



DOCUMENTO 341811902_310

ANTEPROYECTO

LÍNEA DE ALTA TENSION LA SENDA – LA CANTERA 66 KV

Término Municipal de Corella, Castejón y Tudela (Navarra)

Marzo 2019

| REVISION | FECHA | DESCRIPCION | ELABORADO | REVISADO |
|----------|------------|-----------------|-----------|----------|
| 0 | 06/03/2019 | EMISIÓN INICIAL | E.OO.V. | J.L.O. |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |



INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES SL

C/Rosa Chacel 8, Local. 50018

Zaragoza (ESPAÑA)

Tel: +34 976 432 423

ÍNDICE PROYECTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTOS

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| 01. OBJETO | 3 |
| 02. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES..... | 3 |
| 03. NORMATIVA APLICABLE | 4 |
| 04. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES | 5 |
| 05. DESCRIPCION DE LA LINEA AEREA | 6 |
| 5.1.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA..... | 7 |
| 5.2.- AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES..... | 8 |
| 06. PARCELAS AFECTADAS..... | 9 |
| 07. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN | 13 |
| 07.1. APOYOS | 13 |
| 07.2. CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACION | 14 |
| 07.3. CADENAS DE AISLAMIENTO | 16 |
| 07.4. HERRAJES Y ACCESORIOS | 16 |
| 07.5. EMPALMES Y CONEXIONES | 18 |
| 07.6. CIMENTACIONES | 19 |
| 07.7. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA..... | 21 |
| 08. PUESTA A TIERRA | 25 |
| 09. SEÑALIZACION | 27 |
| 10. PRESUPUESTO | 28 |
| 11. CONCLUSIONES..... | 28 |

01. OBJETO

El objeto del presente Anteproyecto es la descripción de la Línea Aérea de Alta Tensión que enlaza las Subestaciones de "La Senda", en el término municipal de Corella, "El Corral del Molino" y "La Cantera" en el término municipal de Tudela en la comunidad Foral de Navarra. La citada línea discurrirá por los términos municipales de Corella, Castejón y Tudela.

El promotor del presente proyecto es:

Razón Social: ENERFÍN SOCIEDAD DE ENERGÍA, S.L.U.

CIF: B-84.220.755

PASEO DE LA CASTELLANA, 141, EDIFICIO CUZCO IV, PLANTA 16
28046, MADRID, MADRID.

A efectos de notificaciones:

PASEO DE LA CASTELLANA, 141, EDIFICIO CUZCO IV, PLANTA 16
28046, MADRID, MADRID.

02. DESCRIPCION GENERAL DE LAS INSTALACIONES

Del estudio de la infraestructura eléctrica, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/o en proyecto, de la orografía y características del terreno, se ha optado por la solución de construir.

Una Línea Aérea a la Tensión nominal de 66 KV de simple circuito dúplex, que tiene el inicio en la futura Subestación "La Senda" situada en Corella, que recibe la energía producida por el parque eólico "La Senda" (19 MW) y a través de otra línea aérea que no es objeto de este proyecto se recibe también la energía producida por el parque eólico "El Montecillo" (30,4 MW). En la subestación "Corral del Molino" se recibe la energía producida por el parque eólico "Corral del Molino" (45,6 MW) y el parque eólico "Corral del Molino II" (45,6 MW) y desde allí parte un tramo aéreo-subterráneo hasta la futura Subestación "La Cantera" situada en Tudela.

El trazado de la línea se divide en cinco partes:

- Tramo aéreo de simple circuito entre la subestación "La Senda", y el apoyo nº 14 de la línea con una longitud de 3829.17 m.
- Tramo subterráneo desde apoyo nº 14 hasta el apoyo nº 15 con una longitud aproximada de 1966.43 m.
- Tramo aéreo de simple circuito entre el apoyo nº 15 y el apoyo nº 22 de la línea con una longitud de 1736.1m.
- Tramo aéreo de doble circuito entre el apoyo nº 22 y la subestación "Corral del Molino" de la línea con una longitud de 379.33 m.
- Tramo subterráneo desde apoyo 22 hasta Set La Serna Canteras con una longitud aproximada de 1295.94 m.

La Línea Aérea discurrirá por los parajes y Términos Municipales que a continuación se citan:

| PARAJE | TERMINO MUNICIPAL |
|-------------------------|--------------------------|
| Carasol de Tambarria | CORELLA |
| Coscojeta | CASTEJÓN |
| Corraliza de Barcorroyo | TUDELA |
| Plana de Santa Ana | TUDELA |
| Corraliza de la Serna | TUDELA |

03. NORMATIVA APLICABLE

Para la elaboración del presente proyecto se han tenido en cuenta los reglamentos, normas e instrucciones técnicas siguientes en su edición vigente:

- Normalización Nacional (Normas UNE)
- Recomendaciones UNESA.
- 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 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de julio (EHE-08).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- O.C. 300/89 P y P, de 20 de marzo, sobre "Señalizaciones de Obras" y consideraciones sobre "Limpieza y Terminación de las obras".
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, 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, y 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.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Real Decreto 1.955/2.000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- 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.
- Normalización Nacional. Normas UNE y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento según la Instrucción Técnica Complementaria ITC-LAT 02.
- Ley 10/1996, de 18 de marzo sobre Expropiación Forzosa y sanciones en materia de instalaciones eléctricas y Reglamento para su aplicación, aprobado por Decreto 2619/1996 de 20 de octubre.

- Real Decreto 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- Decreto Foral 129/1991, que establece normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

04. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

En el siguiente apartado, se van a describir las entradas a las subestaciones y el trazado de la línea.

ENTRADA A LA SUBESTACION LA SENDA.

La Línea Aérea a la Tensión nominal de 66 kV de simple circuito, tiene el inicio en la futura Subestación La Senda situada en Corella. La conexión al apoyo nº 1 se realizará mediante un vano destensado desde el dicho apoyo hasta el pórtico de la SET La Senda.

LÍNEA LA SENDA – CORRAL DEL MOLINO.

La línea discurre durante 3,860 Km en forma aérea, del apoyo nº 1 al nº 14, donde realiza una conversión aéreo-subterránea, para transcurrir bajo tierra una longitud de 1,970 km, donde se revierte la conversión para continuar en aéreo desde el apoyo nº 15 hasta el nº 24, habiendo discurrido 2,150 km para llegar a la Subestación Corral del Molino. (Los apoyos nº 22, nº 23 y nº 24 son de doble circuito)

ENTRADA A LA SUBESTACIÓN CORRAL DEL MOLINO

La conexión desde el apoyo nº 24 se realizará mediante un vano destensado desde el dicho apoyo hasta el pórtico de la SET. En este mismo pórtico y apoyo nº 24 se encuentra la conexión de la Línea dúplex que se dirige a la Subestación La Cantera.

LÍNEA CORRAL DEL MOLINO – LA CANTERA.

La línea discurre durante 0,400 Km en forma aérea, del apoyo nº 24 al nº 22, donde realiza una conversión aéreo-subterránea, para transcurrir bajo tierra una longitud de 1,3 km, hasta llegar a la Subestación La Cantera.

ENTRADA A LA SUBESTACIÓN LA CANTERA

La Línea Aérea de 66 kV objeto de este proyecto, tiene el fin en la futura Subestación La Cantera situada en Tudela, anexa a la SET de La Serna. Debido a las especiales condiciones de esta zona la conexión se realiza subterráneamente.

APOYOS

Las coordenadas UTM ETRS89 HUSO 30 de los apoyos son las siguientes:

| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | |
|---|---------------|--------------------|-------------|---------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS 89) | | | | |
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
| | | | X | Y |
| TRAMO 1 | | | | |
| AP01 | CO-27000-21 | FL | 604550 | 4665886 |
| AP02 | MI-2000-26 | AL-SU | 604673 | 4665798 |
| AP03 | HAR-9000-32 | AN-AM | 604932 | 4665611 |
| AP04 | HAR-5000-29 | AL-AM | 605282 | 4665467 |
| AP05 | HAR-2500-22 | AL-AM | 605499 | 4665377 |
| AP06 | AGR-14000-25 | AN-AM | 605703 | 4665293 |
| AP07 | HAR-5000-29 | AL-SU | 606050 | 4665376 |
| AP08 | MI-3000-28 | AL-SU | 606357 | 4665450 |
| AP09 | MI-3000-28 | AL-SU | 606651 | 4665520 |
| AP10 | AGR-14000-23 | AN-AM | 606969 | 4665596 |
| AP11 | MI-3000-28 | AL-SU | 607239 | 4665475 |
| AP12 | HAR-5000-24 | AL-AM | 607545 | 4665338 |
| AP13 | HAR-5000-27 | AL-AM | 607829 | 4665210 |
| AP14 | IC-55000-20 | FL | 608085 | 4665096 |
| TRAMO 2 | | | | |
| AP15 | FL | CO-27000-18 | 609281 | 4663750 |
| AP16 | AL-SU | MI-2500-28 | 609408 | 4663551 |
| AP17 | AL-SU | MI-3000-26 | 609584 | 4663276 |
| AP18 | AL-SU | MI-3000-24 | 609770 | 4662986 |
| AP19 | AL-SU | MI-2500-24 | 609932 | 4662733 |
| AP20 | AL-SU | MI-2000-22 | 610082 | 4662499 |
| AP21 | FL | CO-27000-15 | 610203 | 4662310 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP22) | | | | |
| AP22 | FL | IC-55000-25 | 610229 | 4662314 |
| AP23 | AL-AM | GCO-40000-30 | 610364 | 4662337 |
| AP24 | FL | IC-55000-20 | 610603 | 4662378 |

05. DESCRIPCION DE LA LINEA AEREA

La línea objeto de este proyecto tiene las siguientes características generales:

| | |
|---------------------------|--|
| Tensión nominal | 66 kV |
| Potencia máxima admisible | 108,84 MW (LA-280 dúplex) 173,75 MW (LA-455 dúplex) |
| Nº de circuitos | 1 Dúplex LA-280 de 66 kV (apoyos 1 a 22) |

| | |
|----------------------------|---|
| | 2 Dúplex LA-455 de 66 kV (apoyos 22 a 24) |
| Nº de conductores por fase | dos (dúplex) |
| Disposición conductores | Tresbolillo/Hexágono |
| Conductores por circuito | La Senda – Corral del Molino Línea Aérea: Dos Al-Ac LA-280 (apoyos 1 a 22) Línea enterrada: Una RHZ1 1x1x1000 mmAl +H120Cu Corral del Molino – La Cantera Línea Aérea: Dos Al-Ac LA-455 (apoyos 22 a 24) Línea enterrada: Dos RHZ1 1x1x1000 mmAl +H120Cu |
| Cables de tierra | Cable compuesto OPGW |
| Apoyos | Metálicos de Celosía |
| Aisladores | Vidrio templado, tipo caperuza y vástago |
| Longitud total de la línea | |

5.1.- AFECCIONES POR EL PASO DE LA LINEA

Así mismo en el trazado de la línea aérea 66 kV se verán afectados los siguientes organismos o entidades, bien por cruzamientos o paralelismos:

| APOYOS | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|---------------------|--------------------------|---|
| 3-4 | N 113 pk-83 | CARRETERAS GOBIERNO DE ESPAÑA |
| 3-4 | Antigua Via | ADIF |
| 4-5 | LAAT 66 kV | IBERDROLA APOYOS 322-323 |
| 9-10 | PASADA DE LA BARCA VIEJA | DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE NAVARRA |
| 10-11 | LAMT 13,2 kV | IBERDROLA |
| 12-13 | A-15 pk 5 | CARRETERAS GOBIERNO DE ESPAÑA |
| 13-14 | AP-15 pk 5 | CARRETERAS GOBIERNO DE ESPAÑA |
| 13-14 | GASEODUCTO | ENAGAS |
| TRAMO 1 SUBTERRANEO | LAAT 220 kV | REE |
| TRAMO 1 SUBTERRANEO | BARRANCO DEL SASILLO | CHE |
| TRAMO 1 SUBTERRANEO | LAAT 66 kV | IBERDROLA |

| APOYOS | AFECCIÓN | ORGANISMO |
|------------------------|---------------------------|------------------------------------|
| TRAMO 1 SUBTERRANEO | LAAT 66 kV | IBERDROLA |
| 15-16 | GASODUCTO | ENAGAS |
| 23-24 | N 232 pk-88 | CARRETERAS GOBIERNO DE ESPAÑA |
| 23-24 | LAMT 13,2 kV | IBERDROLA |
| 15-20 | PARALELISMO LAAT 66 kV | IBERDROLA |
| TRAMO 2 SUBTERRANEO | PARQUE EOLICO | EOLICA MONTES DE CIERZO |
| TRAMO 2 SUBTERRANEO | MONTE PEFC (346) | MEDIO AMBIENTE GOBIERNO DE NAVARRA |
| TRAMO 2 SUBTERRANEO | LAAT 220 kV | REE LAAT CASTEJON 1 CASTEJON 2 |
| TRAMO 2 SUBTERRANEO | LAAT 220 kV | REE LAAT SANTA ENGRACIA |

5.2.- AFECCIONES MEDIO AMBIENTALES

Se ha prestado una especial atención al cumplimiento del decreto foral 129/1991, que establece normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

Las medidas protectoras y correctoras que se han tenido en cuenta para minimizar la afección medioambiental son las siguientes:

- La fijación de las cadenas de aisladores en las crucetas se realizara a través de cartelas que permitan mantener una distancia mínima de 0,70 m entre el punto de posada y el conductor.
- No se instalará ningún puente para el paso de conductores por encima de la cabeza de los apoyos.
- Tanto los conductores de fase a utilizar, denominados LA-280, de aluminio con alma de acero, de diámetro 21.8 mm, así como el cable de Comunicación denominado OPGW con un diámetro de 1,00 mm, los hacen fácilmente visibles para evitar la colisión de las aves. Sin embargo se prevé instalar dispositivos salvapájaros en el cable de tierra y/o comunicación cada 10 m.
- La señalización del tendido eléctrico se realizará inmediatamente después del izado y tensado de los hilos conductores, estableciéndose un plazo máximo de 5 días entre la instalación de los hilos conductores y su balizamiento.

Las medidas a tomar con respecto a terrenos serán:

- Todos los movimientos de tierra se ejecutarán con riguroso respeto a la vegetación natural, evitando afectar a las comunidades vegetales de las laderas. Para ello se han ubicado los apoyos de la línea, siempre que ha sido posible, en terrenos de cultivo.
- Se aprovecharán al máximo los caminos existentes para la construcción y el montaje de la línea.
- Se ha evitado ubicar apoyos en taludes y en caso necesario se ha efectuado en la parte más baja del talud.
- Se prevé la instalación de una campa para acopio y servicios auxiliares relacionados con la construcción de la línea próxima a la SET Volandin.

06. PARCELAS AFECTADAS

| LAAT LA SENDA - LA CANTERA | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| DATOS PARCELA | | | | CIMENTACIONES | | AFECCION VUELO | AFECCION ACCESO A APOYOS | AFECCION LINEA SUBTERRANEA |
| | | | | NUMERO DE APOYO | AFECCION APOYO | | | |
| REF. CATASTRAL | POLÍGONO | PARCELA | TÉRMINO MUNICIPAL | | | | | |
| 70050001 | 5 | 1 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050002 | 5 | 2 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050003 | 5 | 3 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050004 | 5 | 4 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050009 | 5 | 9 | CASTEJÓN | AP07 | X | X | X | |
| 70050013 | 5 | 13 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050014 | 5 | 14 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050018 | 5 | 18 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050020 | 5 | 20 | CASTEJÓN | AP08 | X | X | X | |
| 70050021 | 5 | 21 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050022 | 5 | 22 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050025 | 5 | 25 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050026 | 5 | 26 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050032 | 5 | 32 | CASTEJÓN | AP09 | X | X | X | |
| 70050033 | 5 | 33 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050125 | 5 | 125 | CASTEJÓN | AP10 | X | X | X | |
| 70050127 | 5 | 127 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050128 | 5 | 128 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050129 | 5 | 129 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050149 | 5 | 149 | CASTEJÓN | | | X | X | |
| 70050150 | 5 | 150 | CASTEJÓN | | | X | X | |
| 70050161 | 5 | 161 | CASTEJÓN | AP13 | X | X | X | |
| 70050164 | 5 | 164 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050165 | 5 | 165 | CASTEJÓN | | | X | | |

LAAT LA SENDA - LA CANTERA

| DATOS PARCELA | | | | CIMENTACIONES | | AFECCION VUELO | AFECCION ACCESO A APOYOS | AFECCION LINEA SUBTERRANEA |
|----------------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | NUMERO DE APOYO | AFECCION APOYO | | | |
| REF. CATASTRAL | POLÍGONO | PARCELA | TÉRMINO MUNICIPAL | | | | | |
| 70050168 | 5 | 168 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050169 | 5 | 169 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050170 | 5 | 170 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050172 | 5 | 172 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050271 | 5 | 271 | CASTEJÓN | | | | X | X |
| 70050276 | 5 | 276 | CASTEJÓN | AP14 | X | X | X | X |
| 70050385 | 5 | 385 | CASTEJÓN | AP12 | X | X | X | |
| 70050389 | 5 | 389 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050390 | 5 | 390 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050398 | 5 | 398 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050403 | 5 | 403 | CASTEJÓN | AP10 | X | X | | |
| 70050407 | 5 | 407 | CASTEJÓN | | | X | | |
| 70050408 | 5 | 408 | CASTEJÓN | AP11 | X | X | X | |
| 70050418 | 5 | 418 | CASTEJÓN | | | | X | X |
| 77100006 | 10 | 6 | CORELLA | | | X | | |
| 77100007 | 10 | 7 | CORELLA | | | X | | |
| 77100008 | 10 | 8 | CORELLA | | | X | | |
| 77100031 | 10 | 31 | CORELLA | | | X | | |
| 77100058 | 10 | 58 | CORELLA | | | X | | |
| 77100060 | 10 | 60 | CORELLA | | | X | | |
| 77100061 | 10 | 61 | CORELLA | AP05 | X | X | X | |
| 77100063 | 10 | 63 | CORELLA | | | X | | |
| 77100064 | 10 | 64 | CORELLA | | | X | | |
| 77100066 | 10 | 66 | CORELLA | AP06 | X | X | | |
| 77100067 | 10 | 67 | CORELLA | AP06 | X | X | | |
| 77100082 | 10 | 82 | CORELLA | | | X | | |

LAAT LA SENDA - LA CANTERA

| DATOS PARCELA | | | | CIMENTACIONES | | AFECCION VUELO | AFECCION ACCESO A APOYOS | AFECCION LINEA SUBTERRANEA |
|----------------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | NUMERO DE APOYO | AFECCION APOYO | | | |
| REF. CATASTRAL | POLÍGONO | PARCELA | TÉRMINO MUNICIPAL | | | | | |
| 77100540 | 10 | 540 | CORELLA | AP04 | X | X | X | |
| 77110116 | 11 | 116 | CORELLA | | | X | | |
| 77110118 | 11 | 118 | CORELLA | | | X | | |
| 77110120 | 11 | 120 | CORELLA | AP01 | X | X | | |
| 77110121 | 11 | 121 | CORELLA | AP01 | X | X | X | |
| 77110122 | 11 | 122 | CORELLA | | | | X | |
| 77110197 | 11 | 197 | CORELLA | | | X | | |
| 77110198 | 11 | 198 | CORELLA | AP02 | X | X | X | |
| 77110227 | 11 | 227 | CORELLA | | | X | | |
| 77110230 | 11 | 230 | CORELLA | | | X | | |
| 77110231 | 11 | 231 | CORELLA | | | X | | |
| 77110232 | 11 | 232 | CORELLA | | | X | | |
| 77110233 | 11 | 233 | CORELLA | | | X | | |
| 77110234 | 11 | 234 | CORELLA | AP03 | X | X | X | |
| 232230114 | 23 | 114 | TUDELA | | | | X | |
| 232250004 | 25 | 4 | TUDELA | | | X | | |
| 232250006 | 25 | 6 | TUDELA | | | X | | |
| 232250154 | 25 | 154 | TUDELA | AP24 | X | X | X | |
| 232390098 | 39 | 98 | TUDELA | | | | | X |
| 232390099 | 39 | 99 | TUDELA | | | | | X |
| 232390105 | 39 | 105 | TUDELA | | | | | X |
| 232390108 | 39 | 108 | TUDELA | | | | | X |
| 232390109 | 39 | 109 | TUDELA | | | | | X |
| 232390110 | 39 | 110 | TUDELA | | | | | X |
| 232390114 | 39 | 114 | TUDELA | | | | | X |
| 232390138 | 39 | 138 | TUDELA | | | | | X |

