HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias

Firma Colegio Visados

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre: JOSE MARIA REY PAREDES
Colegio: PRINCIPADO DE ASTURIAS
Número colegiado/a: 1010
Firma colegiado/a:

10843018J JOSÉ MARÍA REY (C:Q3370006C)

Firmado digitalmente por 10843018J JOSÉ MARÍA REY (C:Q3370006C)
Fecha: 2021.07.05 08:34:21 +02'00'

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias
Nº Visado: 202109247
Fecha: 06/07/2021
VISADO

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

DPTO. **E y P** REV./RED. **JFB/NOVOTEC**

Nº **J49805B**

TÍTULO DEL PROYECTO

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACIÓN A CTI EL SOLER
(EL SOLER)

(TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS - HUESCA)

SEPARATA PARA EL AYUNTAMIENTO DE GRAUS

FECHA	29/06/2021	
EDICION	**A**	**B**
FIRMA		

ÍNDICE:

- **MEMORIA**
- **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS**
- **PRESUPUESTO**
- **PLANOS**
- **ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD**

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

2. INSTALACIONES DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

3. IMPACTO AMBIENTAL

3.1. Medidas preventivas y correctoras

3.1.1. Medidas preventivas

3.1.2. Medidas correctoras

4. JUSTIFICACIÓN DE LA URGENTE OCUPACIÓN

5. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN (LAT)

5.1. Justificación de la necesidad de la Línea

5.2. Indicación del emplazamiento de la Línea

5.3. Descripción del trazado de la Línea

5.4. Descripción de la Línea, características generales y sus elementos

5.4.1. Conductores

5.4.2. Apoyos

5.4.3. Aisladores

5.5. Cálculos eléctricos

5.5.1. Parámetros eléctricos de la Línea

5.5.2. Caída de Tensión

5.5.3. Pérdida de Potencia

5.5.4. Aisladores

5.5.5. Puestas a Tierra. Tensiones de Paso y de Contacto

5.6. Cálculos mecánicos

5.6.1. Conductores

5.6.2. Apoyos

5.6.3. Aisladores

5.6.4. Distancias mínimas de seguridad

5.6.4.1. Entre conductores

5.6.4.2. Entre conductores y partes puestas a tierra
5.6.4.3. Al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables
5.6.4.4.A otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación
5.6.4.5. A zonas de arbolado
5.6.4.6. A edificios

6. CENTRO DE TRANSFORMACION DE INTEMPERIE (CTI)

6.1. Emplazamiento

6.2. Descripción general

6.3. Instalación eléctrica

6.3.1. Características de la Red de Alimentación
6.3.2. Características de la Aparamenta de Alta Tensión
6.3.2.1. Protección contra sobreintensidades en Alta Tensión
6.3.2.2. Protección contra sobretensiones en Alta Tensión
6.3.2.3. Seccionadores en Alta Tensión
6.3.3. Transformador
6.3.4. Equipo de protección y maniobra en Baja Tensión
6.3.5. Unidad Funcional de Telegestión
6.3.6. Puesta a tierra. Tensiones de paso y de Contacto
6.3.7. Accesorios

6.4. Condiciones acústicas del Centro de Transformación

6.5. Protecciones contra Incendios

6.6. Estudio de Campos Magnéticos en proximidad de instalaciones de Alta Tensión

7. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

7.1. Prescripciones generales

7.2. Medidas contra la electrocución

7.3. Medidas contra la colisión

8. LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN (LABT)

8.1. Justificación de la necesidad de la Línea

8.2. Descripción general

8.3. Postes

8.4. Conductores

8.5. Cajas Generales de protección

8.6. Herrajes y accesorios

8.7. Puestas a Tierra

9. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

10. REGLAMENTACIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

En la actualidad, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.,** suministra energía eléctrica a diversos núcleos de población en los Términos Municipales de Valle de Lierp, Torre La Ribera, Isábena, Campo, Graus, Capella, Valle de Bardají, etc., en la provincia de Huesca.

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. (HCDE) posee un acuerdo con el Gobierno de Aragón para la mejora de las instalaciones, con objeto de atender los requisitos de calidad y seguridad en el suministro eléctrico, incluidos en el **Real Decreto 1955/2000,** de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. En el citado Real Decreto, publicado en el BOE nº 310 del 27 de diciembre de 2000, se fijan unos estándares de calidad que el suministro eléctrico debe cumplir.

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U. pretende mejorar la calidad y la seguridad del suministro eléctrico, mejorando las instalaciones de distribución existentes en la zona y acometiendo el paso de 6 kV a 25 kV en aquellas donde existe esa tensión, así como telemandando las instalaciones para reducir los tiempos de respuesta ante posibles averías.

Por ello, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.** elaboró el **Anteproyecto** denominado **LAT (25KV) PUEBLA DE RODA - LAGUARRES (EJE SUR),** en los Términos Municipales de Isábena, Graus y Capella, el cual obtuvo mediante **Resolución de 10 de noviembre de 2014** del Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, la **Autorización Administrativa,** al amparo del expediente **AT-84/2012.**

Las instalaciones de dicho Anteproyecto **LAT (25kV) PUEBLA DE RODA – LAGUARRES (EJE SUR)** pasaron el trámite de **Consultas Previas Ambientales,** y en base a la **Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de**

fecha 2 de septiembre de 2010, y nº Referencia SGC/01F/2010/4758, se confeccionó el correspondiente **Estudio de Impacto Ambiental.**

Mediante **Resolución de 1 de agosto de 2014**, el **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental** formuló la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA),** al amparo del **expediente INAGA 500201/01/2013/09742,** la cual se adjunta en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del Anexo Modificado de Proyecto.

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U., una vez obtenida la citada Autorización Administrativa con respecto a la instalación global recogida en el Anteproyecto, se decide a acometer dicha instalación en **6 Fases de ejecución.**

En noviembre de 2019, debido a que dicha Autorización Administrativa había caducado, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.,** solicitó ante el **Departamento de Economía, Industria y Empleo de Huesca,** la preceptiva **Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción** y la **Declaración de Utilidad Pública en Concreto,** de la sexta y última fase del Anteproyecto mencionado.

El Proyecto correspondiente a la ejecución de la **FASE 6 (J49805A)** contempla la ejecución de la **DERIVACION A CTI EL SOLER, la cual nos ocupa en el Anexo Modificado de Proyecto.**

El Anexo Modificado de Proyecto al que pertenece la presente **Separata tiene por objeto definir la variante que es necesario realizar en la derivación al CTI "EL SOLER",** así como solicitar ante el **Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial de Aragón en Huesca,** la preceptiva **Autorización Administrativa Previa, Autorización Administrativa de Construcción** y la **Declaración de Utilidad Pública en Concreto,** así como, en su día, la correspondiente **Autorización de Explotación** de las mencionadas instalaciones, todo ello conforme a la legislación vigente que sea de aplicación.

Para la elaboración del Anexo Modificado de Proyecto se han seguido las disposiciones fijadas en el **Real Decreto 337/2014,** de 9 de mayo y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a ITC-RAT 23, así como en el **Real Decreto 223/2008,** de 15 de febrero y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a ITC-LAT 09, en el **Real Decreto 842/2002,** de 2 de agosto, y en las **Normas y Especificaciones Técnicas de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica.**

Asimismo, las nuevas instalaciones cumplirán con todas las protecciones para la avifauna exigidas en la normativa estatal a través del **Real Decreto 1432/2008,** de 29 de agosto, y en la normativa autonómica a través del **Decreto 34/2005,** de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, además de cumplir las indicaciones reflejadas en la Declaración de Impacto Ambiental.

Las instalaciones recogidas en el Anexo Modificado de Proyecto se ubican en el **Término Municipal de Graus,** en la comarca de La Ribagorza, al noreste de la provincia de Huesca.

2. INSTALACIONES DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

Las instalaciones que se incluyen en el **Anexo Modificado de Proyecto** comprenden la **Variante de la Línea Aérea de Alta Tensión denominada LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER",** respecto a lo indicado en el Proyecto ya mencionado J49805A, así como la ejecución y montaje del nuevo **Centro de Transformación de Intemperie denominado "EL SOLER", de 250kVA.**

La ejecución de las instalaciones mencionadas permitirá el **Desmontaje tanto del Centro de Transformación de Intemperie existente "EL SOLER", como de la derivación que lo alimenta en la actualidad.** La actual derivación, de 133 metros de longitud, consta de 2 apoyos de madera y de un pórtico formado por 2 apoyos de hormigón.

El citado desmontaje se hará efectivo en cuanto entren en funcionamiento las instalaciones recogidas, tanto en el Anexo Modificado de Proyecto (J49805B), como en el proyecto LAT (25 KV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6 (J49805A).

Así mismo, el **Anexo Modificado de Proyecto** comprende la **Construcción de un tramo de Línea Aérea de Baja Tensión** para conectar el cuadro de baja tensión del nuevo CTI "EL SOLER" con la Red de Baja Tensión existente.

Todo ello se puede observar en el plano adjunto de situación **L208LJ49805BG5.**

3. IMPACTO AMBIENTAL

Como ya se ha mencionado, las instalaciones incluidas en el Anexo Modificado de Proyecto cuentan con **Declaración de Impacto Ambiental (DIA),** formulada el **1 de agosto de 2014,** al amparo del Expediente **INAGA 500201/01/2013/09742** por el **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental,** la cual se adjunta en el **Pliego de Condiciones** del Anexo Modificado de Proyecto.

