering**



Carlos Valiño Coias

Colegiado nº 4851 COITIAR