LAAT LA SENDA - LA CANTERA

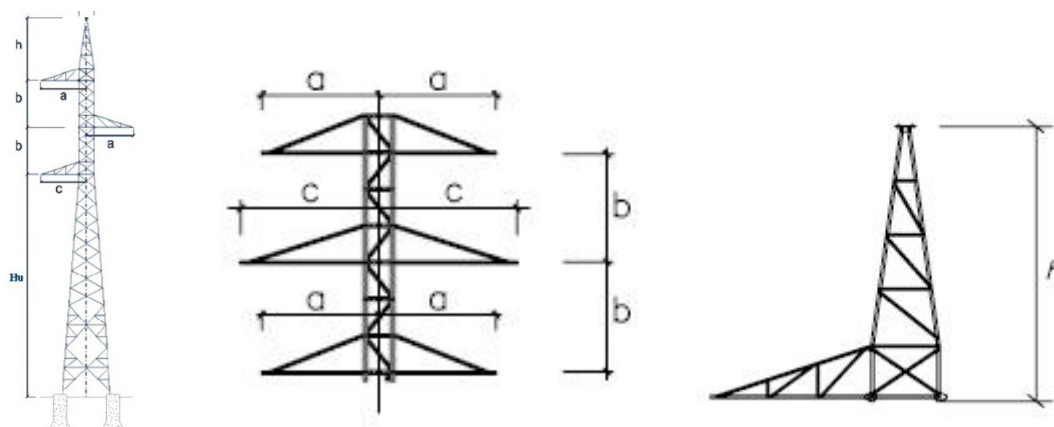
| DATOS PARCELA | | | | CIMENTACIONES | | AFECCION VUELO | AFECCION ACCESO A APOYOS | AFECCION LINEA SUBTERRANEA |
|----------------|----------|---------|-------------------|-----------------|----------------|----------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | NUMERO DE APOYO | AFECCION APOYO | | | |
| REF. CATASTRAL | POLÍGONO | PARCELA | TÉRMINO MUNICIPAL | | | | | |
| 232390209 | 39 | 209 | TUDELA | | | | | X |
| 232400131 | 40 | 131 | TUDELA | | | | | X |
| 232400133 | 40 | 133 | TUDELA | | | | | X |
| 232400136 | 40 | 136 | TUDELA | | | | | X |
| 232400137 | 40 | 137 | TUDELA | | | | | X |
| 232400138 | 40 | 138 | TUDELA | | | | | X |
| 232400139 | 40 | 139 | TUDELA | | | | | X |
| 232400142 | 40 | 142 | TUDELA | | | | | X |
| 232400149 | 40 | 149 | TUDELA | | | | | X |
| 232400151 | 40 | 151 | TUDELA | | | | | X |
| 232400153 | 40 | 153 | TUDELA | | | | | X |
| 232400177 | 40 | 177 | TUDELA | | | | | X |
| 232400180 | 40 | 180 | TUDELA | | | | | X |
| 232400184 | 40 | 184 | TUDELA | AP15 | X | X | X | X |
| 232400192 | 40 | 192 | TUDELA | AP16 AP17 | X | X | X | |
| 232400194 | 40 | 194 | TUDELA | AP18 | X | X | X | |
| 232400230 | 40 | 230 | TUDELA | | | X | | |
| 232400232 | 40 | 232 | TUDELA | AP20 | X | X | X | |
| 232400234 | 40 | 234 | TUDELA | AP21 AP22 AP23 | X | X | X | X |
| 232400237 | 40 | 237 | TUDELA | | | | | X |
| 232400245 | 40 | 245 | TUDELA | AP19 | X | X | X | |
| 232400246 | 40 | 246 | TUDELA | | | X | | |
| 232400247 | 40 | 247 | TUDELA | | | X | | |

07. CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

07.1. APOYOS

Los apoyos a utilizar en la construcción de la línea aérea serán del tipo metálicos de celosía. Este apoyo es 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.

El apoyo dispondrá 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.



Tipo simple circuito/ doble circuito

Cúpula

A continuación se indica un listado con el tipo de apoyo utilizado y sus dimensiones:

| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | | | | |
|---|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
| | | | “a-d” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| TRAMO 1 SIMPLE CIRCUITO | | | | | | | |
| AP01 | FL | CO-27000-21 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 21.2 |
| AP02 | AL-SU | MI-2000-26 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 24.12 |
| AP03 | AN-AM | HAR-9000-32 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3.7 | 28.43 |
| AP04 | AL-AM | HAR-5000-29 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 26.73 |
| AP05 | AL-AM | HAR-2500-22 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 20.12 |
| AP06 | AN-AM | AGR-14000-25 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 25 |
| AP07 | AL-SU | HAR-5000-29 | 2.1 | 2 | 2.1 | 3 | 26.73 |
| AP08 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |
| AP09 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |
| AP10 | AN-AM | AGR-14000-23 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 23 |
| AP11 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |

| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | | | | |
|--|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
| | | | “a-d” | “b” | “c” | “h” | H útil |
| AP12 | AL-AM | HAR-5000-24 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 22.19 |
| AP13 | AL-AM | HAR-5000-27 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 24.16 |
| AP14 | FL | IC-55000-20 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 20 |
| TRAMO 2 SIMPLE CIRCUITO | | | | | | | |
| AP15 | FL | CO-27000-18 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 18.2 |
| AP16 | AL-SU | MI-2500-28 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 26.03 |
| AP17 | AL-SU | MI-3000-26 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 23.96 |
| AP18 | AL-SU | MI-3000-24 | 2.2 | 1.5 | 2.2 | 2.3 | 21.97 |
| AP19 | AL-SU | MI-2500-24 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 22.06 |
| AP20 | AL-SU | MI-2000-22 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 20.16 |
| AP21 | FL | CO-27000-15 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 15.2 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP22) DOBLE CIRCUITO | | | | | | | |
| AP22 | FL | IC-55000-25 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 20 |
| AP23 | AL-AM | GCO-40000-30 | 4.7 | 5.6 | 4.7 | 6.5 | 30 |
| AP24 | FL | IC-55000-20 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 25 |

07.2. CONDUCTOR DE FASE Y COMUNICACION

Los conductores de fase a utilizar en la construcción de la línea serán del tipo Aluminio-Acero LA-280 y de las siguientes características:

CONDUCTOR LA-280 EN EL CIRCUITO DE 66 KV

- Denominación:----- LA-280 (242-AL1/39-ST1A) dúplex
- Sección total (mm²):----- 281,1
- Diámetro total (mm): -----21,8
- Número de hilos de aluminio:----- 26
- Número de hilos de acero: -----7
- Carga de rotura (kg):-----8620
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km): ----- 0,1194
- Peso (kg/m):-----0,977
- Coeficiente de dilatación (°C): ----- 1,89E-5

- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):-----7700
- Densidad de corriente (A/mm^2):-----3,58

CONDUCTOR LA-455 EN EL CIRCUITO DE 66 KV

- Denominación:-----LA-455 (402-AL1/52-ST1A)
- Sección total (mm^2):-----454,5
- Diámetro total (mm):-----27,72

- Número de hilos de aluminio:-----54
- Número de hilos de acero:-----7
- Carga de rotura (kg):-----12650
- Resistencia eléctrica a 20 °C (Ohm/km):-----0,0718
- Peso (kg/m):-----1,521
- Coeficiente de dilatación ($^{\circ}\text{C}$):-----1,93E-5
- Módulo de elasticidad (kg/mm^2):-----7000
- Densidad de corriente (A/mm^2):-----3,58

El conductor de guarda y comunicación a utilizar será:

OPGW-48

- Tipo:-----OPGW-48
- Denominación:-----OPGW 51E67z Prysmian
- Diámetro (mm):-----15.1
-
- Peso (kg/m):-----0,650
- Sección (mm^2):-----80
- Coeficiente de dilatación ($^{\circ}\text{C}$):-----1,39E-5
- Módulo de elasticidad (Kg/mm^2):-----17300
- Carga de rotura (Kg):-----10000

07.3. CADENAS DE AISLAMIENTO

Se utilizarán aisladores que superen las tensiones reglamentarias de ensayo tanto a onda de choque tipo rayo como a frecuencia industrial fijadas en el artículo 4.4 de la ITC07 del R.L.A.T. La configuración elegida es de cadenas dobles.

Las cadenas de aislamiento en suspensión estarán formadas por 6 aisladores en la línea de 66 KV:

| | |
|---|--------|
| - Tipo:----- | U160BS |
| - Material:----- | Vidrio |
| - Paso (mm):----- | 146 |
| - Diámetro (mm):----- | 280 |
| - Línea de fuga (mm):----- | 380 |
| - Peso (Kg):----- | 6,3 |
| - Carga de rotura (Kg):----- | 16000 |
| - Nº de elementos por cadena:----- | 6 |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial (kV):----- | 210 |
| - Tensión soportada al impulso de un rayo (kV):----- | 480 |
| - Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):----- | 1,45 |

Longitud de la cadena de amarre y altura del puente

| | |
|---|------|
| - Longitud total de la cadena (aisladores + herrajes) (m):----- | 1,45 |
| - Altura del puente en apoyos de amarre (m):----- | 1,45 |
| - Ángulo de oscilación del puente (º):----- | 20 |

07.4. HERRAJES Y ACCESORIOS

- Herrajes de acero forjado y convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158.

A continuación se muestran los componentes de los herrajes de amarre y de suspensión respectivamente.

| Herraje | Tipo | Unidades |
|----------------------------|-------------|----------|
| Grilletes Recto | GN -20 | 1 |
| Anilla Bola | AB-20-P | 1 |
| Rótula Corta | RH-20-AE | 1 |
| Aisladores | U160BS(6) | |
| Yugo | Y-16/400-21 | 1 |
| Horquilla | HR-16/16 | 2 |
| Tensor de corredera | T-1 | 2 |
| Grillete Recto | GN-16T | 2 |
| Grapa de Compresion LA-280 | C-280 | 2 |
| Grapa de Compresion LA-455 | C-455 | 2 |

Tablas herrajes amarre

| Herraje | Tipo | Fabricante |
|----------------------------|-------------|------------|
| Grilletes Recto | GN -20 | 1 |
| Anilla Bola | AB-20-P | 1 |
| Rótula Corta | RH-20-AE | 1 |
| Aisladores | U160BS(6) | |
| Yugo | Y-16/400-21 | 1 |
| Horquilla revirada | HR-16/16 | 2 |
| Grapa de suspensión La-280 | GAS-5/22/D | 2 |
| Grapa de suspensión LA-455 | GAS-7/28/D | 2 |

Tablas herrajes suspensión

- 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. Las grapas para el cable de alta capacidad las indicará el fabricante
- Amortiguadores: Según el RLAT es necesario incluir amortiguadores por un factor EDS mayor de 15 %. El contratista deberá realizar un estudio de amortiguamiento de la línea. Deberá colocar la cantidad y el modo según el informe del fabricante.
- Separadores: El contratista deberá colocar los separadores necesarios para el tendido de los circuitos dúplex. Se deberá colocar separador en los puentes de amarre. En el anexo de cálculos eléctricos se indican las distancias a colocar cada separador
- Cajas de conexión: En función de la longitud de las bobinas se colocarán las cajas de conexión. Estas deberán ser homologadas por Iberdrola
- 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. Se colocarán contrapesos en los puentes de amarre para evitar que oscile con el viento (mínimo dos por puente)
- Salvapájaros: Como medida preventiva, para evitar la colisión, se instalarán en el cable de tierra (OPGW). Estos accesorios serán espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada 10 metros lineales.

07.5. 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 90% de su carga de rotura; para ello se utilizarán bien manguitos de compresión o preformados de tensión completa.

La conexión solo podrá realizarse en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas de amarre de una 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 COMUNICACION

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. El número de cajas vendrá determinado por el metraje de las bobinas y por lo tanto se determinará en obra.

07.6. CIMENTACIONES

Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa HM-20/B/20/IIa, de una dosificación de 200 kg/m^3 y una resistencia mecánica de 200 kg/cm^2 , del tipo fraccionada en cuatro macizos independientes.

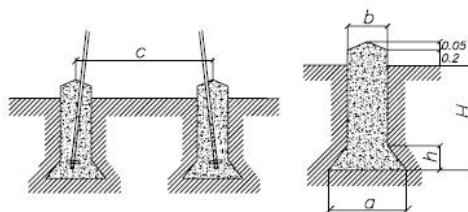
Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 25 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia. Para cada cimentación se colocará una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza de HM-150

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de compresibilidad. Las obtenidas a continuación se han realizado con una tensión admisible del terreno de 3 kg/cm^2 , un módulo de balasto de 12 kg/cm^3 , un ángulo de arrancamiento del terreno de 30° .

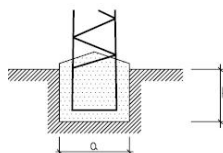
Las cimentaciones de los apoyos serán de hormigón en masa, de calidad HM-20 y deberán cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 20 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta de diamante para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno, definido por el coeficiente de compresibilidad.



Cimentación tetrabloque cuadrada o circular con cueva



Cimentación monobloque

A continuación se muestra una tabla resumen de las cimentaciones de los apoyos de la línea con sus correspondientes medidas.

| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| TRAMO 1 | | | | | | | | | |
| AP01 | CO-27000-21 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,85 | 0,45 | 1,3 | 3,6 | 5,35 | 25,8 | 27,27 |
| AP02 | MI-2000-26 | Monobloque | 2,03 | 2,08 | - | - | - | 8,57 | 9,4 |
| AP03 | HAR-9000-32 | Monobloque | 2,72 | 2,84 | - | - | - | 21,01 | 22,49 |
| AP04 | HAR-5000-29 | Monobloque | 2,24 | 2,54 | - | - | - | 12,74 | 13,75 |
| AP05 | HAR-2500-22 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| AP06 | AGR-14000-25 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,7 | 0,5 | 1,1 | 3 | 4,72 | 16,08 | 17,13 |
| AP07 | HAR-5000-29 | Monobloque | 2,24 | 2,54 | - | - | - | 12,74 | 13,75 |
| AP08 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP09 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP10 | AGR-14000-23 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,7 | 0,5 | 1,1 | 2,95 | 4,45 | 15,84 | 16,89 |
| AP11 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP12 | HAR-5000-24 | Monobloque | 2,06 | 2,48 | - | - | - | 10,52 | 11,37 |
| AP13 | HAR-5000-27 | Monobloque | 2,13 | 2,51 | - | - | - | 11,39 | 12,29 |
| AP14 | IC-55000-20 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,55 | 1,15 | 1,4 | 4,1 | 6,14 | 41,58 | 43,28 |
| TRAMO 2 | | | | | | | | | |
| AP15 | CO-27000-18 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,45 | 1,3 | 3,55 | 4,85 | 25,32 | 26,78 |
| AP16 | MI-2500-28 | Monobloque | 2,13 | 2,17 | - | - | - | 9,85 | 10,75 |
| AP17 | MI-3000-26 | Monobloque | 2,04 | 2,24 | - | - | - | 9,32 | 10,15 |
| AP18 | MI-3000-24 | Monobloque | 1,95 | 2,23 | - | - | - | 8,48 | 9,24 |
| AP19 | MI-2500-24 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| AP20 | MI-2000-22 | Monobloque | 1,85 | 2,04 | - | - | - | 6,98 | 7,67 |
| AP21 | CO-27000-15 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,5 | 1,2 | 3,55 | 4,32 | 22,13 | 23,38 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP22) | | | | | | | | | |
| AP22 | IC-55000-25 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,55 | 1,15 | 1,4 | 4,1 | 6,14 | 41,58 | 43,28 |
| AP23 | GCO-40000-30 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,3 | 0,85 | 1,3 | 3,6 | 8,32 | 29,89 | 31,35 |
| AP24 | IC-55000-20 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,6 | 1,2 | 1,4 | 4,15 | 6,97 | 42,9 | 44,6 |

07.7. INSTALACIÓN SUBTERRÁNEA

El trazado de la línea subterránea se divide en dos partes:

- Tramo subterráneo desde apoyo nº 14 hasta el apoyo nº 15 con una longitud aproximada de 1966.43 m.
- Tramo subterráneo desde apoyo 22 hasta Set La Serna Canteras con una longitud aproximada de 1295.94 m.

Para la conexión entre los apoyos nº14 y nº15 se realizará una zanja de aproximadamente una anchura mínima de 0.6 m y 1.2 m de profundidad, en la que se colocarán 6 tubos plásticos de 160 mm de diámetro. En los otros dos tubos se instalará el cable de tierra de Cu aislado de 120 mm² y 1 cables de FO monomodo y se dejará uno de reserva.

Para la conexión entre el apoyo 22 y la Set La Cantera, se realizará una zanja de aproximadamente una anchura mínima de 1.2 m y 1.2 m de profundidad, en la que se colocarán 9 tubos plásticos de 160 mm de diámetro. En los otros dos tubos se instalará el cable de tierra de Cu aislado de 120 mm² y 1 cables de FO monomodo y se dejará uno de reserva.

A continuación, se muestra las características del cable de FO. Se deberá garantizar una vida media mayor del cable de 25 años.