En la variante a realizar en la derivación al CTI "EL SOLER" se han tenido en cuenta todos y cada uno de los **condicionados** de la citada **Declaración de Impacto Ambiental (DIA).**

En cumplimiento del condicionado nº 19 de dicha **Declaración de Impacto Ambiental (DIA),** se describen a continuación las **medidas preventivas y correctoras** a implantar para llevar a cabo las instalaciones proyectadas.

3.1. Medidas preventivas y correctoras

El objeto de las medidas preventivas y correctoras es evitar y reducir en lo posible los efectos negativos que la ejecución de la línea de alta tensión en proyecto introduce sobre el medio, hasta alcanzar unos niveles que puedan considerarse compatibles con el mantenimiento de la calidad ambiental.

Parte de los impactos producidos por una actividad pueden reducirse en gran medida con un adecuado diseño de las instalaciones desde el punto de vista ambiental; otros de los impactos producidos son evitados con una adecuada gestión ambiental de las obras.

La atenuación o supresión de las alteraciones va a consistir en la aplicación, por un lado, de medidas de carácter preventivo, y por otro, de medidas de carácter corrector.

Las **medidas preventivas** tratan de evitar, o al menos limitar, la agresividad de la acción que provoca la alteración, bien por la planificación y diseño de la actividad, o bien mediante la utilización de tecnologías adecuadas de protección del medio ambiente.

Las **medidas correctoras** de impactos recuperables, tienden a cambiar la condición del impacto cuando éste inevitablemente se produzca, fundamentalmente con acciones de restauración.

En cumplimiento de las directrices establecidas en la **Declaración de Impacto Ambiental,** se proponen las siguientes medidas preventivas y correctoras.

3.1.1. Medidas preventivas

Protección del Suelo, Subsuelo, Procesos Geológicos, Procesos Edafológicos, de las Aguas Superficiales y de las Aguas Subterráneas

- Se retirará la tierra vegetal de los terrenos afectados, que deberá ser acumulada para su posterior utilización en las tareas de restauración, en las zonas del entorno de los accesos y de los apoyos, siendo debidamente tratada a fin de evitar la pérdida de su eficacia biológica.
- En los tramos en pendiente se reducirán al mínimo los movimientos de tierra en general, para evitar el inicio de procesos erosivos.
- Se mantendrá el potencial edáfico de los caballones mediante tratamientos adecuados hasta su uso en la restauración del terreno.
- Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, serán simultáneos con el desbroce, siempre que esto sea posible, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de vegetación existentes en el terreno en el momento de la separación.
- Se debe procurar no mezclar las diferentes tongadas para no diluir las propiedades de las capas más fértiles.
- Puesta en servicio de un sistema de recogida para la gestión de los productos residuales de acuerdo con la normativa vigente, evitando su vertido directo al terreno o a los cursos de agua.
- Se colocarán contenedores en diversos lugares junto a la zona de trabajo para favorecer el depósito de los residuos urbanos por parte de los trabajadores. Su situación deberá estar perfectamente señalizada y en conocimiento de todo el personal de obra empleado.
- Todos los elementos de recogida se ubicarán lo más lejos posible de cauces de agua.
- Para facilitar la implantación del sistema de recogida selectiva de residuos, los contenedores que se dispondrán en el recinto de la obra presentarán el mismo código de colores que se sigue de forma generalizada.

- Tras su recogida, los residuos serán tratados en función de su naturaleza, entregándose a una empresa gestora autorizada o llevándolos a vertedero.
- Los residuos susceptibles de reciclaje (papel, cartón, madera, piezas y elementos metálicos, plásticos, aceites y grasas de maquinaria, etc.) se acopiarán, separados por tipologías, en los lugares habilitados al efecto en las instalaciones de obra.
- Los residuos urbanos y no reciclables se recogerán en contenedores para su retirada a vertedero controlado.
- Se establecerá un sistema de vigilancia detallada para comprobar que bajo los vehículos y maquinaria estacionados se instalen elementos para la recogida de las pérdidas habituales de aceites y grasas.
- En caso de vertido accidental de lubricantes o combustibles procedentes de la maquinaria en operación en cualquiera de los sectores de la obra, se procederá al tratamiento inmediato de la superficie afectada con sustancias absorbentes, de las que deberán ir provistas las distintas unidades de maquinaria. El material afectado deberá ser posteriormente retirado de modo selectivo y transportado a vertedero autorizado.
- Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionado por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada.
- Los residuos contaminantes generados en ningún caso se depositarán en los vertederos de inertes.
- Se evitará el vertido de sustancias contaminantes que pudieran afectar a la calidad de las aguas.
- Se comprobará que no se producen vertidos.

Afecciones a la Atmósfera

- Se aplicarán riegos de agua a las zonas expuestas al viento y zonas de circulación frecuente de maquinaria, para evitar el levantamiento de polvo y el exceso de emisión de partículas en suspensión y sedimentables

a la atmósfera, así como sobre las zonas de vegetación sensible aledañas a las mismas.

- Se debe disponer de una cisterna de agua o algún otro equipo para llevar a cabo las operaciones de riego cuando se requiera.
- Los camiones que transporten material térreo deben estar cubiertos con lonas o cualquier otro tipo de dispositivo para evitar la dispersión de partículas. El dispositivo debe cubrir la totalidad de la caja.
- También es importante la limitación de la velocidad de los vehículos de obra a unos 30 km/h.
- Se establecerán lugares adecuados para el lavado de maquinaria, con plataformas de lavado de las ruedas para evitar el transporte de barro y polvo.
- Se llevará a cabo una puesta a punto de los motores de la maquinaria por un servicio autorizado, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas (control de la fuente de emisión).
- El tráfico y las rutas usadas por los vehículos de transporte empleados en la construcción, así como el uso de todo tipo de maquinaria, en las proximidades de zonas ya habitadas, se adaptarán al horario diurno (8 a 22 h) y seguirán rutas adecuadas de circulación.
- Los vehículos de transporte de materiales de construcción no deberán superar en ningún caso una velocidad de 50 Km/h en su tránsito por el ámbito de actuación.
- La totalidad de las máquinas que participen en la obra tendrán en vigor y a disposición para futuras comprobaciones la ficha de la Inspección Técnica de Vehículos.

Protección de la Flora

- Se delimitará el área de actuación y las zonas especialmente frágiles.
- Se aprovechará al máximo la red viaria existente.
- Se evitará la generación de movimientos no supervisados de maquinaria o trastornos en toda la superficie de obras.
- Se vigilará el estado de las plantas, detectando afecciones ocasionales sobre ramas, tronco o sistema foliar.

- Se verificará la ausencia de roderas, nuevos caminos o residuos derivados de las obras.
- El trazado diseñado para los accesos minimiza la afección de las áreas ocupadas por formaciones vegetales de interés.
- Balizar las zonas de actuación. La señalización deberá ser lo suficientemente visible y duradera para evitar tránsitos o maniobras innecesarias de maquinaria y deberá retirarse por completo al finalizar la instalación de la línea eléctrica.
- Se tomarán las medidas oportunas para minimizar el impacto del montaje e instalación de los apoyos, eligiendo el método más adecuado, que asegure que los elementos del medio quedan protegidos, independientemente de los costes económicos.
- Establecimiento de procedimientos de actuación que reduzcan los riesgos de incendio en las actividades susceptibles de generarlos, adoptando medidas adicionales de seguridad en los trabajos de riesgo.
- Se buscará la menor afección a la vegetación arbórea ubicada en los márgenes de las tierras de cultivo y de caminos.
- Se ajustarán las posiciones de los apoyos durante el replanteo para originar las mínimas afecciones a ejemplares arbóreos con la construcción de la calle de seguridad e instalación de apoyos.
- Dotación en la zona de obras de equipos de extinción de incendios.
- La retirada de la tierra vegetal se hará coincidir con las labores de desbroce, donde éste fuese necesario, con el fin de que la tierra incorpore semillas y restos de la vegetación existente en el terreno y permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce.
- El tránsito de vehículos a los apoyos se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta vegetal.
- Todos los restos vegetales forestales procedentes de las talas y desbroces habrán de retirarse del monte o eliminarse convenientemente en un plazo máximo de 20 días tras su corta, para evitar los riesgos de propagación de incendios forestales y de plagas.

- El desbroce de matorral y herbáceas, en caso de ser necesario, se realizará evitando la remoción del suelo, especialmente en zonas con pendientes superiores al 30%, en las que se utilizarán exclusivamente herramientas manuales o mecánicas de mano, para evitar problemas de erosión. Por debajo de dicho umbral, se podrá emplear maquinaria adecuada a dichas labores, siempre de carácter forestal.

Protección de la Fauna

- En el caso de que se detectaran afecciones sobre aves nidificantes, los trabajos forestales se realizarán fuera del periodo reproductor de las especies identificadas.
- Los desbroces y aquellas otras operaciones de obra que puedan provocar mayores afecciones a la fauna por ruido y tránsito de personal y maquinaria, se llevarán a cabo fuera de la época de cría y reproducción de especies de avifauna amenazada, es decir, los trabajos se deberán ejecutar entre el 15 de junio y el 1 de diciembre.
- Durante la fase de construcción se evitará toda actividad que pueda derivar en un deterioro de la calidad ambiental de la zona.
- A fin de lograr que los efectos negativos sobre la vegetación, y por lo tanto indirectamente sobre la fauna, afecten sólo al territorio estrictamente necesario, se balizará la zona de actuación.
- Las medidas de **Protección de la Avifauna** se detallan en el **apartado 7** del Anexo Modificado de Proyecto.