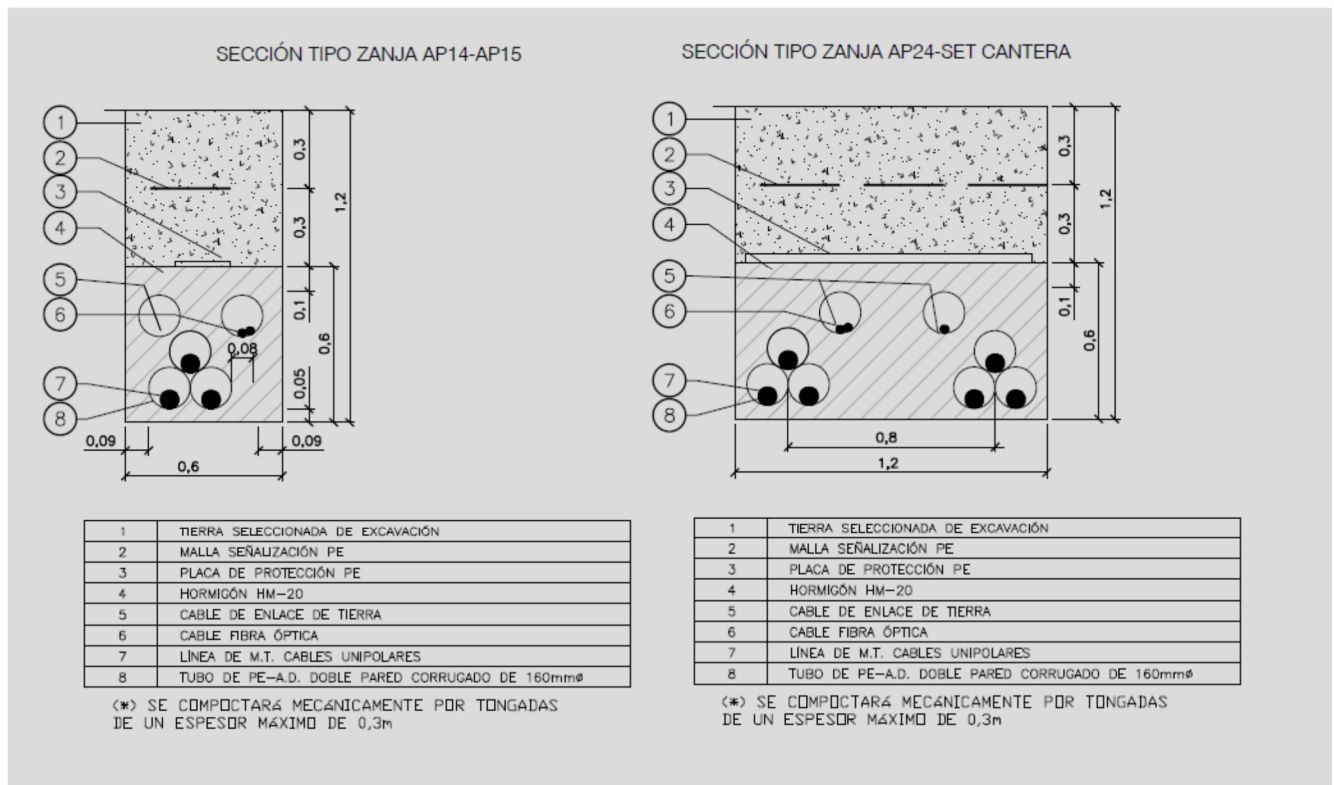
Tabla 9: Características CABLE FIBRA ÓPTICA

| | |
|---|--|
| Número de fibras | 48 |
| Diámetro exterior del cable (mm) | ≤ 18 |
| Resistencia a la tracción máxima (daN) | ≥ 1.000 |
| Masa (kg/km) | ≤ 300 |
| Radio de curvatura (mm) | ≤ 300 |
| Disposición de tubos | 4 tubos de 12 fibras |
| Humedad relativa | Mínima: 65% hasta 55°C |
| Margen de Temperatura | -20°C a +90°C |
| Tipos de Fibra (norma de referencia) | Monomodo convencional (ITU-T G.652.D) |

Tabla de características de la FO

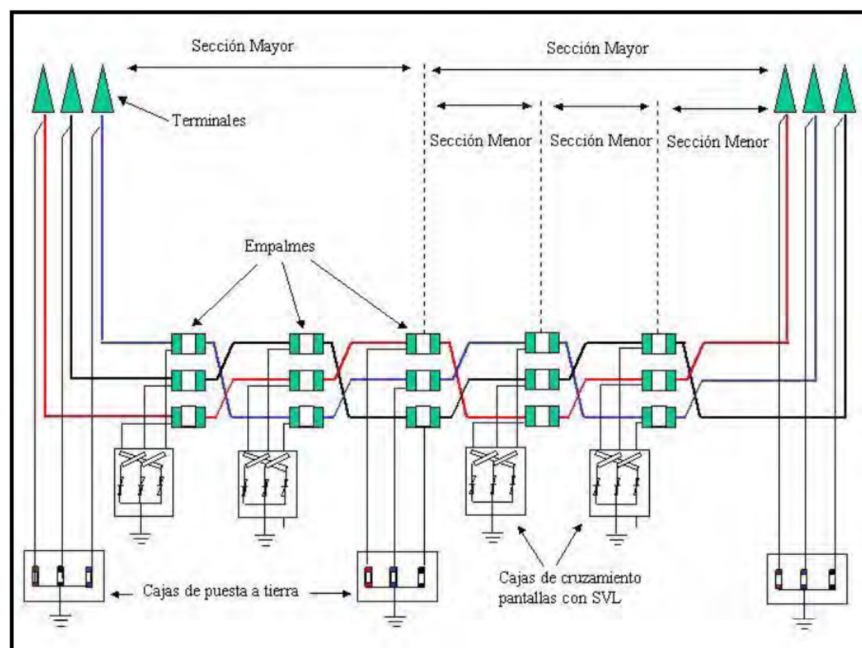
En el fondo de la zanja se colocara una solera de limpieza de 0,05 m de espesor de hormigón HM-20, sobre la que se colocarán los tubos dispuestos por planos. Estos tubos se tapanán en su totalidad mediante hormigón HM-20.

Finalmente se rellenará la zanja con material seleccionado de excavación con tongadas de 20 cm. En toda la extensión de la zanja se colocará una malla de señalización, tal y cómo se muestra en el siguiente esquema.



Secciones tipo zanja

Se considera que debido a la longitud existente entre ambos extremos, se establece la conexión de las pantallas del cable de potencia en varios puntos “cross bonding”. A continuación se muestra un esquema de conexionado.



Esquema de conexión

Caja de pantalla de pat

Se instalarán cajas de puesta a tierra para alojar las conexiones de las pantallas de los conductores. Las cajas de conexión de pantallas serán trifásicas y dispondrán de una envolvente preparada para alojar las conexiones de las pantallas, los cables de conexión a tierra y los limitadores de tensión asociados.

Serán accesibles mediante útil específico o llave para permitir la realización de los ensayos de puesta en servicio y de mantenimiento periódico del sistema de cable. Para facilitar estas operaciones, no contendrán ningún tipo de rellenos y las conexiones de las pantallas de los cables entre sí y con la red de tierras local se realizarán con pletinas desmontables. Las envolventes estarán fabricadas en acero galvanizado o acero inoxidable y serán capaces de contener los efectos de fallo térmico o eléctrico de cualquiera de los elementos alojados en ellas sin que se produzcan daños a elementos externos vecinos. Además deberán estar conectadas siempre a tierra por medio de una conexión independiente de la puesta a tierra de los elementos contenidos en su interior.

Estarán provistas de una pantalla aislante y transparente que evite contactos accidentales a elementos en tensión cuando la caja esté abierta, de forma que tenga un grado de protección IPXXB con la tapa abierta. En sitio visible, dispondrán de una etiqueta que muestre la línea a la que pertenecen y el esquema de conexión y, en su exterior, estarán identificadas mediante el símbolo normalizado de peligro tensión según el RD 485/1997. Las dimensiones máximas serán las siguientes:

- Altura: 850 mm.
- Anchura: 680 mm.
- Profundidad: 395 mm.

Las características del conductor subterráneo serán XLPE 1x(1x(1x1000)) mm² 36/66 kV Al + H120

Conductor aislado 36/66 kV - 1x1000mm² en aluminio



Um = 72,5 kV

| Secciones mm ² | Diámetro exterior mm | Peso (kg/km) | Réc a 20°C Resistencia conductor (Ω/km) | Réc a 90°C Resistencia conductor (Ω/km) | Capacidad (µF/km) | CORRIENTE ADMISIBLE (A) a tierra en un punto | | | | CORRIENTE ADMISIBLE (A) a tierra en ambos extremos | | | |
|---------------------------|----------------------|--------------|---|---|-------------------|--|---------------------|---|--|--|---------------------|---|--|
| | | | | | | Directamente enterrados | Enterrados en tubos | Al aire (resbóllil) Expuestas a radiación solar (*) | Al aire (en plano) Expuestas a radiación solar (*) | Directamente enterrados | Enterrados en tubos | Al aire (resbóllil) Expuestas a radiación solar (*) | Al aire (en plano) Expuestas a radiación solar (*) |
| 240 | 54,0 | 2,3 | 0,1250 | 0,1609 | 0,23 | 408 | 422 | 444 | 457 | 391 | 362 | 430 | 438 |
| 300 | 57,0 | 3,1 | 0,1000 | 0,1290 | 0,25 | 461 | 477 | 509 | 525 | 437 | 398 | 489 | 498 |
| 400 | 59,0 | 3,5 | 0,0778 | 0,1009 | 0,27 | 529 | 550 | 597 | 615 | 496 | 441 | 569 | 576 |
| 500 | 64,0 | 4,2 | 0,0605 | 0,0791 | 0,31 | 599 | 625 | 685 | 704 | 554 | 483 | 645 | 650 |
| 630 | 67,0 | 4,6 | 0,0469 | 0,0622 | 0,34 | 683 | 715 | 796 | 816 | 622 | 531 | 741 | 742 |
| 800 | 71,0 | 5,3 | 0,0367 | 0,0497 | 0,37 | 769 | 810 | 913 | 934 | 688 | 577 | 838 | 833 |
| 1.000 | 77,5 | 6,5 | 0,0291 | 0,0408 | 0,41 | 856 | 908 | 1.041 | 1.102 | 752 | 624 | 940 | 956 |
| 1.200 | 82,0 | 7,0 | 0,0247 | 0,0357 | 0,44 | 916 | 978 | 1.128 | 1.146 | 791 | 654 | 1.006 | 988 |
| 1.600 | 91,0 | 8,8 | 0,0186 | 0,0241 | 0,47 | 1.103 | 1.172 | 1.396 | 1.400 | 865 | 715 | 1.149 | 1.099 |
| 2.000 | 95,0 | 10,2 | 0,0149 | 0,0195 | 0,53 | 1.220 | 1.305 | 1.588 | 1.576 | 920 | 765 | 1.261 | 1.194 |

(*) Sin exposición a la radiación solar directa, se considera la corriente un 20 % más elevada.

Catálogo de cables

Las características de la conversión aéreo-subterránea serán las siguientes:

En la conversión de la línea aérea en subterránea (apoyos 14,15 y 24), se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- En el tramo de subida hasta la línea aérea, el cable subterráneo irá protegido dentro de un tubo o bandeja cerrada de acero galvanizado o de material aislante con un grado de protección contra daños mecánicos no inferior a IK10 según la norma UNE EN50102. Sobresaldrá 2,5 m por encima del nivel del terreno. Su diámetro será como mínimo 1,5 veces el diámetro aparente del terno de cables unipolares.
- Las dimensiones de la bandeja serán de 4,5 x 1,5 veces el diámetro de un cable unipolar.
- Deberán instalarse protecciones contra sobretensiones mediante pararrayos. Los terminales de tierra de éstos se conectarán directamente a las pantallas metálicas de los cables y entre sí, mediante una conexión lo más corta posible y sin curvas pronunciadas.
- Se utilizarán terminales Raychem para la salida de la línea subterránea.

Terminales.

Los terminales de exterior serán de composite y para la tensión nominal de 66 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. 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.

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:

Tensión Nominal Red (U):..... 66 kV

Tensión Nominal Cable (Uo/U):36/66kV

Tensión máxima:72.5kV

Tensión soportada impulsos tipo rayo: 350 kV

Autoválvulas.

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:

Tensión Nominal Red (U):..... 66 kV

Tensión máxima: 72.kV

Tensión soportada impulsos tipo rayo: 350 kV

Corriente de descarga nominal: 10 kA.

Tabla 14: Características de PARARRAYOS de Óxido de Zinc

| PARARRAYOS DE OZN | | | | | |
|---|-------|--------|---------------------|---------|---------|
| Tensión de Red | | 45 kV | 66 kV | 110 kV | 132 kV |
| Aislamiento exterior | | | Material polimérico | | |
| Tensión de servicio continuo Uc | kV | 34 | 48 | 77 | 92 |
| Tensión asignada Ur | kV | 42 | 60 | 96 | 120 |
| Corriente de descarga nominal con onda 8/20 µs | kA | | 10 | | |
| Clase de descarga de línea | | 2 | | 3 | |
| Nivel de aislamiento externo frec indust / tipo rayo | kV/kV | 95/250 | 140/325 | 275/650 | 275/650 |
| Corriente de prueba del limitador de presión 0,2 seg | kA | 25 | | 31,5 | |
| Tensión residual máxima con onda de corriente 1/5 µs y 10 kA | kV | < 155 | < 222 | < 355 | < 444 |
| Tensión residual máxima con onda de corriente 8/20 µs y 10 kA | kV | < 138 | < 198 | < 317 | < 396 |
| Tensión residual máxima con onda de corriente 30/60 µs y 1000 A | kV | < 109 | < 156 | < 249 | < 312 |
| Funcionamiento con impulso tipo rayo 8/20 µs | kA | | 10 | | |
| Impulso de corriente de gran amplitud onda 4/10 µs | kA | | 10 | | |
| Variación Tensión residual antes y después de impulso de corriente larga duración (2400 µs) | | | <5% | | |
| Requerimientos mecánicos | daN | 50 | 50 | 100 | 100 |
| Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución III fuerte | mm | 1.300 | 1.813 | 3.625 | 3.625 |
| Línea de fuga mínima fase tierra nivel de polución IV muy fuerte | mm | 1.612 | 2.248 | 4.495 | 4.495 |

Características de las autoválvulas

Arquetas

Al tratarse de una instalación en la que los cables van entubados en todo su recorrido, en los cambios 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. Se plantean 10 arquetas para el tendido y se proponen de 3m x3m de área. La dimensión vendrá determinada por el radio de giro que indique el fabricante.

08. PUESTA A TIERRA

Todos los apoyos se conectarán a tierra con una conexión independiente y específica para cada uno de ellos. Se puede emplear como conductor de conexión a tierra cualquier material metálico que reúna las características exigidas a un conductor según el apartado 7.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T.

De esta manera, deberán tener una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones. En ningún caso se emplearán conductores de conexión a tierra con sección inferior a los equivalentes en 25 mm² de cobre según el apartado 7.3.2.2 de la ITC07 del R.L.A.T. Las tomas de tierra deberán ser de un material, diseño, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia. Además de estas consideraciones, un sistema de puesta a tierra debe cumplir los esfuerzos mecánicos, corrosión, resistencia térmica, la seguridad para las personas y la protección a propiedades y equipos exigida en el apartado 7 de la ITC 07 del R.L.A.T.

Para el caso de los apoyos monobloque y tetrabloque se colocará un electrodo horizontal (cable

enterrado de 50 mm² de sección de Cu), dispuesto en forma de anillo enterrado como mínimo a una profundidad de 1 m. A dicho anillo se conectarán cuatro picas de 20 mm de diámetro y 2000 mm de longitud, conectadas mediante un cable desnudo de cobre de 50 mm², atornillado a la estructura de la torre. En función del tipo de apoyo que sea (frecuentado o no frecuentado) se realizará la puesta a tierra según los estándares del operador eléctrico de la zona. Debido a la disposición de los apoyos, se considera todos no frecuentados. Una vez se conozcan los valores de la resistividad eléctrica del terreno, se optimizará la puesta a tierra indicada en planos.

Una vez completada la instalación de los apoyos con sus correspondientes electrodos de puesta a tierra, se comprobarán que las tensiones de contacto medidas en cada apoyo son menores que las máximas admisibles.

Para el cálculo de las tensiones de contacto máximas se tendrán en cuenta las siguientes expresiones:

$$V_C = V_{CA} \left(1 + \frac{R_{a1} + 1,5\rho_s}{1000} \right)$$

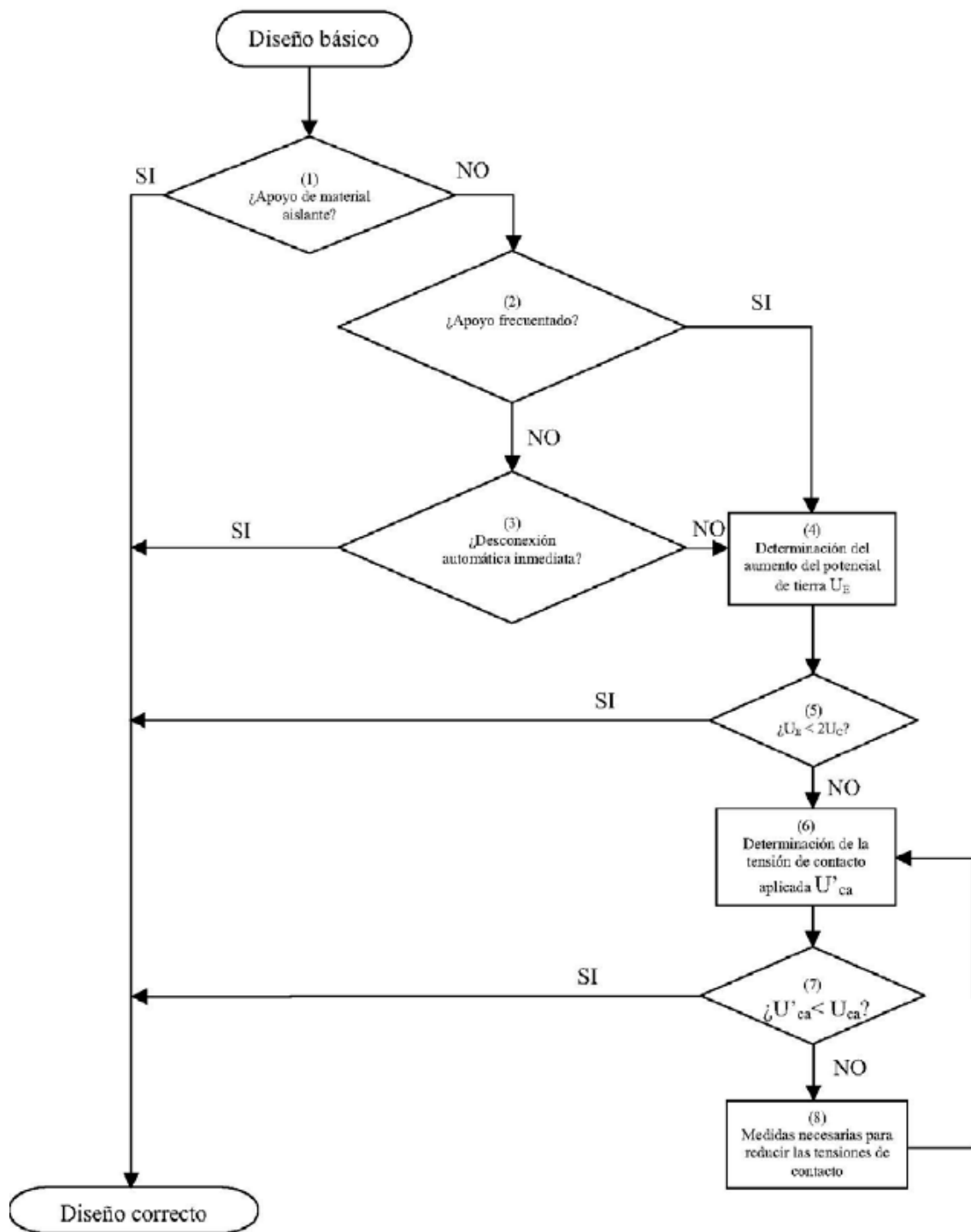
Donde:

ps: Resistividad del terreno (Ωm).

Vca: Tensión de contacto aplicada admisible

Ra1: Resistencia del calzado.

La validación del sistema de puesta a tierra de los apoyos se realizará según indica el apartado 7.3.4.3 de la ITC 07 del RLAT, según se muestra en el siguiente esquema:



Esquema de diseño de puesta a tierra

09. SEÑALIZACION

Todos los apoyos irán provistos de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (66 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa.

En cada apoyo se marcará el número de orden que le corresponda de acuerdo con el criterio de la línea que se haya establecido.

10. PRESUPUESTO

| LAAT 66KV LA SENDA-LA CANTERA (Navarra) | | | | |
|---|----------|----------------------------|--------|-----------------------|
| 6. RESUMEN PRESUPUESTO | | | | |
| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
| | | | | IMPORTE (€) |
| 1.1 | | <u>OBRA CIVIL</u> | | 988.421.53 € |
| 2.1 | | <u>APOYOS</u> | | 266.184.00 € |
| 3.1 | | <u>AISLAMIENTO</u> | | 121.008.00 € |
| 4.1 | | <u>ACCESORIOS HERRAJES</u> | | 68.650.00 € |
| 5.1 | | <u>CONDUCTORES</u> | | 138.593.00 € |
| | | Total ejecución material | | 1.582.856.53 € |
| | | Gastos generales (13%) | | 205.771.35 € |
| | | Beneficio industrial (6%) | | 94.971.39 € |
| | | Total ejecución contrata | | 1.883.599.26 € |

11. CONCLUSIONES

Con el presente anteproyecto, se entiende haber descrito adecuadamente las diferentes instalaciones para la instalación de la Línea Eléctrica 66 kV Set La Senda – Set La Cantera, en los términos municipales de Corella, Castejón y Tudela (Navarra), sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Marzo 2019
 José Luis Ovelleiro.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937



Al Servicio de la Empresa:
 Ingeniería y Proyectos Innovadores, S.L.
 B-50996719

DOCUMENTO 02. PLANOS

ÍNDICE

SITUACION

CATASTRO

PLANTA ORTOFOTO

PLANTA CARTOGRAFIA

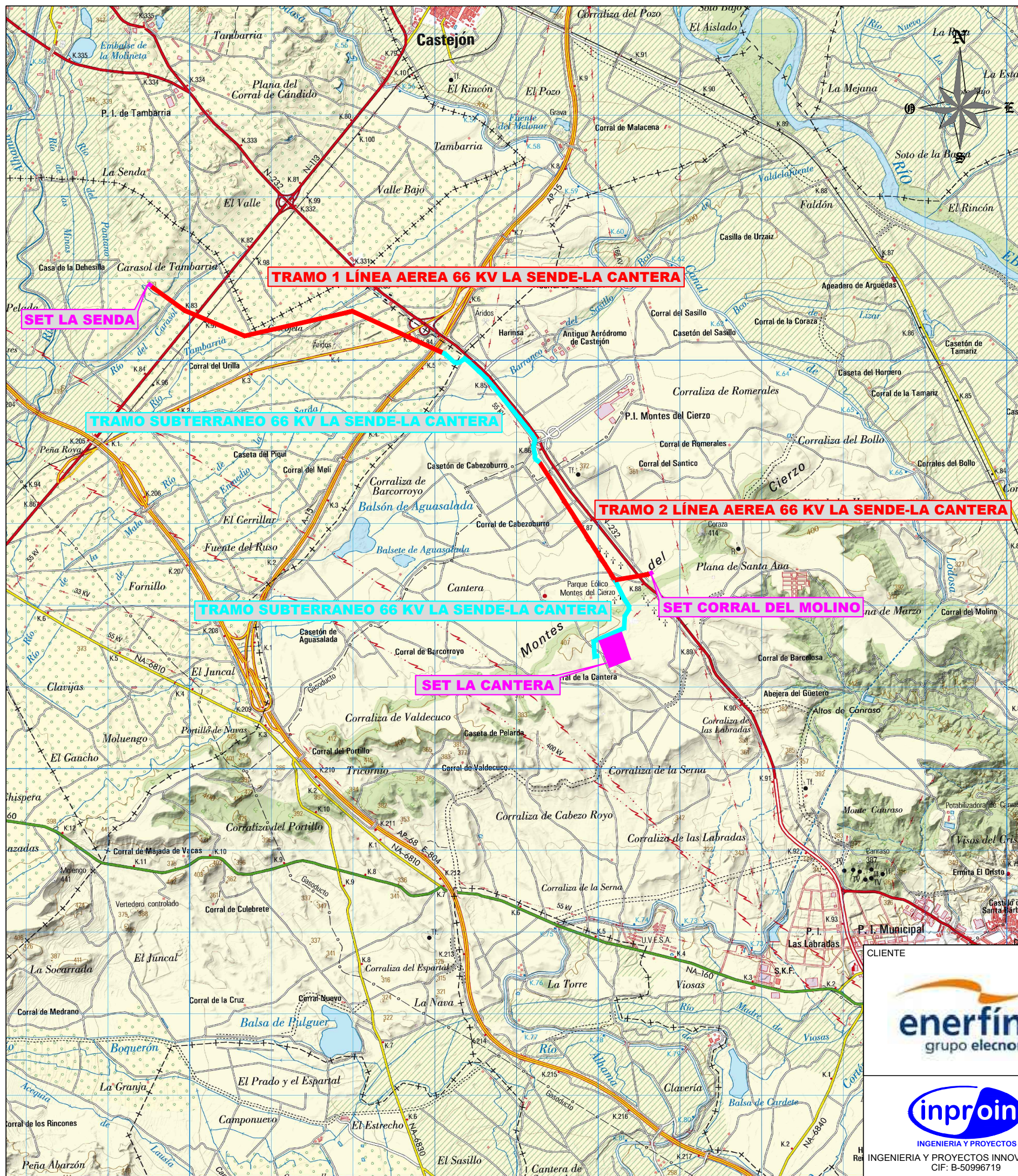
PLANTA PERFIL

APOYOS

PAT APOYOS

AISLADORES

ZANJAS



LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA)

COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS 89)

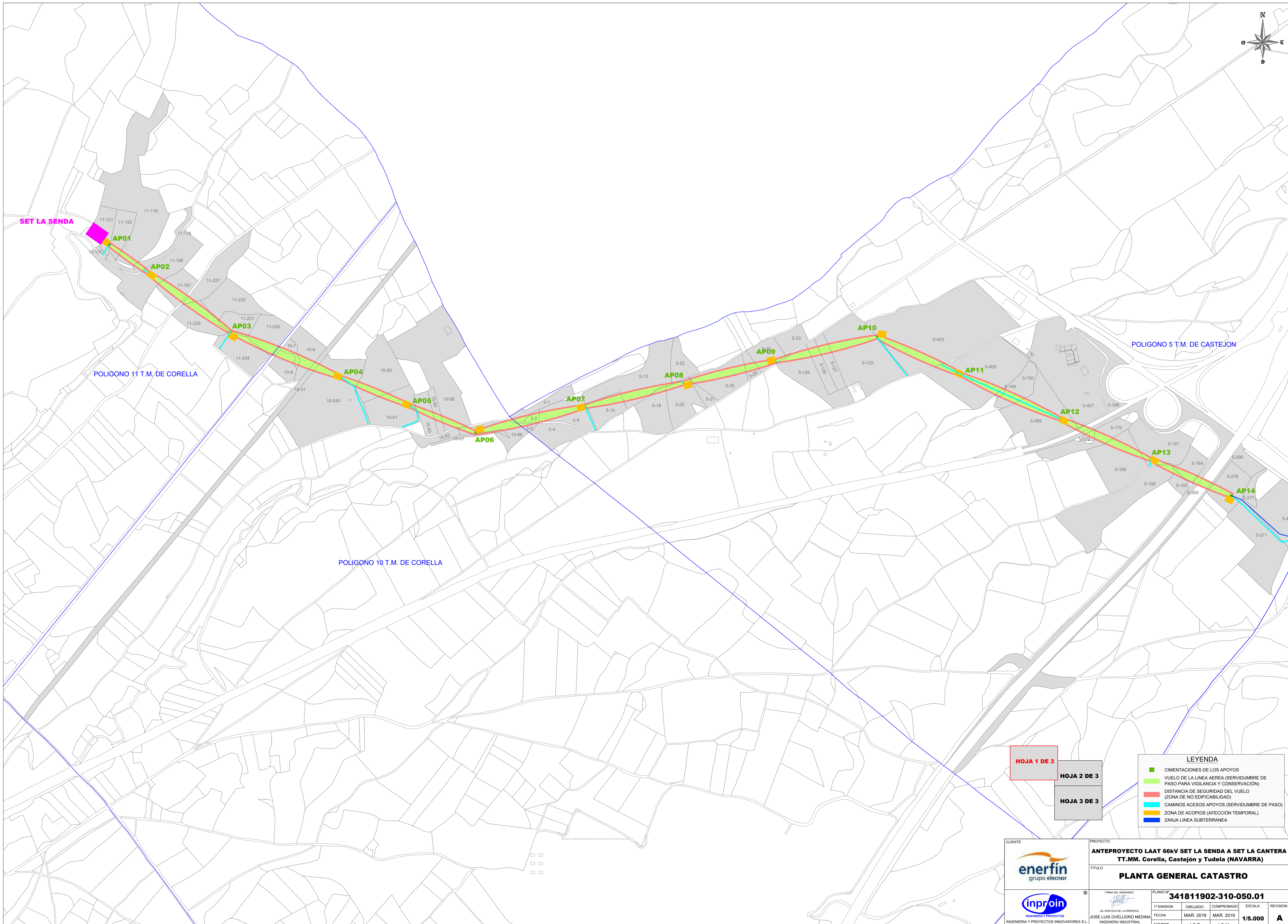
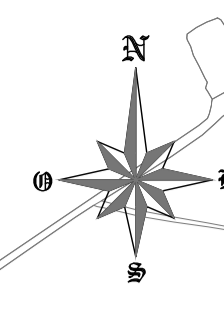
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | COORDENADAS | |
|---|---------------|--------------------|-------------|---------|
| | | | X | Y |
| TRAMO 1 | | | | |
| AP01 | CO-27000-21 | FL | 604550 | 4665886 |
| AP02 | MI-2000-26 | AL-SU | 604673 | 4665798 |
| AP03 | HAR-9000-32 | AN-AM | 604932 | 4665611 |
| AP04 | HAR-5000-29 | AL-AM | 605282 | 4665467 |
| AP05 | HAR-2500-22 | AL-AM | 605499 | 4665377 |
| AP06 | AGR-14000-25 | AN-AM | 605703 | 4665293 |
| AP07 | HAR-5000-29 | AL-SU | 606050 | 4665376 |
| AP08 | MI-3000-28 | AL-SU | 606357 | 4665450 |
| AP09 | MI-3000-28 | AL-SU | 606651 | 4665520 |
| AP10 | AGR-14000-23 | AN-AM | 606969 | 4665596 |
| AP11 | MI-3000-28 | AL-SU | 607239 | 4665475 |
| AP12 | HAR-5000-24 | AL-AM | 607545 | 4665338 |
| AP13 | HAR-5000-27 | AL-AM | 607829 | 4665210 |
| AP14 | IC-55000-20 | FL | 608085 | 4665096 |
| TRAMO 2 | | | | |
| AP15 | FL | CO-27000-18 | 609281 | 4663750 |
| AP16 | AL-SU | MI-2500-28 | 609408 | 4663551 |
| AP17 | AL-SU | MI-3000-26 | 609584 | 4663276 |
| AP18 | AL-SU | MI-3000-24 | 609770 | 4662986 |
| AP19 | AL-SU | MI-2500-24 | 609932 | 4662733 |
| AP20 | AL-SU | MI-2000-22 | 610082 | 4662499 |
| AP21 | FL | CO-27000-15 | 610203 | 4662310 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP22) | | | | |
| AP22 | FL | IC-55000-25 | 610229 | 4662314 |
| AP23 | AL-AM | GCO-40000-30 | 610364 | 4662337 |
| AP24 | FL | IC-55000-20 | 610603 | 4662378 |



PROYECTO
**ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA
 TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA)**

TITULO
SITUACION

| | |
|--|--|
| FIRMA DEL INGENIERO | PLANO Nº 341811902-310-010 |
| (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | 1ª EMISION DIBUJADO COMPROBADO ESCALA REVISION |
| | MAR. 2019 MAR. 2019 1/50.000 A |
| | NOMBRE R.P.A. J.O.M. |



SET LA SENDA

POLIGONO 11 T.M. DE CORELLA

POLIGONO 10 T.M. DE CORELLA

POLIGONO 5 T.M. DE CASTEJON

HOJA 1 DE 3

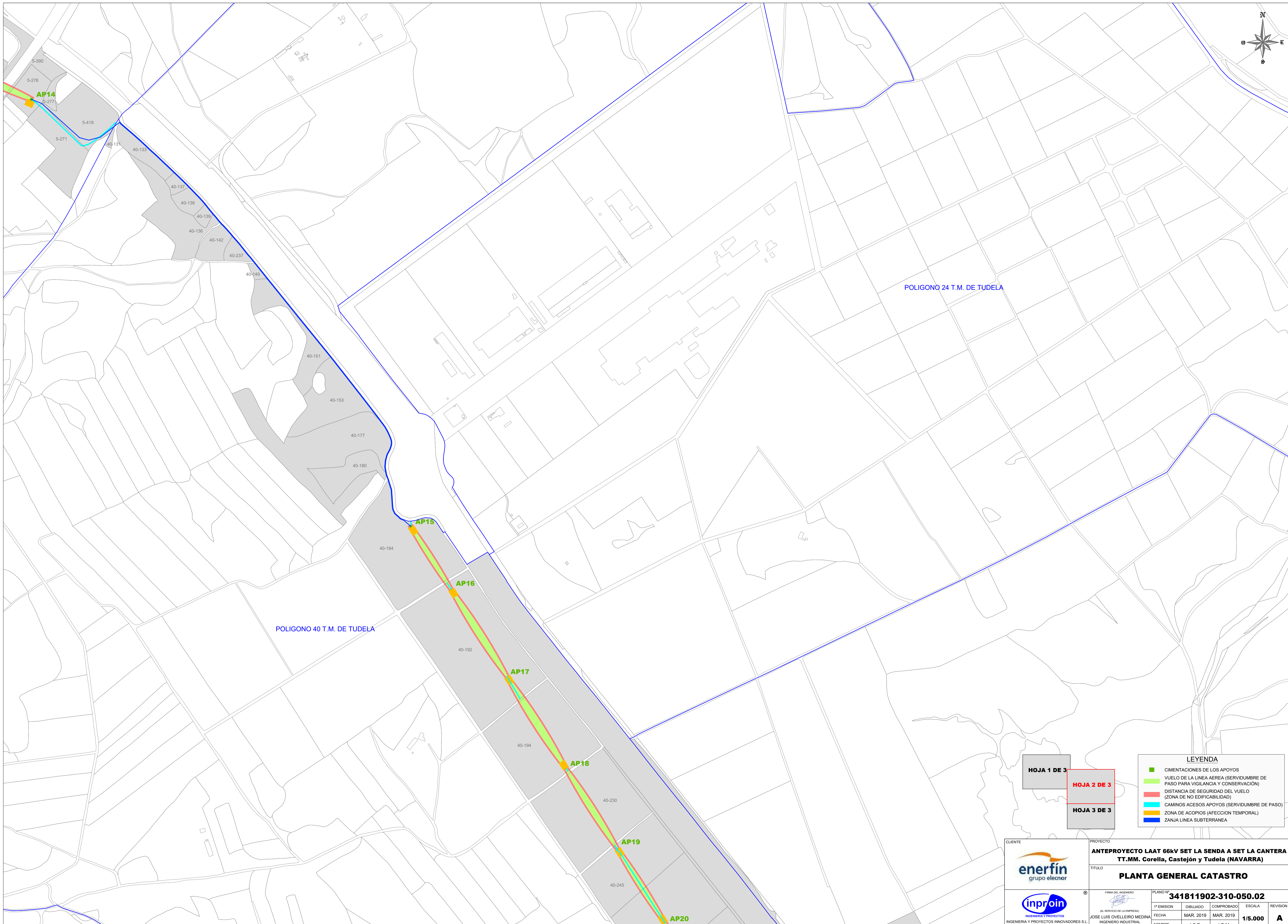
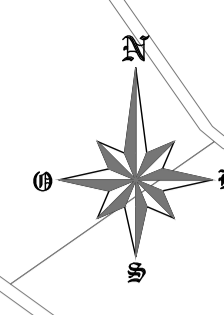
HOJA 2 DE 3

HOJA 3 DE 3

LEYENDA

- CIMENTACIONES DE LOS APOYOS
- ▬ VUELO DE LA LINEA AEREA (SERVIDUMBRE DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACION)
- ▬ DISTANCIA DE SEGURIDAD DEL VUELO (ZONA DE NO EDIFICABILIDAD)
- ▬ CAMINOS ACESOS APOYOS (SERVIDUMBRE DE PASO)
- ▬ ZONA DE ACOPIOS (AFECCION TEMPORAL)
- ▬ ZANJA LINEA SUBTERRANEA

| | | |
|--|---|---|
| <small>INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. C.I.F. B-50296719</small> | CLIENTE enerfin <small>grupo elector</small> | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) |
| | TITULO PLANTA GENERAL CATASTRO | PLANO Nº 341811902-310-050.01 |
| <small>INGENIERIA Y PROYECTOS</small> JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA <small>INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado nº 1.937</small> | <small>1ª EMISION</small> FECHA MAR. 2019 <small>DIBUJADO</small> FECHA MAR. 2019 <small>COMPROBADO</small> FECHA MAR. 2019 <small>ESCALA</small> 1/5.000 <small>REVISION</small> A | <small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA:</small> <small>INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L.</small> <small>C.I.F. B-50296719</small> |