Paisaje

- Se realizará un estudio puntual de la ubicación de cada apoyo, adoptando en cada caso las medidas necesarias para reducir su impacto y minimizar los daños.
- Evitar, cuando es posible, que los apoyos se sitúen en las zonas de máxima visibilidad, como crestas o puntos culminantes.
- Buscar la localización próxima a las lindes de fincas intentando minimizar los efectos sobre las mismas.

- Analizar la ubicación en las zonas de transición entre los usos del suelo o cultivos de distinto valor, o entre éstos y masas forestales, procurando la ubicación del apoyo en la zona de menor valor ecológico.
- En los casos en que existan cortafuegos, caminos vecinales o pistas forestales se ha intentado ubicar los apoyos próximos a éstos, de forma que permite reducir la longitud de accesos de nueva creación.
- En los cruces con carreteras procurar que el apoyo quede enmascarado, evitando la localización en el eje de la infraestructura, de manera que se minimice dentro de lo posible la incidencia visual.

Medio Socioeconómico

- Realización de un análisis de viabilidad de los diferentes accesos existentes a la zona de obras para el paso de vehículos pesados que podrían presentar problemas de circulación. En función de este estudio se adoptarán las medidas oportunas para minimizar los potenciales efectos detectados.
- Se asegurará que el Contratista de la obra establece los sistemas de señalización e información, activos o pasivos, adecuados a la presencia de la zona de obras: señales de tráfico, presencia de trabajadores que regulen el movimiento de maquinaria de obra, etc., de acuerdo con la normativa vigente en la materia.

Protección del Patrimonio Arqueológico

- Si en el transcurso de las obras y movimientos de tierras se produjera el hallazgo de restos que puedan considerarse integrantes del Patrimonio Cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón.

3.1.2. Medidas correctoras

- Se restaurarán las zonas de trabajo en prados, zonas arbustivas y zonas de cultivos. En estas zonas las medidas a desarrollar se centran, una vez

finalizada la obra civil, en el laboreo del terreno y la restauración de la capa vegetal, intentando que la zona recupere su estado inicial.

- Se restaurarán las zonas de trabajo en zonas de monte. Las medidas a desarrollar son función de la composición arbustiva o arbolada de la masa forestal existente, y especialmente de la topografía en la que se asienta. En las explanadas de trabajo ubicadas en superficies llanas, tanto de monte bajo como cubiertas de arbolado, los movimientos de tierras serán relativamente reducidos y las actuaciones se centrarán en la restauración de las zonas perjudicadas por el acopio de materiales y movimientos de maquinaria. Se procederá a la implantación de especies vegetales de pequeño porte, para así recobrar la cubierta herbácea y arbustiva.
- Se contempla la conservación en las zonas de trabajo del entorno de los apoyos, la capa herbácea y subarbustiva original del suelo, con la finalidad de mantener en superficie una capa fértil que facilite la restitución de la vegetación a mayor velocidad.
- En terrenos de prado se acopiará la tierra vegetal que se extraiga de la excavación en lugar próximo para su utilización adecuada una vez finalizado el trabajo.
- Solo en el caso de que se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada, como siembras o tapado de éstos.
- Sobre las superficies perjudicadas por las obras, tras la reposición de los terrenos a su orografía original, se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 20 cm. Sobre esta capa de tierra vegetal se realizarán las pertinentes tareas de revegetación.
- La tierra vegetal procedente de excavaciones y movimientos de tierra será almacenada convenientemente y separada del resto de tierras formando caballones de 1,2 m de altura máxima.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA URGENTE OCUPACIÓN

Para el establecimiento de la Servidumbre de Paso sobre las fincas con cuyos propietarios no se ha podido alcanzar un mutuo acuerdo, será necesario recurrir a un expediente de expropiación.

A tenor de lo establecido en el artículo 4.10 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, que modifica el apartado 1 del artículo 54 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, se declaran de Utilidad Pública las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución de energía eléctrica y las infraestructuras eléctricas de las estaciones de recarga de vehículos eléctricos de potencia superior a 250 kW, a los efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos necesarios para su establecimiento y de la imposición y ejercicio de la servidumbre de paso.

El artículo 56.1 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, añade que la Declaración de Utilidad Pública llevará implícita en todo caso, la necesidad de ocupación de los bienes o de adquisición de los derechos afectados, e implicará la urgente ocupación a los efectos del artículo 52 de la Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1954.

En el Anexo Modificado de Proyecto, la "causa expropiandi", o lo que es lo mismo, la necesidad de la ocupación de las fincas incluidas en el expediente expropiatorio asociado al mismo, viene dada por la necesidad de mejorar la calidad y la seguridad en el suministro eléctrico en la zona.

El trazado de las Líneas incluidas en el Anexo Modificado de Proyecto responde al propósito del autor del mismo, de ocasionar los menores perjuicios posibles a los propietarios afectados, cuyo número se ha procurado que sea también el menor posible, tratando al mismo tiempo de armonizar los intereses de todos ellos, con los condicionantes orográficos,

medioambientales, técnicos y reglamentarios, que siempre están presentes en la elaboración de cualquier Proyecto de estas características.

El mencionado expediente expropiatorio deberá de tramitarse por la vía de urgencia, toda vez que así lo exige la necesidad de establecer en el menor plazo posible las nuevas instalaciones, con el objeto de cumplir lo dispuesto en el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

Se tratará además, de minimizar los perjuicios que puedan ocasionarse a los propietarios afectados, como consecuencia de que el expediente vaya a ser tramitado por la vía de urgencia, ofreciéndoles el pago de indemnizaciones compensatorias, calculadas conforme a los criterios que tradicionalmente viene utilizando el Jurado Provincial de Expropiación para el establecimiento del justiprecio, las cuáles se abonarán de forma inmediata a los titulares de las fincas, incluso en el caso de que estén en desacuerdo con la valoración realizada por esta Entidad Beneficiaria, siempre que autoricen la ocupación, y acepten recibirlas como cantidad concurrente, y a cuenta de la indemnización que finalmente pueda corresponderles o, incluso en el caso de que no quieran recibirlas, se consignarán en la Caja General de Depósitos, dependiente del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital; cantidades éstas, es de destacar, que sobrepasan de manera importante las cuantías mínimas establecidas legalmente para la constitución del depósito previo a la ocupación.

5. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN (LAT)

5.1. Justificación de la necesidad de la Línea

La necesidad de la ejecución de las instalaciones recogidas en el **Anexo Modificado de Proyecto,** viene dada por la acuciante necesidad de mejorar la línea actual, aumentando su capacidad de transporte con el cambio de tensión a 25 kV, pudiendo así atender las demandas y cumplir con los requisitos de calidad y seguridad en el suministro eléctrico, mejorando en general el suministro eléctrico de la zona.

Igualmente, las actuaciones proyectadas favorecen la disminución del riesgo de incendios, frente al elevado peligro que unas instalaciones con las características de las actuales conllevan, al presentar postes de madera y aisladores rígidos. Asimismo, se minimiza el riesgo de electrocución para la avifauna.

5.2. Indicación del emplazamiento de la Línea

La **Línea Aérea de Alta Tensión** proyectada se ubica en la localidad de **El Soler,** en el **Término Municipal de Graus,** tal y como se puede ver en el plano adjunto de situación **L208LJ49805BG5**.

5.3. Descripción del trazado de la Línea

Para la evaluación de las distintas alternativas del trazado de la nueva Línea Aérea de Alta Tensión, se ha estudiado detenidamente el terreno y consultado toda la documentación relacionada, habiéndose considerado los siguientes condicionantes, aparte de los puramente ambientales.

- **Afección a particulares:** Se ha procurado que los apoyos de la LAT se ubiquen lo más cerca posible de linderos de fincas y que la Línea se separe suficientemente de las edificaciones existentes.

- **Económicos:** El diseño de la LAT, una vez evitadas las restricciones urbanísticas y medioambientales, y minimizado la afección a particulares, ha buscado el trazado más corto desde la Línea general (en proyecto aparte J49805A), compatibilizándose con la orografía y la topografía del terreno.

Como se puede observar en el plano general **L208LJ49805BG4,** la **LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"** en proyecto discurre por terrenos pertenecientes al **Término Municipal de Graus,** ubicado en la comarca de La Ribagorza, al noreste de la provincia de **Huesca.**

La Línea Aérea proyectada, con una longitud de **163 metros,** tendrá su **origen** en el **apoyo nº 89** (en proyecto aparte J49805A), y **finalizará** en el nuevo apoyo **nº 892,** donde se instalará el **Centro de Transformación de Intemperie en proyecto,** denominado **EL SOLER.** De esta manera, el Centro de Transformación y la Línea que lo alimenta, se alejarán del núcleo urbano de El Soler, tal y como se puede observar en el plano adjunto de situación **L208LJ49805BG5.**

El apoyo en proyecto **nº 891,** el anterior al **CTI "EL SOLER",** estará dotado de seccionadores unipolares, toma de tierra en anillo y antiescalo de ladrillo.