POLIGONO 24 T.M. DE TUDELA

POLIGONO 40 T.M. DE TUDELA

LEYENDA

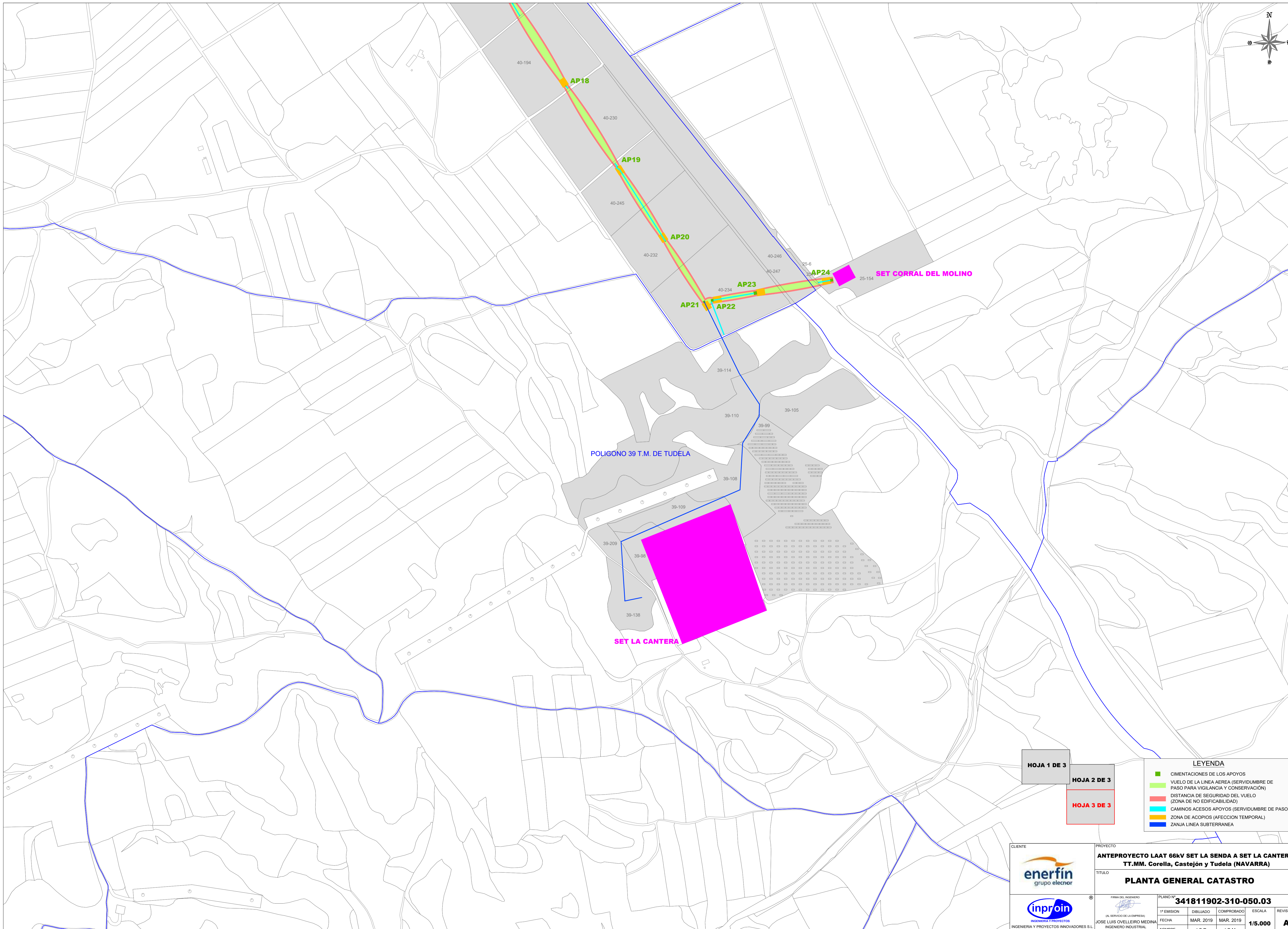
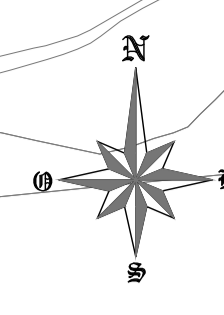
- CIMENTACIONES DE LOS APOYOS
- ▬ VUELO DE LA LINEA AEREA (SERVIDUMBRE DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACION)
- ▬ DISTANCIA DE SEGURIDAD DEL VUELO (ZONA DE NO EDIFICABILIDAD)
- ▬ CAMINOS ACESOS APOYOS (SERVIDUMBRE DE PASO)
- ▬ ZONA DE ACOPIOS (AFECCION TEMPORAL)
- ▬ ZANJA LINEA SUBTERRANEA

HOJA 1 DE 3

HOJA 2 DE 3

HOJA 3 DE 3

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <small>INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. C.I.F. B-50296719</small> | CLIENTE enerfin grupo elector | | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | |
| | TITULO PLANTA GENERAL CATASTRO | | PLANO Nº 341811902-310-050.02 | |
| <small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA:</small> INGENIERO INDUSTRIAL <small>Colegiado nº 1.937</small> | | <small>1ª EMISION</small> FECHA MAR. 2019 | <small>DIBUJADO</small> COMPROBADO MAR. 2019 | <small>ESCALA</small> 1/5.000 |
| <small>REVISION</small> A | | <small>NOMBRE</small> J.C.R. | <small>J.O.M.</small> J.O.M. | <small>REVISION</small> A |



HOJA 1 DE 3

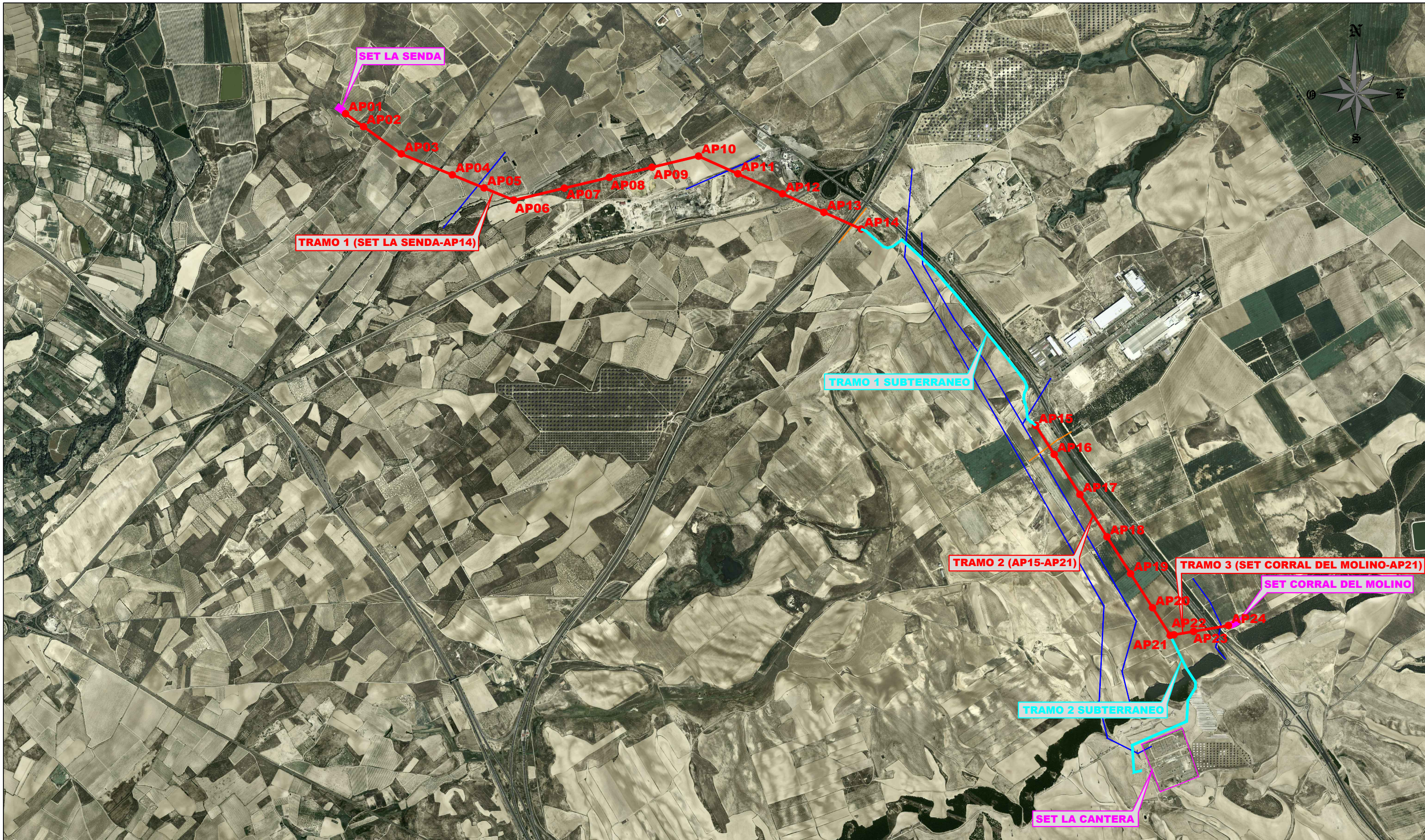
HOJA 2 DE 3

HOJA 3 DE 3

LEYENDA

- CIMENTACIONES DE LOS APOYOS
- VUELO DE LA LINEA AEREA (SERVIDUMBRE DE PASO PARA VIGILANCIA Y CONSERVACION)
- DISTANCIA DE SEGURIDAD DEL VUELO (ZONA DE NO EDIFICABILIDAD)
- CAMINOS ACESOS APOYOS (SERVIDUMBRE DE PASO)
- ZONA DE ACOPIOS (AFECCION TEMPORAL)
- ZANJA LINEA SUBTERRANEA

| | | | | |
|---|---|--|--|-------------------------------------|
| <small>INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. C.I.F. B-9299719</small> | CLIENTE ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | PROYECTO PLANTA GENERAL CATASTRO | |
| | <small>PLANO Nº</small> 341811902-310-050.03 | | <small>AL SERVICIO DE LA EMPRESA:</small> JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL <small>Colegio nº 1.937</small> | |
| <small>1ª EMISION</small> FECHA MAR. 2019 NOMBRE J.C.R. | <small>DIBUJADO</small> MAR. 2019 J.O.M. | <small>COMPROBADO</small> MAR. 2019 J.O.M. | <small>ESCALA</small> 1/5.000 | <small>REVISION</small> A |



SET LA SENDA

AP01 AP02 AP03 AP04 AP05 AP06 AP07 AP08 AP09 AP10 AP11 AP12 AP13 AP14

TRAMO 1 (SET LA SENDA-AP14)

TRAMO 1 SUBTERRANEO

AP15 AP16 AP17 AP18 AP19 AP20 AP21 AP22 AP23 AP24

TRAMO 2 (AP15-AP21)

TRAMO 2 SUBTERRANEO

TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP21)

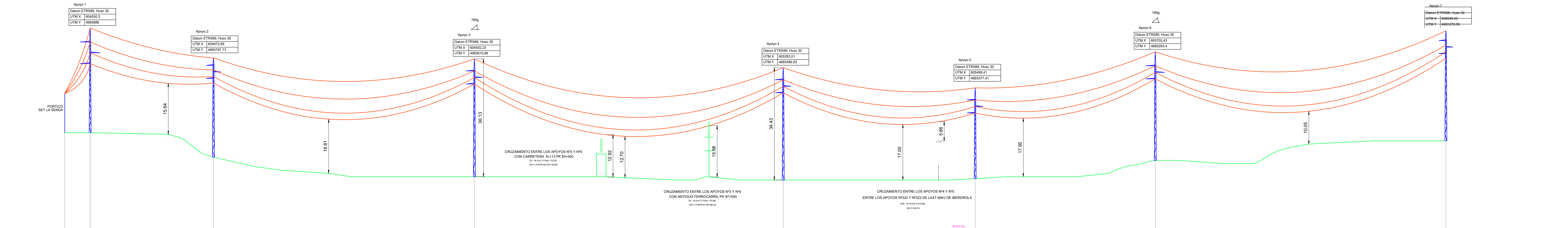
SET CORRAL DEL MOLINO

SET LA CANTERA

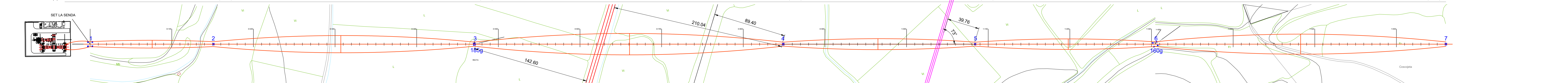
LEYENDA

| | |
|--|-----------------------|
| | LINEA AEREA EXISTENTE |
| | GASEODUCTO EXISTENTE |

| | | | | | |
|--|---|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| CLIENTE | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA GENERAL LAAT SOBRE ORTOFOTO | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLANO N.º 341811902-310-419 | | |
| | 1ª EMISION FECHA NOMBRE | DIBUJADO FEB. 2019 J.C.R. | COMPROBADO FEB. 2019 J.O.M. | ESCALA 1/25.000 | REVISION A |



| Nº Aposos / Longitud Vanos (m) | 1 | 151.06 | 2 | 319.60 | 3 | 378.28 | 4 | 235.11 | 5 | 220.64 | 6 | 355.96 | 7 |
|----------------------------------|----------------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------------------|--------|---------------------|
| Cota Terreno (m) | 345.50 | | 338.01 | | 332.00 | | 331.00 | | 331.42 | | 337.00 | | 343.00 |
| Distancia Parcial (m) | 0.00 | | 319.60 | | 319.60 | | 378.28 | | 235.11 | | 220.64 | | 355.96 |
| Distancia Origen (m) | 0.00 | | 151.06 | | 470.66 | | 848.94 | | 1084.04 | | 1304.68 | | 1660.64 |
| Función Apoyo | FL | | AL_SU | | AN_AM (185g) | | AL_AM | | AL_AM | | AN_AM (160g) | | AL_SU |
| Serie Apoyo | CO-27000-21 | | MI-2000-26 | | HAR-9000-32 | | HAR-5000-29 | | HAR-2500-22 | | AGR-14000-25 | | HAR-5000-29 |
| Armado (m) | b=3,3a=3/c=3/h=4,3 | | b=2/a=2,2/c=2,2/h=2,3 | | b=2/a=2,5/c=2,5/h=3,7 | | b=2/a=2,4/c=2,4/h=3,7 | | b=2/a=2,4/c=2,4/h=3,7 | | b=2/a=2,1/c=2,1/h=3 | | b=2/a=2,1/c=2,1/h=3 |
| Altura Útil Cruzeta Inferior (m) | 21,2 | | 24,12 (NormalK=12) | | 28,43 (NormalK=12) | | 26,73 (NormalK=12) | | 20,12 (NormalK=12) | | 25 | | 26,73 (NormalK=12) |
| Tipo Cimentación | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | | Monobloque | | Monobloque | | Monobloque | | Monobloque | | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | | Monobloque |
| Datos Cimentación (m) | a=1,85/h=0,45/H=3,6/b=1,3 | | a=2,03/h=2,08 | | a=2,72/h=2,84 | | a=2,24/h=2,54 | | a=1,95/h=2,14 | | a=1,7/h=0,5/H=3/b=1,1 | | a=2,24/h=2,54 |



| | | | | | |
|---|--|-----------------------|-------------------------|---|----------------------|
| | CLIENTE enerfin grupo elector | | | | |
| | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA - PERFIL (TRAMO 1) | | | | |
| | PLANO Nº 341811902-310-421.01 | | | | |
| FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | 1ª EMISION FECHA NOMBRE R.P.A. | DIBUJADO MAR. 2019 | COMPROBADO MAR. 2019 | ESCALA H=1/2000 V=1/500 | REVISION A |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 7 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 606049.65 |
| UTM Y | 4665376.09 |

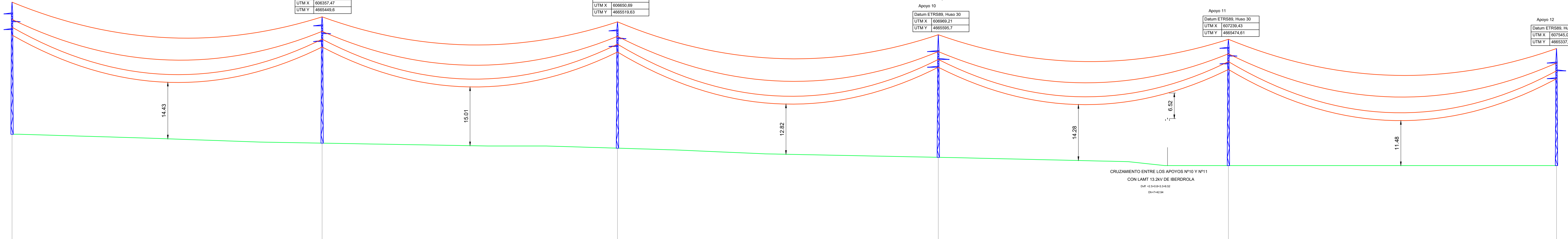
| | |
|-----------------------|-----------|
| Apoyo 8 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 606357.47 |
| UTM Y | 4665449.6 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 9 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 606650.69 |
| UTM Y | 4665519.63 |

| | |
|-----------------------|-----------|
| Apoyo 10 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 606969.21 |
| UTM Y | 4665595.7 |

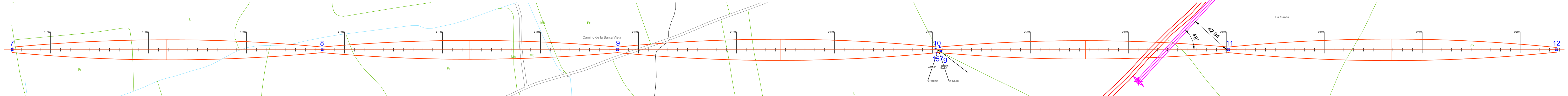
| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 11 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 607239.43 |
| UTM Y | 4665474.61 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 12 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 607545.03 |
| UTM Y | 4665337.67 |



CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°10 Y N°11
CON LAMT 13.2kV DE IBERDROLA
Dif=+2.5+0.8+3.3+6.52
Dif=742.94

| Nº Apoyos / Longitud Vanos (m) | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|----------------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cota Terreno (m) | 343.00 | 340.73 | 339.45 | 337.11 | 335.00 | 335.00 |
| Distancia Parcial (m) | 316.48 | 301.46 | 327.48 | 296.11 | 334.88 | 335.00 |
| Distancia Origen (m) | 1680.64 | 1977.12 | 2278.58 | 2606.06 | 2902.17 | 3237.05 |
| Función Apoyo | AL_SU | AL_SU | AL_SU | AN_AM (157g) | AL_SU | AL_AM |
| Serie Apoyo | HAR-5000-29 | MI-3000-28 | MI-3000-28 | AGR-14000-23 | MI-3000-28 | HAR-5000-24 |
| Armado (m) | b=2/a=2.1/c=2.1/h=3 | b=2/a=2.2/c=2.2/h=2.3 | b=2/a=2.2/c=2.2/h=2.3 | b=2/a=2.8/c=2.8/h=4.3 | b=2/a=2.2/c=2.2/h=2.3 | b=2/a=2.4/c=2.4/h=3.7 |
| Altura Util Cruceta Inferior (m) | 26.73 (NormalK=12) | 25.95 (NormalK=12) | 25.95 (NormalK=12) | 23 | 25 (NormalK=12) | 22.19 (NormalK=12) |
| Tipo Cimentación | Monobloque | Monobloque | Monobloque | Tetraloquete (Cuadrada con cueva) | Monobloque | Monobloque |
| Datos Cimentación (m) | a=2.24/h=2.54 | a=2.14/h=2.25 | a=2.14/h=2.25 | a=1.7/h=0.5/H=2.95/b=1.1 | a=2.14/h=2.25 | a=2.06/h=2.48 |

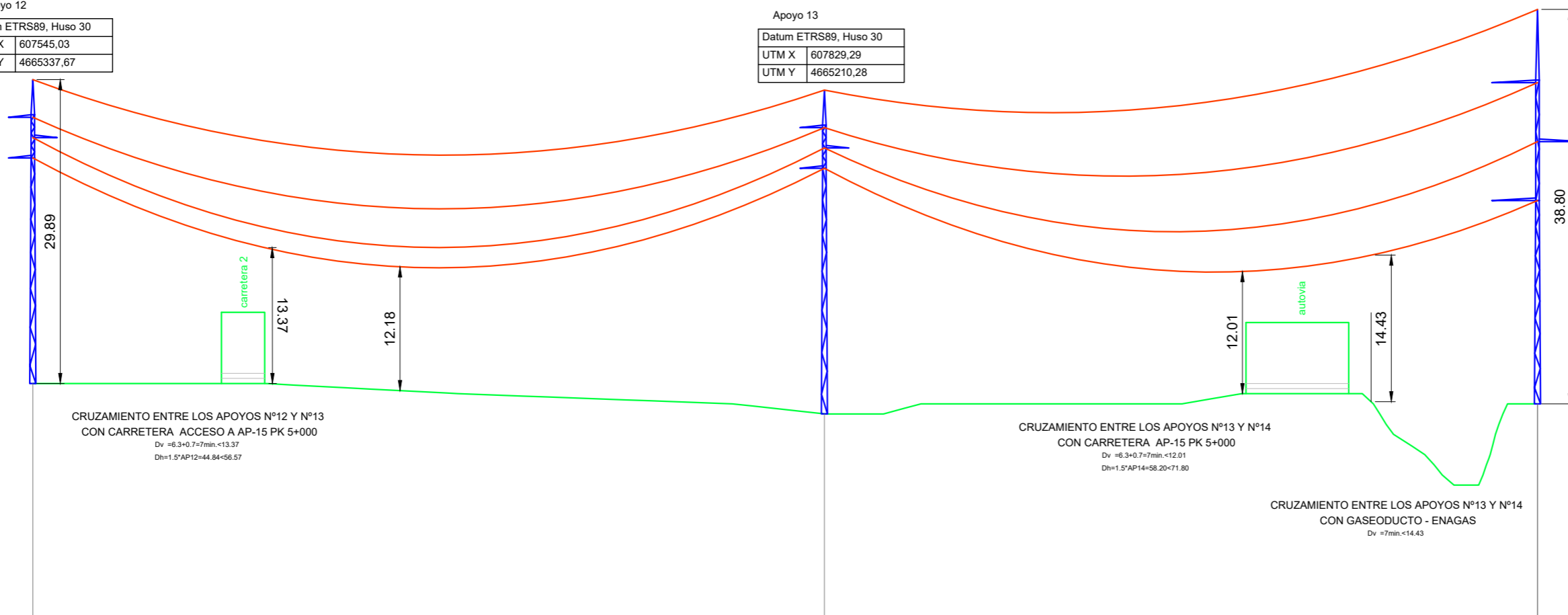


| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|--|
| | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA - PERFIL (TRAMO 1) | | | | |
| | PLAN Nº 341811902-310-421.02 | | ESCALA H=1/2000 V=1/500 | | |
| | 1ª EMISION FECHA NOMBRE | DIBUJADO MAR. 2019 R.P.A. | COMPROBADO MAR. 2019 J.O.M. | REVISION A | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 |

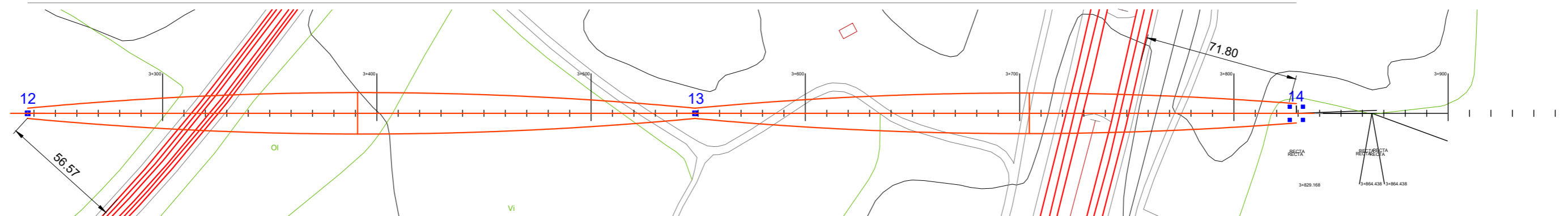
| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 12 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 607545,03 |
| UTM Y | 4665337,67 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 13 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 607829,29 |
| UTM Y | 4665210,28 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 14 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 608085,38 |
| UTM Y | 4665095,53 |



| | | | | | |
|----------------------------------|-----------------------|--------|-----------------------|--------|----------------------------------|
| Nº Apoyos / Longitud Vanos (m) | 12 | 311.50 | 13 | 280.62 | 14 |
| Cota Terreno (m) | 335.00 | | 332.01 | | 333.00 |
| Distancia Parcial (m) | 334.88 | | 311.50 | | 280.62 |
| Distancia Origen (m) | 3237.05 | | 3548.55 | | 3829.17 |
| Función Apoyo | AL_AM | | AL_AM | | FL |
| Serie Apoyo | HAR-5000-24 | | HAR-5000-27 | | IC-55000-20 |
| Armado (m) | b=2/a=2,4/c=2,4/h=3,7 | | b=2/a=2,4/c=2,4/h=3,7 | | b=5,8/a=4,5/c=4,5/h=7,2 |
| Altura Útil Cruceta Inferior (m) | 22,19 (Normal/K=12) | | 24,16 (Normal/K=12) | | 20 |
| Tipo Cimentación | Monobloque | | Monobloque | | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) |
| Datos Cimentación (m) | a=2,06/h=2,48 | | a=2,13/h=2,51 | | a=2,55/h=1,15/H=4,1/b=1,4 |



| | | | | | |
|--|--|-----------|---|-----------------------------------|----------|
| | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA - PERFIL (TRAMO 1) | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLANO N.º 341811902-310-421.03 | | |
| | 1ª EMISION | DIBUJADO | COMPROBADO | ESCALA | REVISION |
| | FECHA | MAR. 2019 | MAR. 2019 | H=1/2000 V=1/500 | A |
| | NOMBRE | R.P.A. | J.O.M. | | |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 15 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 609280,63 |
| UTM Y | 4663749,66 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 16 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 609408,05 |
| UTM Y | 4663551,01 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 17 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 609584,25 |
| UTM Y | 4663276,02 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 18 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 609770,21 |
| UTM Y | 4662985,81 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 19 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 609932,07 |
| UTM Y | 4662733,22 |

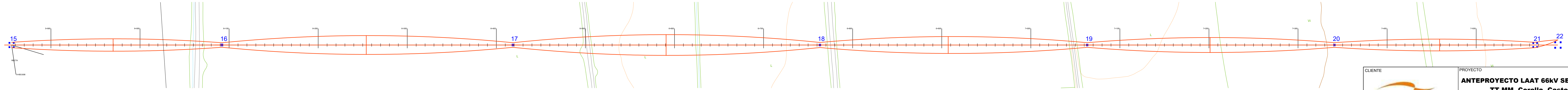
| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 20 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610081,87 |
| UTM Y | 4662499,44 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 21 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610203,43 |
| UTM Y | 4662309,73 |

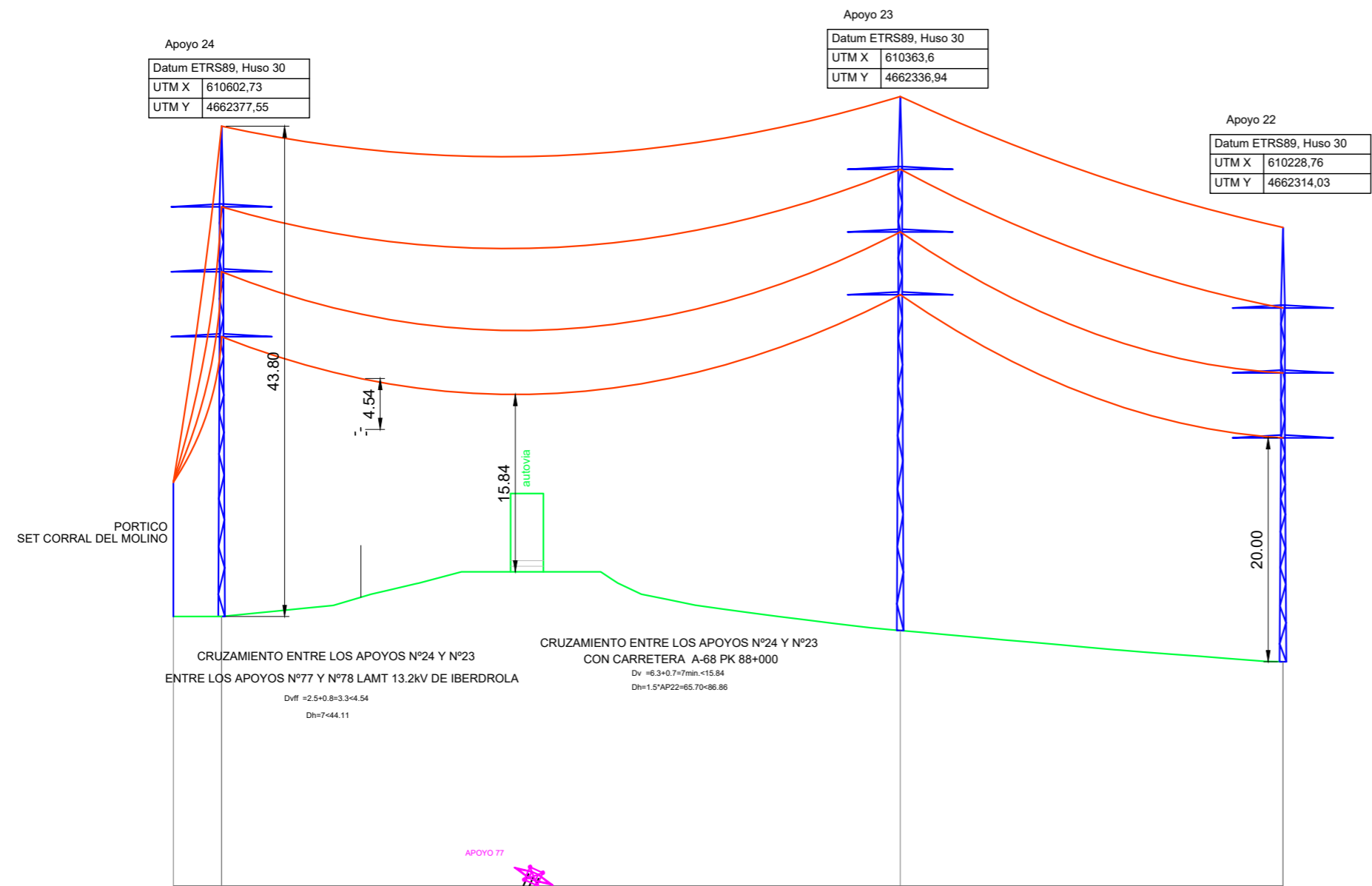
| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 22 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610228,76 |
| UTM Y | 4662314,03 |

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°15 Y N°16
CON GASODUCTO - ENAGAS
Dv = 700; r=17,82

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|---------------------|--------|----------------------------------|
| Nº Apoyos / Longitud Vanos (m) | 15 | 236,17 | 16 | 326,60 | 17 | 344,68 | 18 | 300,00 | 19 | 277,66 | 20 | 225,31 | 21 | 22 |
| Cota Terreno (m) | 340,00 | | 341,00 | | 342,16 | | 340,36 | | 344,45 | | 349,54 | | 355,89 | 355,96 |
| Distancia Parcial (m) | 0,00 | 236,17 | 0,00 | 326,60 | 0,00 | 344,68 | 0,00 | 300,00 | 0,00 | 277,66 | 0,00 | 225,31 | 355,89 | 355,96 |
| Distancia Origen (m) | 0,00 | 236,17 | 0,00 | 562,77 | 0,00 | 907,45 | 0,00 | 1207,45 | 0,00 | 1485,11 | 0,00 | 1710,42 | 379,33 | 379,33 |
| Función Apoyo | FL | AL_SU | FL | AL_SU | FL | AL_SU | FL | AL_SU | FL | AL_SU | FL | AL_SU | FL | FL |
| Serie Apoyo | CO-27000-18 | MI-2500-28 | FL | MI-3000-26 | FL | MI-3000-24 | FL | MI-2500-24 | FL | MI-2000-22 | FL | MI-2000-22 | FL | IC-55000-20 |
| Armado (m) | b=3,3/a=3/c=3/h=4,3 | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=1,5/a=2/c=2/h=2,3 | FL | b=3,3/a=3/c=3/h=4,3 |
| Altura Útil Cruceta Inferior (m) | 18,2 | 26,03 (NormalK=12) | FL | 23,96 (NormalK=12) | FL | 21,97 (NormalK=12) | FL | 22,06 (NormalK=12) | FL | 20,16 (NormalK=12) | FL | 20,16 (NormalK=12) | FL | 15,2 |
| Tipo Cimentación | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | Monobloque | FL | Monobloque | FL | Monobloque | FL | Monobloque | FL | Monobloque | FL | Monobloque | FL | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) |
| Datos Cimentación (m) | a=1,8/h=0,45/H=3,55/b=1,3 | a=2,13/h=2,17 | FL | a=2,04/h=2,24 | FL | a=1,95/h=2,23 | FL | a=1,95/h=2,14 | FL | a=1,85/h=2,04 | FL | a=1,85/h=2,04 | FL | a=1,8/h=0,5/H=3,55/b=1,2 |



| | | | | | |
|--|---|---------------------------------|--|---|----------------------|
| | CLIENTE PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA - PERFIL (TRAMO 2) | | | | |
| | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLAN Nº 341811902-310-421.04 | | |
| | 1º EMISION FECHA NOMBRE | DIBUJADO MAR. 2019 R.P.A. | COMPROBADO MAR. 2019 J.O.M. | ESCALA H=1/2000 V=1/500 | REVISION A |



| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 24 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610602,73 |
| UTM Y | 4662377,55 |

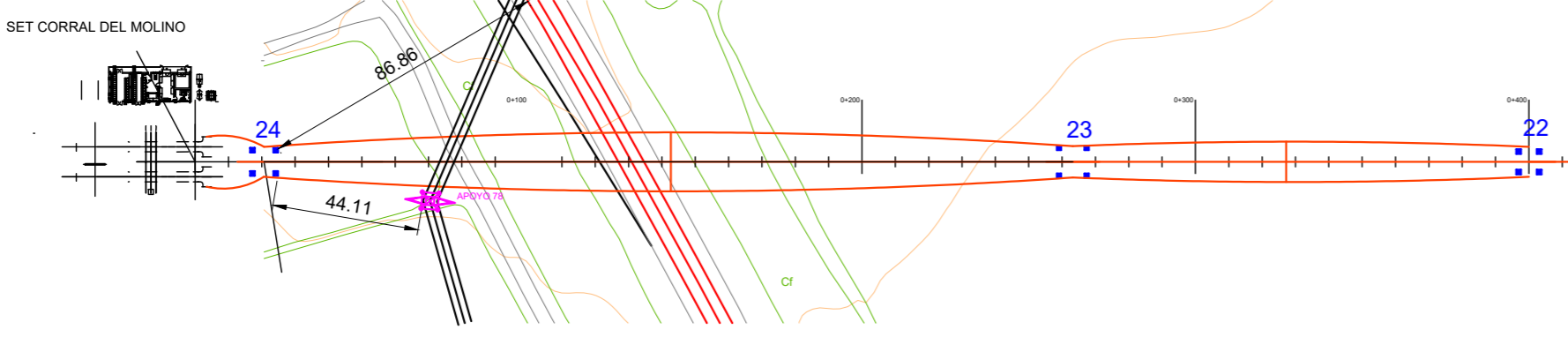
| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 23 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610363,6 |
| UTM Y | 4662336,94 |

| | |
|-----------------------|------------|
| Apoyo 22 | |
| Datum ETRS89, Huso 30 | |
| UTM X | 610228,76 |
| UTM Y | 4662314,03 |

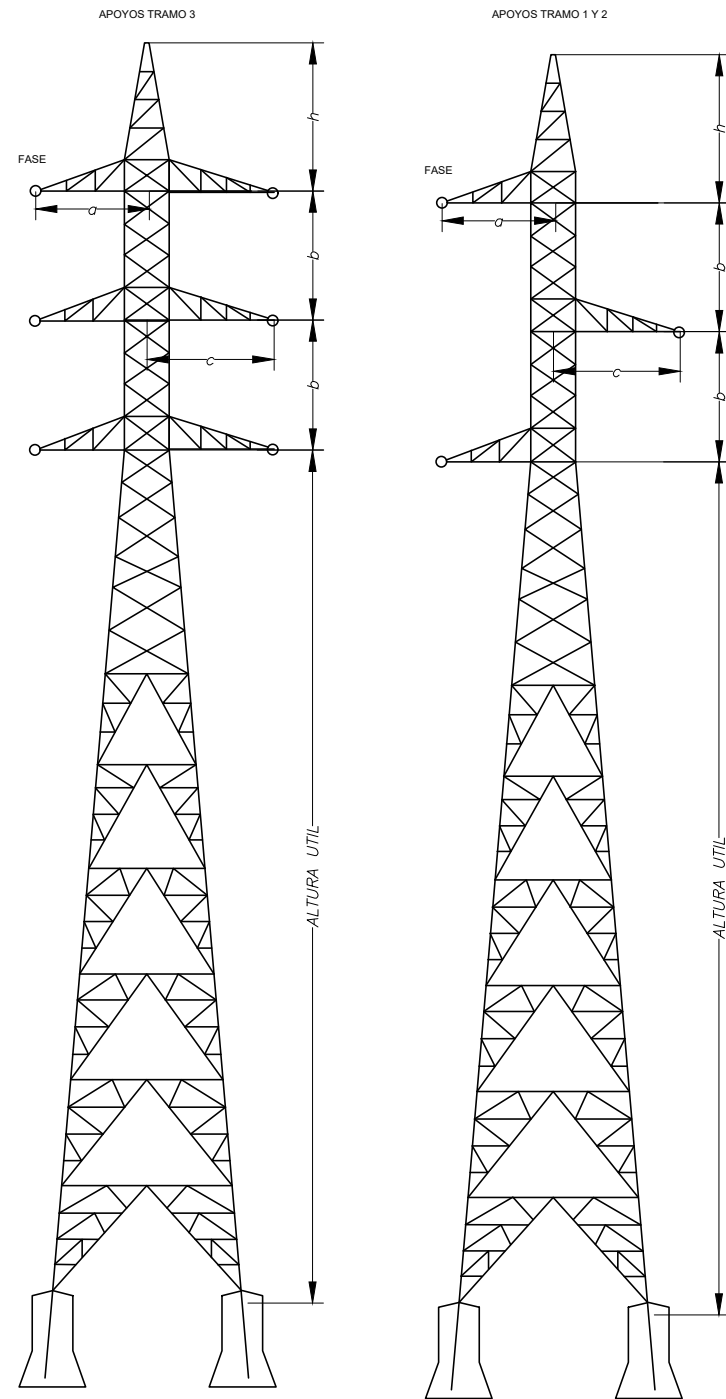
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°24 Y N°23
ENTRE LOS APOYOS N°77 Y N°78 LAMT 13.2KV DE IBERDROLA
Dvfl = 2.5+0.8+3.3+4.54
Dh=7+44.11

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°24 Y N°23
CON CARRETERA A-68 PK 88+000
Dv = 6.3+0.7+7min.<15.84
Dh=1.5*AP22+65.70+86.86

| | | | | | |
|----------------------------------|----------------------------------|--------|----------------------------------|--------|----------------------------------|
| Nº Apoyos / Longitud Vanos (m) | 24 | 242.55 | 23 | 136.78 | 22 |
| Cota Terreno (m) | 360.00 | | 358.75 | | 355.96 |
| Distancia Parcial (m) | 0.00 | | 242.55 | | 136.78 |
| Distancia Origen (m) | 0.00 | | 242.55 | | 379.33 |
| Función Apoyo | FL | | AL_AM | | FL |
| Serie Apoyo | IC-55000-25 | | GCO-40000-30 | | IC-55000-20 |
| Armado (m) | b=5,8/a=4,5/c=4,5/h=7,2 | | b=5,6/a=4,7/c=4,7/h=6,5 | | b=5,8/a=4,5/c=4,5/h=7,2 |
| Altura Útil Cruceta Inferior (m) | 25 | | 30 | | 20 |
| Tipo Cimentación | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) |
| Datos Cimentación (m) | a=2,6/h=1,2/H=4,15/b=1,4 | | a=2,3/h=0,85/H=3,6/b=1,3 | | a=2,55/h=1,15/H=4,1/b=1,4 |