El apoyo en proyecto **nº 892,** albergará el **CTI "EL SOLER"** y los elementos necesarios para su correcto funcionamiento. Estará dotado igualmente de toma de tierra en anillo y antiescalo de ladrillo.

En el vano comprendido entre los apoyos **nº 89** y **nº 891,** se producirá un cruce sobre una Línea Aérea de Baja Tensión, propiedad de un particular.

El acceso a los apoyos proyectados se realizará campo a través, tal y como se muestra en el plano adjunto **L208LJ49805BG6**.

5.4. Descripción de la Línea, características generales y sus elementos

Las principales características de la **Línea eléctrica Aérea de Alta Tensión** contemplada en el **Anexo Modificado de Proyecto** son las siguientes:

- Tensión nominal: **25 kV**
- Tensión de servicio: **25 kV**
- Categoría: **3ª**
- Altitud: entre 500 y 1.000 metros **(Zona B)**
- Nº de Circuitos: **Uno, trifásico**
- Sujeción: Tensada entre apoyos
- Nº de conductores por fase: **Uno**
- Apoyos: **Metálicos** galvanizados de celosía
- Disposición conductores: **Triángulo y capa**
- Tipo de conductor: Aluminio–Acero, tipo **47-AL1/8-ST1A** (antiguo LA-56)
- Aislamiento: Cadenas de **composite**
- Cable de fibra óptica: **No**
- Cable de tierra: **No**

La **denominación** y **longitud** de la Línea incluida en el **Anexo Modificado de Proyecto** es la siguiente:

DENOMINACION LAT	LONGITUD (m)	Nº PLANO
LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"	**163**	**L208LJ49805BE5**
LONGITUD TOTAL	**163**	

5.4.1. Conductores

Los conductores utilizados en el **Anexo Modificado de Proyecto** son cables compuestos por un **alma de acero galvanizado recubierta de hilos de Aluminio,** tipo **47-AL1/8-ST1A** (antiguo **LA-56**).

5.4.2. Apoyos

Se denomina apoyo al conjunto fuste + armado.

Los apoyos contemplados en el **Anexo Modificado de Proyecto** son **metálicos,** compuestos por armaduras de celosía con perfil de alas iguales, protegidos contra la corrosión mediante galvanización en caliente por inmersión.

5.4.3. Aisladores

Los conductores se amarrarán a los apoyos mediante **cadenas composite.**

5.5. Cálculos eléctricos

5.5.1. Parámetros eléctricos de la Línea

Las **características eléctricas** de los conductores son las siguientes:

CONDUCTOR	RESISTENCIA (Ω x Km)	REACTANCIA INDUCTIVA (Ω x Km)	INTENSIDAD MÁXIMA (A)
47-AL1/8-ST1A (LA-56)	0,613	0,40	205

5.5.2. Caída de Tensión

Realizada una simulación en el sistema informático que controla la red de distribución en Alta Tensión de **Hidrocantábrico Distribución Eléctrica,** se ha comprobado que con la incorporación de la línea contemplada en el **Anexo Modificado de Proyecto,** los límites máximos de variación de la tensión de alimentación a los consumidores finales, se mantienen por debajo de los valores fijados en el **artículo 104 del Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre.**

5.5.3. Pérdida de Potencia

En el **Pliego de Condiciones Técnicas** del **Anexo Modificado de Proyecto** se incluye un gráfico con la **capacidad de transporte de los conductores** utilizados.

5.5.4. Aisladores

En el **Anexo Modificado de Proyecto** se contempla la utilización de **cadenas de amarre** y una **cadena de suspensión,** esta última exclusivamente para la realización de un paso de fase en el apoyo de entronque nº 89 (en proyecto aparte J49805A).

Las cadenas de aislamiento de la Línea Aérea de Alta Tensión proyectada estarán formadas por **aisladores de composite,** compuestos por un núcleo de poliéster con fibra de vidrio y envolvente de silicona, de color gris cielo, de las siguientes características eléctricas:

- Designación cadena de **amarre: C3670EBAV_AR**
- Línea de fuga: **1.350 mm**
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: **200 kV**
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia: **80 kV**

- Designación cadena de **suspensión: C3670EB A**
- Línea de fuga: **950 mm**
- Tensión soportada a impulso tipo rayo: **170 kV**
- Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia: **70 kV**

Para el **Anexo Modificado de Proyecto** se ha considerado un **Nivel de Contaminación IV (Muy Fuerte)**, por lo que el valor de la **Línea de Fuga Específica nominal mínima** es de **31 mm/kV.**

En consecuencia, para una Tensión asignada de red de **25 kV,** y una Tensión más elevada de la Red de **30 kV,** el **valor absoluto de la línea de fuga** para dicho Nivel de Contaminación es de 31 mm/kV x 30 kV = **930 mm.**

Dichos valores superan el valor absoluto de la línea de fuga para el nivel de contaminación IV, cumpliendo a su vez los niveles de aislamiento reglamentarios, fijados para este caso en **170 kV** a impulso tipo rayo 1,2/50 µs y **70 kV** a frecuencia industrial.

La longitud de las cadenas de amarre será superior a 1,0 m, en cumplimiento del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto para protección de la avifauna, aplicable por ubicarse la línea en proyecto dentro del ámbito de aplicación del plan de Recuperación de Quebrantahuesos.

5.5.5. Puestas a Tierra. Tensiones de Paso y de Contacto

De acuerdo con el **capítulo 7 de la ITC-LAT 07 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero,** los **apoyos proyectados** dispondrán de un electrodo de tierra subterráneo específico, con el propósito de limitar las **tensiones peligrosas de paso y de contacto** a las que pudieran verse sometidas las personas que permanezcan o circulen en sus proximidades.

Como medida de seguridad, cuando se tenga un electrodo de tierra subterráneo con anillo, éste se conectará a la Línea de Tierra aérea en dos puntos opuestos.

La puesta a tierra de los **apoyos de la Línea que soporten transformadores,** deberán cumplir el **Real Decreto 337/2014,** de 9 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, por lo que su estudio se recoge en el **apartado 6.3.6.** del Anexo Modificado de Proyecto.

El **electrodo de tierra** para el apoyo **nº 891,** en el que se instalarán tres seccionadores unipolares, se ha diseñado en base a los siguientes puntos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia térmica a la corriente de falta más elevada.
- Garantizar la seguridad de las personas durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la Línea.
- Material constitutivo del apoyo.
- Ubicación del apoyo:
  - No frecuentados.
  - Frecuentados con calzado.
  - Frecuentados sin calzado.
- Tiempo de la desconexión automática en caso de defecto a tierra.
- Aumento del potencial de tierra en caso de defecto a tierra.
- Actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

En base a los puntos anteriores, para la configuración del electrodo de tierra del apoyo **nº 891** se ha partido de los siguientes **Diseños Básicos:**

- Para apoyos **no frecuentados:** **1 pica** de tierra.
- Para apoyos **no frecuentados, próximos a viales:** **Anillo** cuadrado de **4 metros** de lado, con **4 picas** dispuestas en los vértices.
- Para apoyos con **elementos de maniobra local:** **Anillo** cuadrado de **4 metros** de lado, con **4 picas** dispuestas en los vértices.
- Para apoyos **frecuentados:** **Anillo** cuadrado de **4 metros** de lado, con **4 picas** dispuestas en los vértices.

El **apoyo nº 891,** que albergará **aparatos de maniobra,** se considerará por defecto **apoyo frecuentado**. Dispondrá de un **antiescalo aislado, de 2,5 metros de altura.**

En base a la ubicación del apoyo, a la desconexión automática de la Línea y al aumento de potencial de tierra en el momento de la falta, **se ha estudiado la necesidad de modificar los mencionados Diseños Básicos, resultando, para el Proyecto, el siguiente electrodo de tierra:**

Nº APOYO	TIPO DE APOYO SEGÚN UBICACIÓN	DESCONEXIÓN AUTOMÁTICA < 1 SEG.	UE < 2 UC	TIPO DE ELECTRODO DE TIERRA	ANTIESCALO AISLADO (2,5 m de altura)
891	MANIOBRA LOCAL **(SECCIONADORES)** (FRECUENTADO CON CALZADO)	SÍ	NO	BÁSICO (ANILLO 4 x 4 m)	SÍ (DE LADRILLO)

***UE** = Aumento del potencial de tierra en el momento del defecto a tierra.*

***UC** = Tensión de contacto máxima admisible.*

En el **Anexo Modificado de Proyecto** todos los electrodos de tierra estarán formados por **picas de acero cobreado,** con recubrimiento de **300 micras,** de **2 m** de longitud y **18 mm** de diámetro, y **conductor desnudo de cobre de 50 mm²** de sección.

La Intensidad de defecto máxima que podrá soportar dicho electrodo durante 1 segundo, con una temperatura final de 200ºC, será de 8.000 amperios.

El electrodo de tierra se dispondrá a una **profundidad de 0,5 m,** y las picas se separarán entre sí 2 veces su longitud, es decir **4 m.**

Las uniones entre el conductor y las picas se realizarán mediante **soldaduras aluminotérmicas.**

Para el diseño del electrodo especial (no básico) de puesta a tierra del Anexo Modificado de Proyecto se ha considerado una intensidad de defecto a tierra de **600 amperios,** y un tiempo de duración del defecto de **0,65 segundos.**

Las **resistividades del terreno,** obtenidas mediante medición "in situ" con el método Wenner, el **esquema del electrodo de tierra,** y el resumen de las **Tensiones de Paso y Contacto** admisibles y previstas para el **apoyo nº 891** de la **LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER",** se incluyen en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del Anexo Modificado de Proyecto.