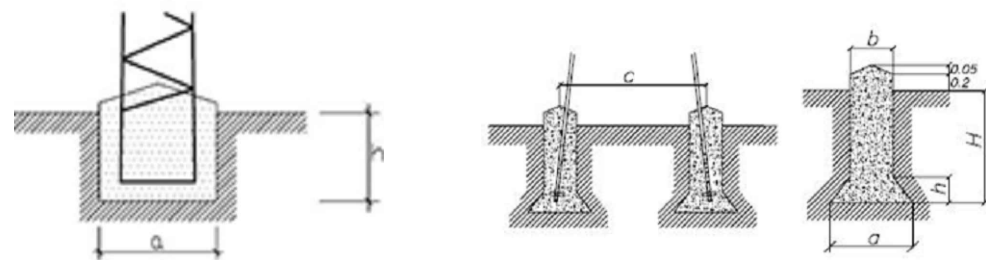


| | | | | | |
|--|--|--|------------|-----------------|----------|
| | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO PLANTA - PERFIL (TRAMO 3) | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | PLANO N° 341811902-310-421.05 | | | |
| | 1ª EMISION | DIBUJADO | COMPROBADO | ESCALA | REVISION |
| | FECHA | MAR. 2019 | MAR. 2019 | H=1/2000 | A |
| | NOMBRE | R.P.A. | J.O.M. | V=1/500 | |

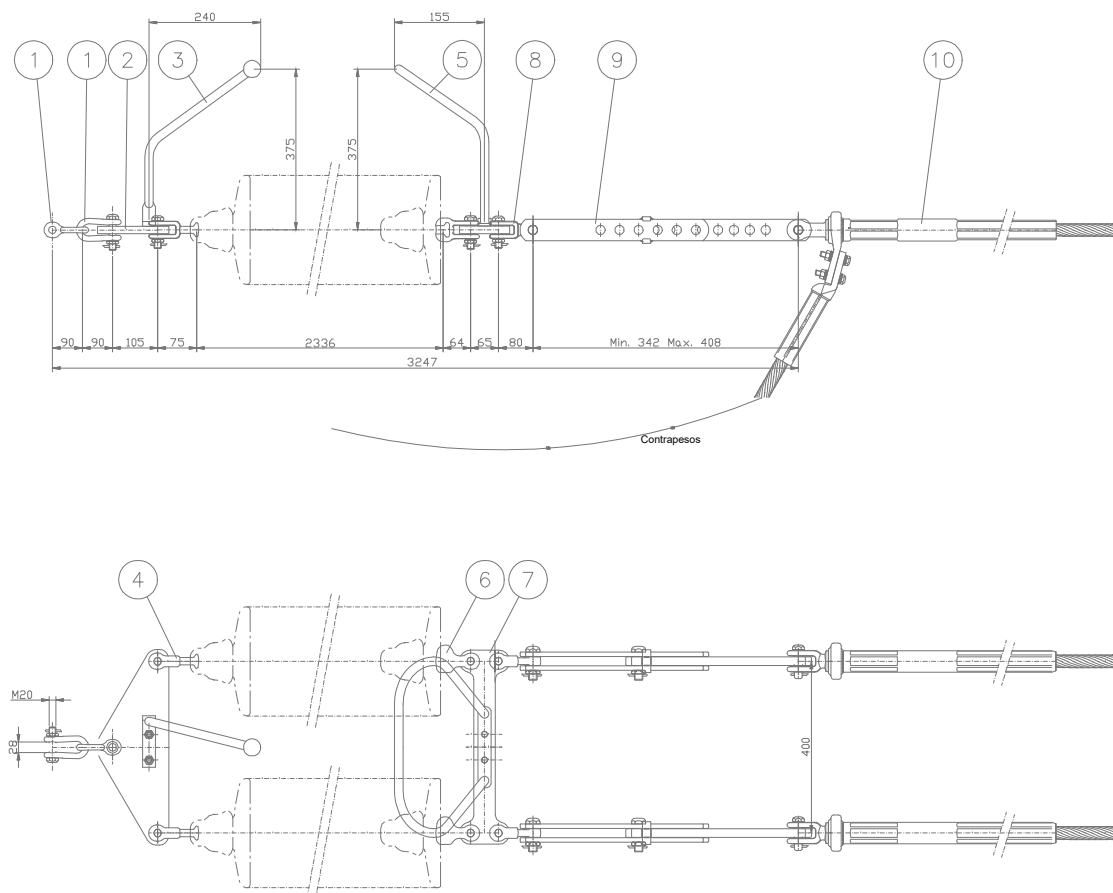


| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | | | | |
|---|---------------|--------------------|-----------------|-----|-----|-----|--------|
| Nº de Apoyo | Función Apoyo | Denominación Apoyo | Dimensiones (m) | | | | |
| | | | "a-d" | "b" | "c" | "h" | H útil |
| TRAMO 1 | | | | | | | |
| AP01 | FL | CO-27000-21 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 21.2 |
| AP02 | AL-SU | MI-2000-26 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 24.12 |
| AP03 | AN-AM | HAR-9000-32 | 2.5 | 2 | 2.5 | 3.7 | 28.43 |
| AP04 | AL-AM | HAR-5000-29 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 26.73 |
| AP05 | AL-AM | HAR-2500-22 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 20.12 |
| AP06 | AN-AM | AGR-14000-25 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 25 |
| AP07 | AL-SU | HAR-5000-29 | 2.1 | 2 | 2.1 | 3 | 26.73 |
| AP08 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |
| AP09 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |
| AP10 | AN-AM | AGR-14000-23 | 2.8 | 2 | 2.8 | 4.3 | 23 |
| AP11 | AL-SU | MI-3000-28 | 2.2 | 2 | 2.2 | 2.3 | 25.95 |
| AP12 | AL-AM | HAR-5000-24 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 22.19 |
| AP13 | AL-AM | HAR-5000-27 | 2.4 | 2 | 2.4 | 3.7 | 24.16 |
| AP14 | FL | IC-55000-20 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 20 |
| TRAMO 2 | | | | | | | |
| AP15 | FL | CO-27000-18 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 18.2 |
| AP16 | AL-SU | MI-2500-28 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 26.03 |
| AP17 | AL-SU | MI-3000-26 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 23.96 |
| AP18 | AL-SU | MI-3000-24 | 2.2 | 1.5 | 2.2 | 2.3 | 21.97 |
| AP19 | AL-SU | MI-2500-24 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 22.06 |
| AP20 | AL-SU | MI-2000-22 | 2 | 1.5 | 2 | 2.3 | 20.16 |
| AP21 | FL | CO-27000-15 | 3 | 3.3 | 3 | 4.3 | 15.2 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP07) | | | | | | | |
| AP22 | FL | IC-55000-25 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 20 |
| AP23 | AL-AM | GCO-40000-30 | 4.7 | 5.6 | 4.7 | 6.5 | 30 |
| AP24 | FL | IC-55000-20 | 4.5 | 5.8 | 4.5 | 7.2 | 25 |

| LÍNEA AÉREA 66 KV SET LA SENDA A SET LA CANTERA (NAVARRA) | | | | | | | | | |
|---|--------------------|----------------------------------|-----------------|------|-----|------|------|-------------------------|-----------------------|
| Nº de Apoyo | Denominación Apoyo | Tipo de Cimentación | Dimensiones (m) | | | | | Volumen Excavación (m3) | Volumen Hormigón (m3) |
| | | | a | h | b | H | c | | |
| TRAMO 1 | | | | | | | | | |
| AP01 | CO-27000-21 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,85 | 0,45 | 1,3 | 3,6 | 5,35 | 25,8 | 27,27 |
| AP02 | MI-2000-26 | Monobloque | 2,03 | 2,08 | - | - | - | 8,57 | 9,4 |
| AP03 | HAR-9000-32 | Monobloque | 2,72 | 2,84 | - | - | - | 21,01 | 22,49 |
| AP04 | HAR-5000-29 | Monobloque | 2,24 | 2,54 | - | - | - | 12,74 | 13,75 |
| AP05 | HAR-2500-22 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| AP06 | AGR-14000-25 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,7 | 0,5 | 1,1 | 3 | 4,72 | 16,08 | 17,13 |
| AP07 | HAR-5000-29 | Monobloque | 2,24 | 2,54 | - | - | - | 12,74 | 13,75 |
| AP08 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP09 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP10 | AGR-14000-23 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,7 | 0,5 | 1,1 | 2,95 | 4,45 | 15,84 | 16,89 |
| AP11 | MI-3000-28 | Monobloque | 2,14 | 2,25 | - | - | - | 10,3 | 11,22 |
| AP12 | HAR-5000-24 | Monobloque | 2,06 | 2,48 | - | - | - | 10,52 | 11,37 |
| AP13 | HAR-5000-27 | Monobloque | 2,13 | 2,51 | - | - | - | 11,39 | 12,29 |
| AP14 | IC-55000-20 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,55 | 1,15 | 1,4 | 4,1 | 6,14 | 41,58 | 43,28 |
| TRAMO 2 | | | | | | | | | |
| AP15 | CO-27000-18 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,45 | 1,3 | 3,55 | 4,85 | 25,32 | 26,78 |
| AP16 | MI-2500-28 | Monobloque | 2,13 | 2,17 | - | - | - | 9,85 | 10,75 |
| AP17 | MI-3000-26 | Monobloque | 2,04 | 2,24 | - | - | - | 9,32 | 10,15 |
| AP18 | MI-3000-24 | Monobloque | 1,95 | 2,23 | - | - | - | 8,48 | 9,24 |
| AP19 | MI-2500-24 | Monobloque | 1,95 | 2,14 | - | - | - | 8,14 | 8,9 |
| AP20 | MI-2000-22 | Monobloque | 1,85 | 2,04 | - | - | - | 6,98 | 7,67 |
| AP21 | CO-27000-15 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 1,8 | 0,5 | 1,2 | 3,55 | 4,32 | 22,13 | 23,38 |
| TRAMO 3 (SET CORRAL DEL MOLINO-AP07) | | | | | | | | | |
| AP22 | IC-55000-25 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,55 | 1,15 | 1,4 | 4,1 | 6,14 | 41,58 | 43,28 |
| AP23 | GCO-40000-30 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,3 | 0,85 | 1,3 | 3,6 | 8,32 | 29,89 | 31,35 |
| AP24 | IC-55000-20 | Tetrabloque (Cuadrada con cueva) | 2,6 | 1,2 | 1,4 | 4,15 | 6,97 | 42,9 | 44,6 |

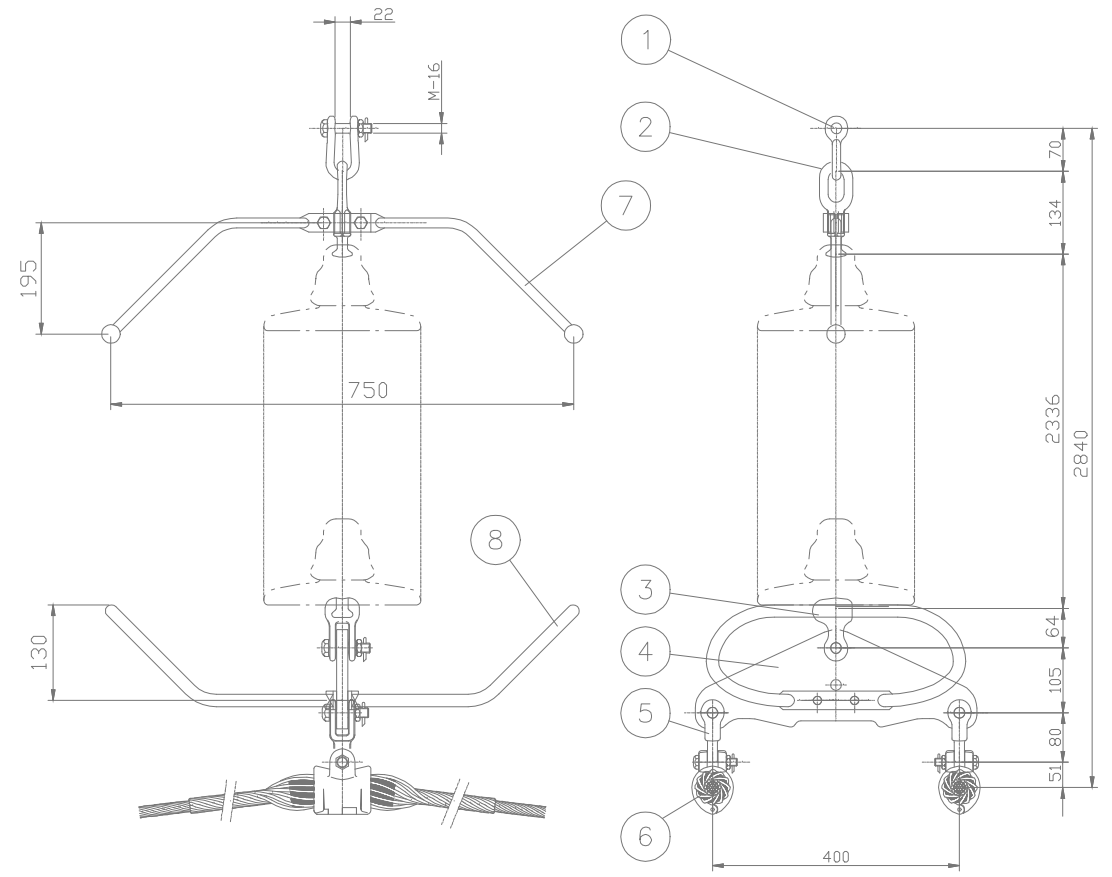


| | | | | | |
|--|---|-----------|---------------------------------------|------------|----------|
| CLIENTE | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TÍTULO DETALLE TIPO APOYO Y CIMENTACION | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLANO N.º 341811902-310-422 | | |
| | 1ª EMISION | DIBUJADO | COMPROBADO | ESCALA | REVISION |
| | FECHA | MAR. 2019 | MAR. 2019 | S/E | A |
| NOMBRE | | R.P.A. | J.O.M. | | |



| | | | | | | |
|------|----------------------|-------|---------------|----------|-----------|------------------|
| 10 | GRAPA DE COMPRESION | 2 | C13037 | ACERO | 2,92 | ---- |
| 9 | TENSOR DE CORREDERA | 2 | 249026 | ACERO | 3,56 | 13500 |
| 8 | HORQUILLA REVIRADA | 2 | N-247082T | ACERO | 0,46 | 13500 |
| 7 | YUGO SEPARADOR | 1 | Y11442 | ACERO | 3,50 | 27000 |
| 6 | ROTULA DE HORQUILLA | 2 | N-243204T | ACERO | 0,98 | 13500 |
| 5 | RAQUETA | 1 | P43245 | ACERO | 3,22 | ---- |
| 4 | HORQUILLA BOLA | 2 | N-247016T | ACERO | 0,47 | 13500 |
| 3 | DESCARGADOR SUPERIOR | 1 | P25144 | ACERO | 1,12 | ---- |
| 2 | YUGO TRIANGULAR | 1 | Y25238 | ACERO | 8,50 | 24000 |
| 1 | GRILLETE RECTO | 2 | U15434/M20 | ACERO | 1,22 | 24000 |
| POS. | DENOMINACION | CANT. | n°PLANO/NORMA | MATERIAL | PESO (Kg) | CARGA ROT (daN.) |

CABLE:
 CONDUCTOR: LA-280 HAWK
 AISLADOR: C.E.I. NORMA 16
 Carga de rotura min. de la cadena: 24000 daN.
 Todas las piezas de acero galvanizadas.
 Todas las dimensiones en mm.
 Carga de rotura min. de la grapa: 95% de la del conductor.
 Peso aprox. de la cadena sin aisladores: 35,56 Kg.

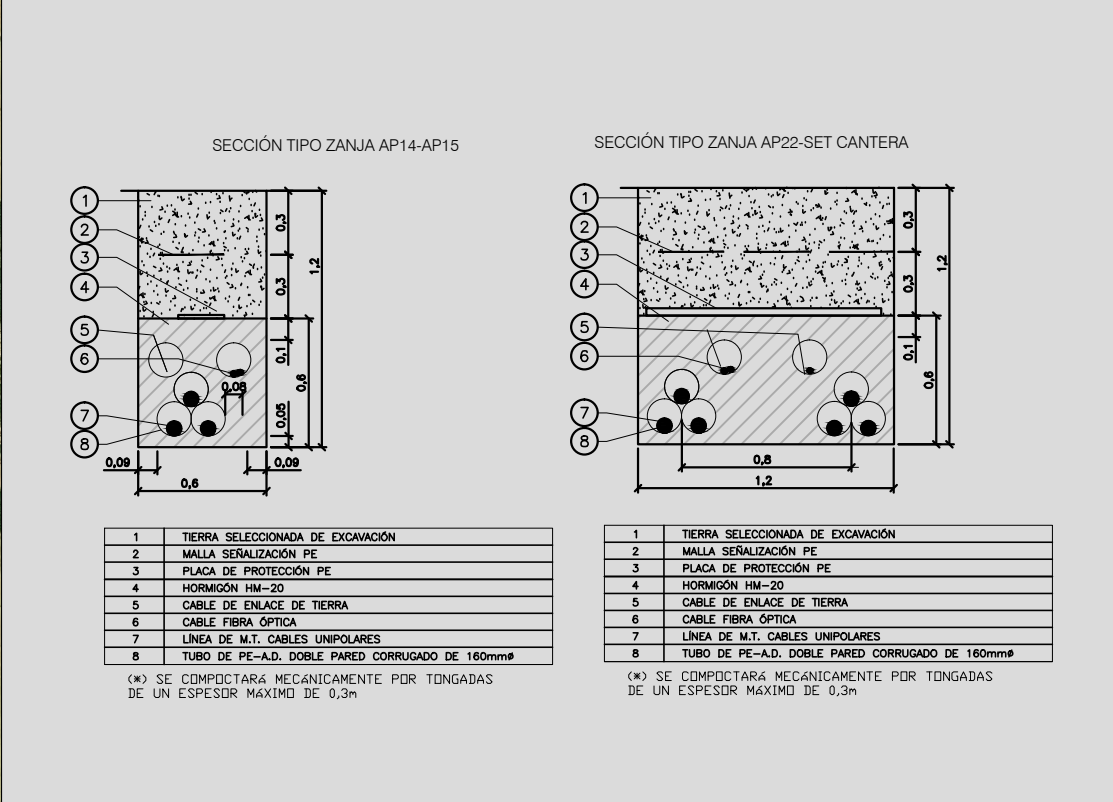
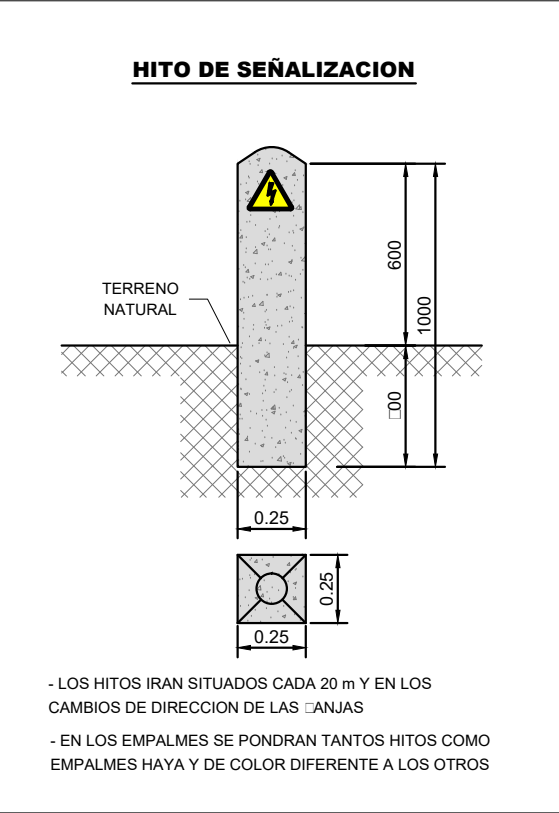
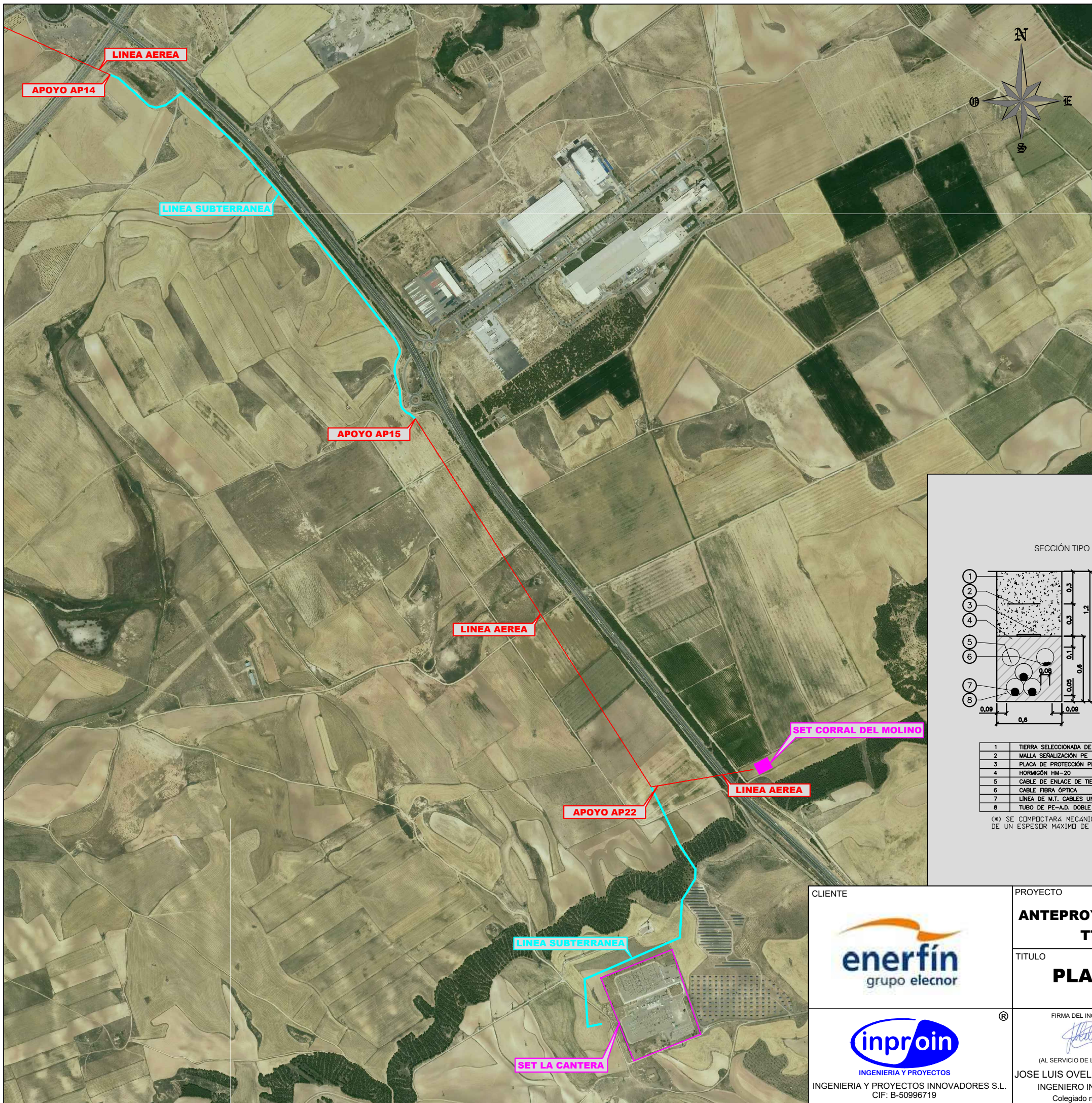