Dado que en este caso no ha sido posible diseñar un electrodo de tierra, **económicamente razonable,** con el que se puedan cumplir los valores reglamentarios para la Tensión Aplicada de Contacto, ha sido necesario recurrir al empleo de la siguiente **medida adicional de seguridad:**

- **Recubrir todo el perímetro del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura de 2,5 metros.**

Con dicha medida se estima que prácticamente se eliminará la tensión de contacto.

El diseño de toma de tierra para el **apoyo nº 892,** ubicación del **Centro de Transformación de Intemperie (CTI),** se recoge en el apartado 6.3.6. del capítulo de Centro de Transformación.

DESPUÉS DE CONSTRUIDO EL ELECTRODO DE TIERRA, EL DIRECTOR DE OBRA VERIFICARÁ EL VALOR DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, Y QUE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO APLICADAS ESTÉN DENTRO DE LOS LÍMITES ADMITIDOS POR LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE, DEBIENDO REALIZARSE LOS CAMBIOS QUE SEAN NECESARIOS PARA ALCANZAR VALORES DE TENSIÓN APLICADA INFERIORES O IGUALES A LOS MÁXIMOS REGLAMENTARIOS, CONSIDERANDO LOS DATOS DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO Y DEL TIEMPO DE DURACIÓN DEL MISMO VIGENTES EN DICHO MOMENTO.

SE VERIFICARÁ ASIMISMO LA NO TRANSFERENCIA DE POTENCIAL PELIGROSO A TUBERÍAS, VALLAS METÁLICAS, CABLES DE BAJA TENSIÓN, ETC., QUE PUEDA HABER EN LAS PROXIMIDADES.

Para la medición de las Tensiones de Contacto y de Paso aplicadas deberá de utilizarse un método por inyección de corriente que evite el efecto de las corrientes vagabundas o parásitas circulantes por el terreno.

Si no fuera posible técnicamente obtener unos valores de tensiones de contacto aplicada reglamentarios, el Director de Obra deberá construir una acera perimetral, a 1 metro del apoyo, como **medida adicional de seguridad,** para reducir la tensión de contacto aplicada.

El anterior electrodo de tierra deberá unirse directamente con las partes metálicas del apoyo, herrajes y aparamenta de maniobra, mediante **Líneas de Tierra** formadas por **conductor de cobre de 50 mm² de sección,** evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. En dichas Líneas de Tierra no se insertarán fusibles ni interruptores.

Entre las partes más próximas del electrodo de tierra del apoyo de la Línea Aérea de Alta Tensión y el del neutro de la Red de Baja Tensión que existe en sus proximidades, deberá existir siempre una distancia mínima de separación de **25 metros**, debiendo en todo caso cumplirse la siguiente expresión:

$$Dt \geq \frac{\rho \; Id}{2 \; \Pi \; 1.500}$$

Siendo:

Dt = Distancia de separación entre los electrodos de tierra AT y BT (metros)
ρ = Resistividad del terreno (Ohmios x metro)
Id = Intensidad de defecto a tierra (Amperios)

Las instalaciones de puesta a tierra de cada uno de los apoyos de la línea deberán ser comprobadas al menos una vez cada **6 años.**

5.6. Cálculos mecánicos

5.6.1. Conductores

Las **características mecánicas** de los conductores se incluyen en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del **Anexo Modificado de Proyecto.**

La **tracción máxima** de los conductores, así como los parámetros de la **parábola máxima y parábola de viento en proyección horizontal** se recogen en la tabla siguiente:

VANO	LONGITUD DEL VANO (m)	TIPO DE CONDUCTOR	TRACCIÓN MÁXIMA DE VIENTO -10ºC + V120 (daN)	TRACCIÓN MÁXIMA DE HIELO -15ºC + H (daN)	PARÁMETRO PARÁBOLA MÁXIMA CONDUCTOR 50ºC	PROYECCIÓN HORIZONTAL PARÁBOLA DE VIENTO CONDUCTOR 15ºC + V
89 – 891	100	**47-AL1/8-ST1A (LA-56)**	445,68	525,00	603	659
891 – 892	63	**47-AL1/8-ST1A (LA-56)**	459,99	525,00	521	608

En los puntos más desfavorables del vano, la tracción máxima de los conductores no resultará superior a su carga de rotura dividida por **2,5.**

Las **flechas de tendido** para los dos vanos proyectados se incluyen en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del **Anexo Modificado de Proyecto.**

La **temperatura máxima de servicio** de los conductores será de **50ºC**.

El ancho total de la **zona de servidumbre** de la Línea será variable, dependiendo del punto donde se mida, y la misma corresponderá en cada

caso a la distancia existente entre las proyecciones sobre el terreno de la parábola de viento de los conductores extremos, a 15ºC de temperatura, más la distancia adicional de seguridad que corresponda, a cada lado de ellos.

5.6.2. Apoyos

La elección del tipo de apoyo más adecuado para las características mecánicas y geométricas de cada ubicación, se ha realizado con la ayuda del catálogo del fabricante, habiéndose considerado las siguientes cargas y sobrecargas, combinadas según las distintas hipótesis reglamentarias:

- **Cargas Permanentes verticales,** debidas al peso propio de los distintos elementos que componen la Línea, como conductores, aisladores, herrajes, etc.

- **Sobrecargas debidas al viento** sobre los conductores, cadenas de aisladores y apoyos.

  - Sobre cada conductor (F_{v1}):

$$F_{v1} = q \cdot d \cdot \frac{a_1 + a_2}{2} (daN)$$

    Siendo:

    q = Presión del viento (daN/m²)
    d = Diámetro del conductor (m)
    a_1 y **a_2** = Longitudes de los vanos adyacentes (m)

  - Sobre cada cadena de aisladores (F_{v2}):

$$F_{v2} = q \cdot A_1 (daN)$$

    Siendo:

    q = Presión del viento (daN/m²)

A_1 = Área de la cadena de aisladores, proyectada horizontalmente en un plano vertical paralelo al eje de la cadena de aisladores (m^2)

- Sobre cada apoyo de celosía (F_{v3}):

$$F_{v3} = q \cdot A_T \, (daN)$$

Siendo:

q = Presión del viento (daN/m^2)

A_T = Área del apoyo expuesta al viento, proyectada en el plano normal a la dirección del viento (m^2)

- **Sobrecargas motivadas por el hielo**.

Al situarse las instalaciones objeto del **Anexo Modificado de Proyecto** dentro de la **Zona B,** es decir, la situada **entre 500 y 1.000 metros de altitud** sobre el nivel del mar, es necesario considerar sobrecargas por hielo.

Se considerarán sometidos los conductores a la sobrecarga de un manguito de hielo de valor: 0,18 x √Ø daN por metro lineal, siendo Ø el diámetro del conductor en milímetros.

- **Desequilibrio de tracciones**.

Para el **Anexo Modificado de Proyecto,** donde la tensión nominal de la Línea es de **25 kV,** se han considerado por este concepto esfuerzos longitudinales equivalentes a los siguientes porcentajes de las tracciones unilaterales de todos los conductores, distribuidos en el eje de los apoyos:

- Apoyos de alineación y de ángulo con cadenas de amarre: **15 %**
- Apoyos de anclaje: **50 %**
- Apoyos de fin de línea: **100 %**

- **Rotura de conductores.**

  Se ha considerado la rotura de los conductores por cada apoyo, considerando el esfuerzo resultante aplicado en el punto del apoyo que produzca la solicitación más desfavorable.

- **Esfuerzo resultante de ángulo.**

  En el apoyo nº 891, donde el trazado de la Línea realiza un cambio de dirección, se ha considerado, además, para cada conductor, el esfuerzo resultante de ángulo, utilizando para ello la siguiente expresión general:

$$F_{v1} = Tmax \cdot 2 \cdot sen\ (\alpha/2)\ (daN)$$

  Siendo:

  Tmax = Tracción máxima del conductor (daN)
  α = Ángulo de desviación de la traza (Grados centesimales)

En el plano adjunto de planta y perfil se incluyen **las dimensiones del armado** de cada apoyo. La **altura total y útil** de cada apoyo se especifica así mismo en dicho plano.

Las **crucetas de los apoyos tipo RU** deberán poder soportar las **cargas máximas** que se incluyen en el **Pliego de Condiciones Técnicas.**

En el apoyo destinado a Centro de Transformación de Intemperie (CTI), se ha considerado además el peso de un transformador de 250 KVA.

Si para la ejecución de la obra, las ofertas de mercado determinasen que fuese otro fabricante distinto al considerado en el Anexo Modificado de Proyecto quien suministrase los apoyos, el Director de Obra deberá de comprobar que los nuevos apoyos sean equivalentes, y que los mismos soporten esfuerzos útiles y cargas verticales simultáneas, similares a los indicados en el **Pliego de Condiciones Técnicas** y en el catálogo del

fabricante, así como que sus características geométricas (altura útil y medidas verticales y horizontales de los armados) también sean similares, no produciéndose situación antirreglamentaria alguna.

La denominación, geometría de los armados y altura útil de los apoyos definitivos deberá ser recogida en el plano final de planta y perfil que se adjunte con la Dirección de Obra.

Los apoyos proyectados son los siguientes:

Nº DE APOYO	TIPO DE APOYO	SEGURIDAD	FUNCIÓN	Nº DE PLANO
891	C-3000/16 (HI175)	REFORZADA	ÁNGULO – AMARRE	L208LJ49805BE5
892	C-4500/14 (H175)	REFORZADA	FÍN DE LINEA – AMARRE	L208LJ49805BE5

El **coeficiente de seguridad** al límite de fluencia no será inferior a **1,5** para las hipótesis normales (viento y hielo), y **1,2** para las hipótesis anormales (desequilibrio de tracciones y rotura de conductores).

La **Justificación mecánica** de los **apoyos proyectados** (nº 891 y nº 892) y del **apoyo de entronque** (nº 89 en proyecto aparte J49805A), se incluye en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del Anexo Modificado de Proyecto.

Las **cimentaciones** de los apoyos incluidos en el Anexo Modificado de Proyecto son del tipo **monobloque de hormigón,** y han sido calculadas por su fabricante al vuelco, según el método suizo de **Sulzberger.** En el plano adjunto de planta y perfil se incluye un **plano general de las cimentaciones,** con las **dimensiones** y **volúmenes** para cada apoyo.

Los apoyos dispondrán de una peana de protección en su base, con el objeto de proteger el acero contra la corrosión e impactos mecánicos. Dicha peana

será de hormigón, y tendrá forma de "punta de diamante", con una altura mínima de 0,2 metros en la parte lateral y 0,3 metros en el centro.

Se evitará el remanso de agua en la parte inferior de los angulares de los montantes.

5.6.3. Aisladores

Como ya se ha mencionado anteriormente, las cadenas de aislamiento que se instalarán estarán formadas por **aisladores de composite,** compuestos por un núcleo de poliéster con fibra de vidrio y envolvente de silicona, de color gris cielo.

En el **Anexo Modificado de Proyecto** se contempla la utilización de **cadenas de amarre** y una **cadena de suspensión,** ésta última exclusivamente para la realización de un paso de fase en el apoyo de entronque nº 89.

Las **cadenas de amarre** tienen las siguientes **características mecánicas**:

- Denominación aislador: **C3670EBAV_AR**
- Norma de acoplamiento (UNE 21009): **16**
- Carga de rotura: **70 kN**
- Peso aproximado: **3,50 kg**
- Coeficiente seguridad: **3**
- Esfuerzo aplicado: **525 x 3 = 1.575 kg**
- Longitud aproximada, incluyendo herrajes: **1.254+5 mm**

La **cadena de suspensión** tiene las siguientes **características mecánicas**:

- Denominación aislador: **C3670EB A**
- Norma de acoplamiento (UNE 21009): **16**
- Carga de rotura: **70 kN**
- Peso aproximado: **3,25 kg**

- Coeficiente seguridad: **3**
- Longitud aproximada, incluyendo herrajes: **738+5 mm**

El **coeficiente de seguridad** mecánica de todos los herrajes y aisladores que componen las cadenas de aislamiento no será inferior a **3.**

Los herrajes que componen estas cadenas, así como la referencia del fabricante, se detallan en el plano adjunto de planta y perfil **L208LJ49805BE5.**

5.6.4. Distancias mínimas de seguridad

Para el cálculo de las distancias mínimas de seguridad se han considerado los siguientes tipos de distancias eléctricas reglamentarias:

- **Del** = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase y objetos a potencial de tierra, en sobretensiones de frente lento o rápido.
- **Dpp** = Distancia de aislamiento en el aire mínima especificada, para prevenir una descarga disruptiva entre conductores de fase, durante sobretensiones de frente lento o rápido.
- **Dadd** = Distancia de aislamiento adicional.
- **Dasom** = Valor mínimo de la distancia de descarga de la cadena de aisladores, definida como la distancia más corta en línea recta entre las partes en tensión y las partes puestas a tierra.

  Las distancias de seguridad **Dadd + Del** deben ser siempre superiores a **1,1 veces asom.**

Los valores de las anteriores distancias **Del** y **Dpp** son las siguientes:

TENSIÓN MÁS ELEVADA DE LA RED (kV)	Del (m)	Dpp (m)
24	0,22	0,25
30	**0,27**	**0,33**
52	0,60	0,70
145	1,20	1,40
245	1,70	2,00
420	2,80	3,20

A continuación, se determinan las distancias mínimas de seguridad consideradas en el **Anexo Modificado de Proyecto.**

5.6.4.1 Entre conductores

La separación mínima entre conductores de fase se ha determinado por la fórmula siguiente:

$$D1 = K \sqrt{(F+L)} + K´Dpp$$

Donde:

D1 = Separación entre conductores de fase del mismo circuito o circuitos distintos (m)

K = Coeficiente que depende del ángulo de oscilación (**α**) de los conductores con el viento:

- Para **α** > 65º, K = 0,65 (Un ≤ 30 kV) o K = 0,7 (Un > 30 kV)
- Para 40º ≤ **α** ≤ 65º, K = 0,6 (Un ≤ 30 kV) o K = 0,65 (Un > 30 kV)
- Para **α** < 40º, K = 0,55 (Un ≤ 30 kV) o K = 0,6 (Un > 30 kV)

K´= Coeficiente que depende de la tensión nominal de la Línea:

- K´= 0,85 para Líneas con Un ≥ 220 kV
- K´= 0,75 para el resto

F = Flecha máxima del conductor (m)

L = Longitud de la cadena de suspensión, en caso de que la hubiera (m)

Para el caso concreto de los conductores del **Anexo Modificado de Proyecto,** las distancias entre conductores son las siguientes:

VANO	LONGITUD DEL VANO (m)	TIPO DE CONDUCTOR	FLECHA MÁXIMA 50ºC SIN VIENTO (m)	SEPARACIÓN REGLAMENTARIA D1 (m)	SEPARACIÓN REAL MÍNIMA DR (m)
89 – 891	100	**47-AL1/8-ST1A (LA-56)**	2,07	1,18	1,85
891 – 892	63	**47-AL1/8-ST1A (LA-56)**	0,95	0,88	1,75

5.6.4.2. Entre conductores y partes puestas a tierra

La separación mínima entre los conductores **D2** y sus accesorios en tensión y los apoyos no será inferior a **Del,** con un mínimo de 0,2 metros.

En el Anexo Modificado de Proyecto, **D2 = 0,27 metros.**

5.6.4.3. Al terreno, caminos, sendas y cursos de agua no navegables

La altura de los apoyos del Anexo Modificado de Proyecto es la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha, queden situados por encima de cualquier punto del terreno, senda, vereda o superficie de agua no navegable, a una altura mínima **D3**, cuyo valor es:

D3 = Dadd + Del, con un mínimo de 6 metros

D3 = Dadd + Del = 5,3 + 0,27 = 5,57 m

D3 = 6 metros

Como la Línea atraviesa una **explotación ganadera cercada,** y una **explotación agrícola,** la altura mínima deberá ser de **7 metros.**

5.6.4.4. A otras líneas eléctricas aéreas o líneas aéreas de telecomunicación

En el Anexo Modificado de Proyecto es necesario realizar un cruzamiento con:

- Una Línea Aérea Eléctrica de **Baja Tensión, propiedad de un particular.**

Se situará a mayor altura la Línea eléctrica en proyecto, considerando ésta en las condiciones más desfavorables de **flecha máxima**.

Los conductores de la línea inferior se han considerado **sin sobrecarga, a la temperatura mínima** de la zona.

Se ha procurado efectuar el cruce en la proximidad de uno de los apoyos de la Línea superior.

En el Anexo Modificado de Proyecto, la distancia **D4,** entre los conductores de la Línea inferior y las partes más próximas de los apoyos de la Línea superior no es inferior a:

D4 = Dadd + Del, con un mínimo de 2 metros

D4 = Dadd + Del = 1,5 + 0,08 = 1,58 m

D4 = 2 metros

La mínima distancia vertical **D5,** entre los conductores de fase de la Línea en proyecto y los de la Línea que se cruza, no es inferior a:

D5 = Dadd + Dpp

D5 = 1,8 + 0,33 = 2,13 m

Los valores de **Dadd** son los siguientes:

TENSIÓN NOMINAL DE LA RED (kV)	Dadd (m)	
	PARA DISTANCIAS DEL APOYO DE LA LÍNEA SUPERIOR AL PUNTO DE CRUCE ≤ 25 m	PARA DISTANCIAS DEL APOYO DE LA LÍNEA SUPERIOR AL PUNTO DE CRUCE > 25 m
De 3 a 30	1,8	2,5
45 y 66	2,5	
110, 132 y 150	3	
220	3,5	
400	4	

Las distancias reales, **D4,** horizontal y **D5,** vertical, del cruzamiento están acotadas en el plano adjunto de planta y perfil **L208LJ49805BE5.** Así mismo, en dicho plano se recoge un cuadro justificativo del cruzamiento.

5.6.4.5. A zonas de arbolado

La Línea eléctrica en proyecto no sobrevolará zonas de arbolado, respetando por tanto, la siguiente distancia de seguridad lateral, **D15:**

D15 = Dadd + Del, con un mínimo de 2 metros

D15 = 1,5 + Del = 1,5 + 0,27 = 1,77 m

D15 = 2 metros

Dicha distancia **D15** se considerará a partir del máximo desplazamiento de los conductores, en la hipótesis de viento.