| | | | | | | |
|------|-----------------------|-------|-----------|--------------|------------------|------------------|
| 8 | RAQUETA | 2 | ACERO | P33135 | 3,065 | ---- |
| 7 | DESCARGADOR SUPERIOR | 2 | ACERO | P11114 | 0,960 | ---- |
| 6 | GRAPA ARMADA DE SUSP. | 2 | ALEAC.AL. | S90616 | 3,430 | 9500 |
| 5 | HORQUILLA REVIRADA | 2 | ACERO | N-247082/20T | 0,500 | 13500 |
| 4 | YUGO TRIANGULAR | 1 | ACERO | Y25211 | 5,770 | 14000 |
| 3 | ROTULA DE HORQUILLA | 1 | ACERO | N-243204T | 0,980 | 13500 |
| 2 | ANILLA BOLA | 1 | ACERO | N-242043 | 0,500 | 13500 |
| 1 | GRILLETE RECTO | 1 | ACERO | N-241030/22T | 0,470 | 14000 |
| Pos. | Denominación | Cant. | Material | Catálogo N° | Peso (Kg) unidad | C. rotura (daN.) |

CABLE:
 CONDUCTOR: ACSR HAWK
 AISLADOR: CEI 16
 Carga de rotura min. de la cadena: 13500 daN.
 Todas las piezas de acero galvanizado.
 Todas las dimensiones en mm.
 Carga de rotura min. de la grapa: 9500 daN.
 Peso aprox. de la cadena sin aisladores: 23,630 Kg.

Nota: En los puentes de amarre se colocarán contrapesos para evitar la oscilación por la acción del viento

| | | | | | |
|--|--|-----------|---|------------|----------|
| CLIENTE | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TITULO CADENAS DE AISLAMIENTO LA-280 | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLANO N° 341811902-310-424.01 | | |
| | 1ª EMISION | DIBUJADO | COMPROBADO | ESCALA | REVISION |
| | FECHA | MAR. 2019 | MAR. 2019 | S/E | A |
| NOMBRE | J.C.R. | J.O.M. | | | |



| | | | | | |
|--|--|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|
| CLIENTE | PROYECTO ANTEPROYECTO LAAT 66kV SET LA SENDA A SET LA CANTERA TT.MM. Corella, Castejón y Tudela (NAVARRA) | | | | |
| | TÍTULO PLANTA ZANJAS SOBRE ORTOFOTO | | | | |
| INGENIERIA Y PROYECTOS INGENIERIA Y PROYECTOS INNOVADORES S.L. CIF: B-50996719 | FIRMA DEL INGENIERO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSE LUIS OVELLEIRO MEDINA INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 1.937 | | PLANO N.º 341811902-310-425 | | |
| | 1ª EMISION FECHA NOMBRE | DIBUJADO MAR. 2019 J.C.R. | COMPROBADO MAR. 2019 J.O.M. | ESCALA 1/15.000 | REVISION A |

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

1. OBRA CIVIL

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|--------------------------|-----------|---|--------------|-------------------|
| | | | UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| 1.1 | | <u>ACTUACIONES PREVIAS</u> | | |
| 1.1.1. | 1 | PA Replanteo | 10.000.00 | 10.000.00 |
| 1.1.2 | 1 | Acondicionamiento de Accesos Conjunto de actuaciones por medios mecanicos necesarias para el acondicionamiento de los accesos a los apoyos, así como de lo lugares de acopio o interés para la realización de la línea. | 24.000.00 | 24.000.00 |
| Total sección 1.1 | | | | 34.000.00 |
| 1.2 | | <u>CIMENTACIONES</u> | | |
| 1.2.1 | 440.90 | Excavación Tierra m ³ Excavación de pozo de cimentación mediante retroexcavadora y extracción de tierra a los bordes. Incluso carga y transporte a lugar de acopio y vertedero | 15.00 | 6.613.43 |
| 1.2.2 | 446.28 | Ejecucion de cimentaciones para los apoyos De hormigón HM-20/B/20/1ia elaborado en central, en relleno de cimentación, elaborado en central, incluso vertido con medios mecánicos, así como los elementos auxiliares necesarios, vibrado y colocado. | 80.00 | 35.702.40 |
| 1.2.3 | 22.31 | Ejecucion de cimentaciones para los apoyos para hormigón de limpieza De hormigón HM-15 elaborado en central, en relleno de cimentación, elaborado en central, incluso vertido con medios mecánicos, así como los elementos auxiliares necesarios, vibrado y colocado. Se incluye excavación | 50.00 | 1.115.70 |
| Total sección 1.2 | | | | 43.431.53 |
| 1.3 | | <u>RED SUBTERRÁNEA</u> | | |
| 1.3.1 | 4.00 | Conversión aereo-subterránea formada por 2 juego de 3 botellas terminales de protección 72,5 kV, 3 pararrayos autoválvulas de oxido zinc 72,5 kV, 10 kA, incluso tubería, aisladores, conducto de bajada de cables, herrajes y accesorios, totalmente instalados. Se seguirán las Especificaciones Técnicas Particulares de Iberdrola. Normas NI | 15.000.00 | 60.000.00 |
| 1.3.2 | 1.295.00 | Excavación de zanjas para cableado, de 1,2 x 1,2 m., incluso relleno de capa de arena en lecho y sobre cables según sección tipo constructiva del proyecto, baliza de señalización y hormigón HM 20, 6 tubos PVC de 160 mm de diámetro de doble pared incluido suministro y tendido FO y cable de tierra de misma sección que las pantallas del cable de potencia, así como la limpieza y mantenimiento del fondo de zanja y terraplenado posterior con materiales procedentes de la excavación, incluye restauración del terreno a su estado original al inicio de los trabajos y extendido de capa (10 cmts.) de tierra vegetal tubos de 63 mm de diámetro para tendido de fibra y cable de tierra y hormigonado hasta proteger por completo los tubos. Completamente terminada y finalizada con hitos de señalización cada 20 m y arquetas correspondientes, incluido elementos de fijación y mordazas. Se seguirán las Especificaciones Técnicas Particulares de Iberdrola. Normas NI | 100.00 | 129.500.00 |
| | 1.966.00 | Excavación de zanjas para cableado, de 1,2 x 0,6 m., incluso relleno de capa de arena en lecho y sobre cables según sección tipo constructiva del proyecto, baliza de señalización y hormigón HM 20, 3 tubos PVC de 160 mm de diámetro de doble pared incluido suministro y tendido FO y cable de tierra de misma sección que las pantallas del cable de potencia, así como la limpieza y mantenimiento del fondo de zanja y terraplenado posterior con materiales procedentes de la excavación, incluye restauración del terreno a su estado original al inicio de los trabajos y extendido de capa (10 cmts.) de tierra vegetal tubos de 63 mm de diámetro para tendido de fibra y cable de tierra y hormigonado hasta proteger por completo los tubos. Completamente terminada y finalizada con hitos de señalización cada 20 m y arquetas correspondientes, incluido elementos de fijación y mordazas. Se seguirán las Especificaciones Técnicas Particulares de Iberdrola. Normas NI | 75.00 | 147.450.00 |
| 1.3.3 | 14.351.00 | Cable aislado para tramo subterráneo 72,5 kV, conductor en aluminio y aislamiento XLPE : RHZ1 1x1x1000 mmAl +H120Cu. Instalación de dicho cable a lo largo de todo su recorrido incluido las pruebas necesarias de verificación de su conductividad y aislamiento. ml. Se incluye los elementos necesarios para su instalación tanto para la bajante por el apoyo como el tendido a lo largo de toda la canalización enterrada y la caja de pantalla de pat y la caja de conexión con descargadores. Se seguirán las Especificaciones Técnicas Particulares de Iberdrola. Normas NI | 40.00 | 574.040.00 |
| Total sección 1.3 | | | | 910.990.00 |
| TOTAL CAPÍTULO 1 | | | | 988.421.53 |

2. APOYOS

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|--------------------------|------------|---|--------------|-------------------|
| | | | UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| 2.1 | | <u>APOYOS DE LÍNEA</u> | | |
| 2.1.1 | 133.092 | Apoyos compuestos por perfiles angulares de alas iguales totalmente atornillado; constituidos por tramos troncopiramidales cuadrados. Realizados con aceros S355JR y S275 JR. Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización. Totalmente instaladas | 2.00 | 266.184.00 |
| 1 | 7.612 kg. | CO-27000-21 | | |
| 2 | 1.861 kg. | MI-2000-26 | | |
| 3 | 5.176 kg. | HAR-9000-32 | | |
| 4 | 3.335 kg. | HAR-5000-29 | | |
| 5 | 2.005 kg. | HAR-2500-22 | | |
| 6 | 4.958 kg. | AGR-14000-25 | | |
| 7 | 3.292 kg. | HAR-5000-29 | | |
| 8 | 2.309 kg. | MI-3000-28 | | |
| 9 | 2.309 kg. | MI-3000-28 | | |
| 10 | 4.628 kg. | AGR-14000-23 | | |
| 11 | 2.309 kg. | MI-3000-28 | | |
| 12 | 2.759 kg. | HAR-5000-24 | | |
| 13 | 2.978 kg. | HAR-5000-27 | | |
| 14 | 15.170 kg. | IC-55000-20 PAS | | |
| 15 | 6.715 kg. | CO-27000-18 PAS | | |
| 16 | 2.139 kg. | MI-2500-28 | | |
| 17 | 2.080 kg. | MI-3000-26 | | |
| 18 | 1.886 kg. | MI-3000-24 | | |
| 19 | 1.777 kg. | MI-2500-24 | | |
| 20 | 1.528 kg. | MI-2000-22 | | |
| 21 | 5.848 kg. | CO-27000-15 | | |
| 22 | 18.700 kg. | IC-55000-25 | | |
| 23 | 15.462 kg. | GCO-40000-30 | | |
| 24 | 16.256 kg. | IC-55000-20 PAS | | |
| Total sección 2.1 | | | | 266.184.00 |
| TOTAL CAPÍTULO 2 | | | | 266.184.00 |

3. AISLAMIENTO

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|--------------------------|----------|---|--------------|-------------------|
| | | | UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| 3.1 | | <u>AISLAMIENTO</u> | | |
| 3.1.1 | | Cadena de 6 aisladores simple de vidrio U120BS homologado por Endesa, con una carga de rotura de 12000 kg para circuito simple. La cadena de amarre será doble. Completamente instalados y funcionando | | |
| | 60 | Ud Suspensión | 288.00 | 17.280.00 |
| | 204 | Ud Cadena doble de amarre | 500.00 | 102.000.00 |
| | 6 | Ud Stock Requerido | 288.00 | 1.728.00 |
| Total sección 3.1 | | | | 121.008.00 |
| TOTAL CAPÍTULO 3 | | | | 121.008.00 |

4. ACCESORIOS/HERRAJES

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|-------------------------|----------|---|--------------|------------------|
| | | | UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| 4.1 | | <u>HERRAJES</u> | | |
| 4.1.1 | | Suministro e instalación de herrajes de acero forjado homologados por Iberdrolay convenientemente galvanizados en caliente para su exposición a la intemperie, de acuerdo con la Norma UNE 21158, compuesto por grillete, anilla, rótula, amortiguador etc . Completamente instalados y colocado. | | |
| | 105 | ud Amarre+ 3 stock | 180.00 | 18.900.00 |
| | 63 | ud Suspensión+ 3 stock | 160.00 | 10.080.00 |
| | 10 | ud Herrajes OPGW suspension | 33.00 | 330.00 |
| | 14 | ud Herrajes OPGW amarre | 35.00 | 490.00 |
| 4.2 | | <u>SALVAPAJAROS</u> | | |
| | 595 | ud Suministro e instalación cada 10 m de sistema salvapajaros mediante balizas con material luminiscente | 6.00 | 3.570.00 |
| 4.3 | | <u>SEÑALIZACIÓN</u> | | |
| | 24 | ud Suministro e instalación de dos placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (66 KV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa | 15.00 | 360.00 |
| 4.4 | | <u>PUESTA A TIERRA APOYOS</u> <u>PUESTA A TIERRA APOYOS NO FRECUENTADOS</u> | | |
| | 24 | ud Los apoyos irán provistos de picas de puesta a tierra y rabllo de conexión 50 mm de CU , según nota técnica Iberdrola | 80.00 | 1.920.00 |
| 4.5 | | <u>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</u> | | |
| | 1 | ud Materiales, accesorios y medidas preventivas en materia de seguridad y salud | 8.000.00 | 8.000.00 |
| 4.6 | | <u>GESTIÓN DE RESIDUOS</u> | | |
| | 1 | ud Gestión de residuos de la construcción | 2.000.00 | 2.000.00 |
| 4.7 | | <u>ENSAYOS EN OBRA</u> | | |
| | 1 | ud Conjuntos de ensayos y certificados de calidad para la recepción dela obra según Iberdrola | 7.000.00 | 7.000.00 |
| 4.8 | | <u>MATERIAL CONEXIONADO SET</u> | | |
| | 4 | ud Suministro e instalación de materiales y accesorios para conexión con estructura pórtico de las subestaciones de conexión | 4.000.00 | 16.000.00 |
| TOTAL CAPÍTULO 4 | | | | 68.650.00 |

5. CONDUCTORES

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|--------------------------|----------|---|--------------|-------------------|
| | | | UNITARIO (€) | IMPORTE (€) |
| 5.1 | | CABLE | | |
| 5.1.1 | 33.234 | Suministro y tendido Cable "LA-280 (242-AL1/39-ST1A)" 1x(281,1) mm2 en simple circuito dúplex. Fabricante homologado por Iberdrola. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. | 3.00 | 99.702.00 |
| 5.1.2 | 5.950 | Suministro y tendido Cable OPGW-48 fabricante homologado por Iberdrola. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. Incluido empalmes y cajas de conexiones | 2.80 | 16.660.00 |
| 5.1.3 | 4.730 | Suministro y tendido Cable "LA-455 (402-AL1/52-ST1A)" 1x(454,5) mm2 en doble circuito dúplex. Fabricante homologado por Iberdrola. Totalmente montado, tendido y probado, incluso recogido y limpieza de cables y bobinas, incluyendo descarga de bobinas llenas y carga de bobinas vacías de retorno. | 4.70 | 22.231.00 |
| Total sección 5.1 | | | | 138.593.00 |
| TOTAL CAPÍTULO 5 | | | | 138.593.00 |

LAAT 66KV LA SENDA-LA CANTERA (Navarra)

6. RESUMEN PRESUPUESTO

| ITEM | CANTIDAD | DESCRIPCIÓN | PRECIO | |
|------|----------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|
| | | | | IMPORTE (€) |
| 1.1 | | <u>OBRA CIVIL</u> | | 988.421.53 € |
| 2.1 | | <u>APOYOS</u> | | 266.184.00 € |
| 3.1 | | <u> AISLAMIENTO</u> | | 121.008.00 € |
| 4.1 | | <u>ACCESORIOS HERRAJES</u> | | 68.650.00 € |
| 5.1 | | <u>CONDUCTORES</u> | | 138.593.00 € |
| | | | Total ejecución material | 1.582.856.53 € |
| | | | Gastos generales (13%) | 205.771.35 € |
| | | | Beneficio industrial (6%) | 94.971.39 € |
| | | | Total ejecución contrata | 1.883.599.26 € |
| | | | Total con IVA (21%) | 2.279.155.11 € |

Marzo de 2019



José Luis Ovelleiro Medina
Ingeniero Industrial.
Colegiado nº. 1.937

Al Servicio de la Empresa:
Ingeniería y Proyectos Innovadores
B-50996719