Teniendo en cuenta el tipo de árbol y su estado, inclinación y estado del terreno, los árboles que por inclinación, o caída fortuita o provocada, pudieran alcanzar los conductores, considerados éstos en la hipótesis de temperatura, deberán ser cortados.

5.6.4.6. A edificios

Bajo la zona de servidumbre de la Línea Aérea en proyecto, considerando ésta como la existente entre los conductores extremos, en las condiciones de la hipótesis de viento a 15ºC de temperatura, más la distancia de seguridad **D16** a cada lado, **no existen en la actualidad edificios ni instalaciones industriales.**

Para el Anexo Modificado de Proyecto, dicha distancia de seguridad **D16** tiene el siguiente valor:

D16 = Dadd + Del, con un mínimo de 5 metros
D16 = 3,3 + Del = 3,3 + 0,27 = 3,57 m
D16 = 5 metros

6. CENTRO DE TRANSFORMACION DE INTEMPERIE (CTI)

6.1. Emplazamiento

El último apoyo de la **LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER",** el apoyo **nº 892,** soportará un transformador de potencia, el cuál, junto con la aparamenta de protección en Alta y Baja Tensión, configura el **Centro de Transformación de Intemperie (CTI).**

La ubicación del CTI ha sido determinada por criterios técnicos, de proximidad al centro de gravedad de la demanda eléctrica, así como por los condicionantes propios de su explotación y mantenimiento, que exigen tener un buen acceso al mismo, mediante camión grúa.

El nuevo CTI "EL SOLER" permitirá el desmontaje del actual Centro de Transformación de Intemperie.

6.2. Descripción general

El Centro de Transformación contemplado en el Anexo Modificado de Proyecto es de **tipo intemperie, sobre apoyo.**

Su **esquema eléctrico unifilar** puede verse en el **Pliego de Condiciones Técnicas,** y su disposición general, en el plano de detalles **L208LJ49805BC2** del Anexo Modificado de Proyecto.

Dicho Centro de Transformación de Intemperie estará provisto de sistemas de protección contra sobretensiones y sobreintensidades, y dispondrá de una adecuada instalación de puesta a tierra con el objeto de limitar las tensiones de paso y de contacto.

6.3. Instalación eléctrica

La instalación eléctrica corresponde a los aparatos y materiales eléctricos que integran y constituyen propiamente el **CTI,** ya sea en calidad de elementos fundamentales con el fin de distribuir la energía eléctrica, o bien de elementos secundarios, tales como tierras o seguridad para las personas.

6.3.1. Características de la Red de Alimentación

La red de la cual se alimentará el **CTI "EL SOLER"** es de tercera categoría (según la **ITC-RAT 04),** tiene una tensión nominal de 25 kV, nivel de aislamiento según la **ITC-RAT 12,** y una frecuencia de 50 Hz.

6.3.2. Características de la Aparamenta de Alta Tensión

La instalación del nuevo **CTI "EL SOLER"** abarca los siguientes equipos:

6.3.2.1. Protección contra sobreintensidades en Alta Tensión

El transformador contemplado en el Anexo Modificado de Proyecto se protegerá contra sobreintensidades de forma individual, mediante el uso de **cortacircuitos fusibles unipolares de simple expulsión,** con accionamiento mediante pértiga y apertura visible, ubicados en el mismo apoyo del Centro de Transformación.

Sus características principales son:

- Tensión asignada: **36 kV**
- Intensidad asignada base portafusible: **200 A**
- Intensidad asignada tubo portafusible: **100 A**
- Calibre del fusible: **10 A**
- Tensión soportada bajo lluvia, a frecuencia industrial, durante 1 minuto:
  - A tierra: **70 kV** (eficaces)
  - Sobre la distancia de seccionamiento: **80 kV** (eficaces)
- Tensión soportada a los impulsos tipo rayo:
  - A tierra: **170 kV** (cresta)
  - Sobre la distancia de seccionamiento: **195 kV** (cresta)
- Poder de corte asignado: **8 kA** (eficaces)
- Intensidad térmica conjunto base + tubo portaeslabón-fusible: **8 kA / 1 s**

- Intensidad dinámica conjunto base + tubo portaeslabón-fusible: **20 kA** cresta.

En su instalación deberá dejarse una distancia superior a **0,5 metros** entre los ejes de los mismos.

Los puentes de conductor desnudo entre las cadenas de aisladores de amarre de llegada de la línea, los pararrayos y los cortacircuitos fusibles, y desde éstos hasta las bornas del transformador, se aislarán adecuadamente para evitar posibles electrocuciones de aves, contribuyendo de esta manera a reducir el impacto ambiental.

6.3.2.2. Protección contra sobretensiones en Alta Tensión

El transformador que se define en el Anexo Modificado de Proyecto se protegerá contra sobretensiones mediante **pararrayos de óxidos metálicos,** con dispositivo de desconexión de red incorporado.

Se montarán en un barrón en la cabeza del apoyo del Centro de Transformación, lo más cerca posible del transformador.

Sus características principales son:

- Corriente de descarga nominal: **10 kA**
- Tensión máxima de servicio continuo: **24,4 kV**
- Tensión asignada: **36 kV**

6.3.2.3. Seccionadores en Alta Tensión

El Centro de Transformación de Intemperie que se define en el Anexo Modificado de Proyecto, además de los cortacircuitos fusibles, llevará asociados **tres seccionadores unipolares** de doble cuchilla, colocados de

forma invertida en el apoyo **nº 891,** el anterior a la ubicación del CTI, con el objeto de permitir su explotación con seguridad.

Dichos seccionadores serán unipolares, de doble columna de aislamiento y accionamiento mediante pértiga. Sus aisladores de apoyo serán cilíndricos, tipo exterior **C4**, de material cerámico con armaduras externas.

Sus características principales son:

- Tensión asignada: **36 kV**
- Tensión soportada a los impulsos tipo rayo:
  - A tierra: **170 kV** (cresta)
  - Sobre la distancia de seccionamiento: **195 kV** (cresta)
- Tensión soportada bajo lluvia a frecuencia industrial durante 1 minuto:
  - A tierra: **70 kV** (eficaces)
  - Sobre la distancia de seccionamiento: **80 kV** (eficaces)
- Intensidad asignada en servicio continuo: **630 A**
- Intensidad admisible asignada de corta duración: **16 kA** (eficaces)
- Valor de cresta de la intensidad admisible asignada: **40 kA**

Los puentes de conductor desnudo entre las cadenas de aisladores de amarre y los seccionadores, se aislarán adecuadamente para evitar posibles electrocuciones de aves, contribuyendo de esta manera a reducir el impacto ambiental.

En su instalación deberá dejarse una distancia superior a **0,5 metros** entre los ejes de los mismos.

6.3.3. Transformador

El transformador que se contempla en el Anexo Modificado de Proyecto es trifásico, con el núcleo y los arrollamientos sumergidos en aceite mineral. Su refrigeración es natural (ONAN).

Sus características principales son:

- Tensión asignada: **36 kV**
- Relación de transformación: **25 kV (-5; -2,5; 0; 2,5; 5%) / 0,42 kV**
- Nivel de aislamiento en Alta Tensión:
  - **70 kV** eficaces durante 1 minuto a frecuencia industrial.
  - **170 kV** valor de cresta a impulsos tipo rayo.
- Nivel de aislamiento en Baja Tensión:
  - **10 kV** eficaces durante 1 minuto a frecuencia industrial.
  - **30 kV** valor de cresta a impulsos tipo rayo.
- Grupo de conexión: **Dyn11**
- Tensión de cortocircuito (a 75ºC): **4,5%**
- Peso máximo: **1.450 Kg**
- Longitud máxima: **135 cm**
- Altura máxima: **98 cm**
- Anchura máxima: **182 cm**

En base a la previsión de demanda de suministro eléctrico en la zona, y a los **escalones normalizados** en Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, la potencia asignada al Centro de Transformación es la siguiente:

DENOMINACIÓN CTI	POTENCIA (kVA)
EL SOLER	**250**

6.3.4. Equipo de protección y maniobra en Baja Tensión

Se utilizará un interruptor tetrapolar con poder de corte adecuado, combinado con un armario distribuidor provisto de bases portafusibles verticales (BTVC) **400 A,** de accionamiento en carga, con el objeto de lograr una correcta selectividad y conseguir una mayor seguridad y comodidad en las tareas de explotación.

El equipo de protección en Baja Tensión que se contempla en el Anexo Modificado de Proyecto para el CTI es el siguiente:

DENOMINACIÓN CTI	EQUIPO DE BAJA TENSIÓN
EL SOLER	INTERRUPTOR TETRAPOLAR + ARMARIO CON BASES PORTAFUSIBLES

Los cables alimentadores de Baja Tensión entre las bornas de BT del transformador y el interruptor, y entre éste y el armario de distribución, serán tanto para las fases como para el neutro, conductores unipolares aislados **0,6/1 kV,** de polietileno reticulado, de **Cobre** con sección de **150 mm².**

6.3.5. Unidad Funcional de Telegestión

Si fuera necesario un sistema de lectura remota de contadores de energía eléctrica, se dispondrá una Unidad Funcional de Telegestión, que se instalará en el propio Centro de Transformación.

Dicha unidad estará formada por los siguientes equipos y su cableado correspondiente:

- Concentrador de medidas y en su caso router de comunicaciones.
- Interruptor automático magnetotérmico de cuatro polos, 6A, 10kA, curva C.
- Conjunto de bornes de tipo carril DIN simétrico, fabricados según la norma EN 60947-7-1, con conexionado por sistema de tornillo-brida.

En el **Pliego de Condiciones Técnicas** del Anexo Modificado de Proyecto se incluyen las características principales y dimensiones aproximadas del Armario de Distribución y del Módulo de Telegestión.

6.3.6. Puesta a tierra. Tensiones de paso y de Contacto

De acuerdo con la **ITC-RAT 13** del **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo**, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, el apoyo que soportará el transformador, llamado **Centro de Transformación de Intemperie** (CTI), dispondrá de un electrodo de tierra subterráneo específico con el propósito de limitar las **tensiones peligrosas de paso y de contacto** a las que pudieran verse sometidas las personas que permanezcan o circulen en sus proximidades.

El estudio del sistema de puesta a tierra se ha realizado en base a los siguientes puntos:

- Resistencia a los esfuerzos mecánicos y a la corrosión.
- Resistencia térmica a la corriente de falta más elevada.
- Garantizar la seguridad de las personas durante una falta a tierra.
- Proteger de daños a propiedades y equipos y garantizar la fiabilidad de la Línea.
- Material constitutivo del apoyo.
- Ubicación del apoyo: **Frecuentados con calzado (CTI).**
- Intensidad de defecto a tierra: **600 amperios.**
- Tiempo de la desconexión automática en caso de defecto a tierra: **0,65 segundos.**
- Aumento del potencial de tierra en caso de defecto a tierra.
- Actuación de las protecciones en caso de defecto a tierra.

Dado que en este caso no ha sido posible diseñar un electrodo de tierra, **económicamente razonable,** con el que se puedan cumplir los valores reglamentarios para la Tensión Aplicada de Contacto, ha sido necesario recurrir al empleo de la siguiente **medida adicional de seguridad:**

- **Recubrir todo el perímetro del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura de 2,5 metros.**

Con dicha medida se estima que prácticamente se eliminará la tensión de contacto.

Dicho sistema de puesta a tierra se compone de lo siguiente:

- **Un electrodo cuadrado alrededor del apoyo**, de 4 metros de lado, formado por conductor desnudo de cobre de **50 mm²** de sección.
- **Una pica de acero-cobreado de 300 micras de recubrimiento, de 2 m de longitud por 18 mm de diámetro,** en cada esquina del anterior cuadrado. Su cabeza deberá de quedar hincada a la misma profundidad de **1m.**
- El mencionado electrodo subterráneo de tierra **se conectará a la Línea de Tierra aérea en dos puntos opuestos.**

Las uniones entre el conductor y picas se realizarán mediante **soldaduras aluminotérmicas.**

El electrodo de tierra subterráneo deberá de unirse directamente con las partes metálicas del apoyo mediante una **Línea de Tierra** formada por **conductor de cobre de 50 mm² de sección,** evitando trazados tortuosos y curvas de poco radio. En dicha Línea de Tierra no se insertarán fusibles ni interruptores.

La disposición del mencionado sistema de puesta a tierra se indica en el plano de planta y perfil adjunto **L208LJ49805BE5.**

DESPUÉS DE CONSTRUIDO EL ELECTRODO DE TIERRA, EL DIRECTOR DE OBRA VERIFICARÁ EL VALOR DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, Y QUE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO APLICADAS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES ADMITIDOS

POR LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE, DEBIENDO REALIZARSE LOS CAMBIOS QUE SEAN NECESARIOS PARA ALCANZAR VALORES DE TENSIÓN APLICADA INFERIORES O IGUALES A LOS MÁXIMOS REGLAMENTARIOS, CONSIDERANDO LOS DATOS DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO Y DEL TIEMPO DE DURACIÓN DEL MISMO VIGENTES EN DICHO MOMENTO.

SE VERIFICARÁ ASIMISMO LA NO TRANSFERENCIA DE POTENCIAL PELIGROSO A TUBERÍAS, VALLAS METÁLICAS, CABLES DE BAJA TENSIÓN, ETC., QUE PUEDA HABER EN LAS PROXIMIDADES.

Para la medición de las Tensiones de Contacto y de Paso aplicadas deberá de utilizarse un método por inyección de corriente que evite el efecto de las corrientes vagabundas o parásitas circulantes por el terreno, procurando que la intensidad inyectada sea del orden del **1% de la corriente para la cuál ha sido dimensionada la instalación, y en cualquier caso no inferior a 50 A.**

Si no fuera posible técnicamente obtener unos valores de tensiones de contacto aplicada reglamentarios, el Director de Obra deberá de construir una acera perimetral, a 1 metro del apoyo, como **medida adicional de seguridad,** para reducir la Tensión de contacto aplicada.

Deberá de comprobarse que entre las partes más próximas del electrodo de tierra de los apoyos de la Línea Aérea de Alta Tensión y el de la del **neutro de la Red de Baja Tensión** que existe en las proximidades, exista siempre una **distancia mínima de separación de 25 metros,** dada por la siguiente expresión:

$$Dt \geq \frac{\rho \; Id}{2 \; \Pi \; 1.500}$$

Siendo:

Dt = Distancia de separación entre los electrodos de tierra AT y BT (metros)
ρ = Resistividad del terreno (Ohmios x metro)
Id = Intensidad de defecto a tierra (Amperios)

La instalación de puesta a tierra del Centro de Transformación de Intemperie deberá ser revisada al menos una vez cada **3 años.**

6.3.7. Accesorios

El Centro de Transformación de Intemperie "EL SOLER" dispondrá de los siguientes accesorios:

- 1 Dispositivo antiescalo aislado.
- 2 Placas triangulares de advertencia de riesgo eléctrico.
- 1 Placa identificativa.
- 1 Placa de primeros auxilios.

6.4. Condiciones acústicas del Centro de Transformación

El **Real Decreto 1367/2007** regula en las tablas B1 y B2 de su anexo III, los valores límites de inmisión de ruido al medio ambiente exterior, y a las viviendas y locales colindantes a un Centro de Transformación, siendo estos valores función del tipo de área acústica y del uso del local colindante respectivamente.

En el caso del **CTI "EL SOLER",** el área acústica donde se ubicará se englobaría dentro del **tipo a** (Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial) según la **tabla B1** citada anteriormente, por lo que el Valor Límite de inmisión de ruido aplicable, sería de **45 dBA.** Los Valores Límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades, recogidos en la tabla B2

mencionada anteriormente, no son de aplicación en el caso del **CTI "EL SOLER",** al estar separado suficientemente de las viviendas y locales existentes en su entorno. Los niveles de ruido deben medirse de acuerdo a las indicaciones del **anexo IV del Real Decreto 1367/2007.**

Dado que la fuente sonora únicamente es el transformador (al no existir ventilación forzada), el nivel máximo de potencia acústica (LWA) admitido por la norma UNE 21428-1 para un transformador de **250 kVA,** serie 24 kV y 50 Hz es de 47 dBA, equivalente a una presión acústica de **38 dBA.**

Dado que el **CTI "EL SOLER"** estará separado suficientemente de las viviendas cercanas, se considera que éste no generará contaminación acústica a considerar.

6.5. Protecciones contra Incendios

Como ya se ha mencionado, el Centro de Transformación definido en el Anexo Modificado de Proyecto es de **tipo intemperie.** Es decir, el transformador **no se instalará dentro de ningún recinto cerrado,** sino que estará colgado de un apoyo metálico al aire libre, a más de 6 metros de altura, no existiendo a su alrededor aparamenta con elementos propagadores de las llamas.

La fijación al terreno del mencionado apoyo estará formada por una base de hormigón, que a su alrededor estará libre de maleza u otros elementos que pudieran ser propagadores de un hipotético incendio.

Asimismo, y como ya se ha mencionado, el transformador estará protegido contra sobretensiones y sobreintensidades, disponiendo de dispositivos liberadores de presión para evacuar los gases que se pudieran producir en el interior de la cuba en caso de arco interno, todo ello para **reducir los riesgos de avería e incendio.**

Es decir, el transformador dispondrá de diversos elementos de protección, bien de forma individual, o bien de forma agrupada, de acuerdo a la tipología de la red de Alta Tensión que lo alimenta (3ª Categoría con neutro a través de resistencia limitadora a tierra). Como más importantes cabe señalar los siguientes:

Individual

- Seccionadores y Cortacircuitos fusibles calibrados.
- Pararrayos de óxidos metálicos.
- Puesta a tierra rígida de herrajes.
- Puesta a tierra rígida de neutro, separada de la anterior.
- Interruptor de BT y fusibles BT calibrados.
- Válvula de sobrepresión interna.
- Toda la instalación del CTI (transformador, aparellaje, protecciones, cableados de fuerza y auxiliares, etc.) soportan un nivel de aislamiento mínimo de 10 KV.

Agrupada

- Protecciones de cabecera contra sobreintensidades de fase y neutro (Homopolar).
- Detectores de paso de falta.
- Detectores de falta de tensión.
- Control "online" de su nivel de carga.
- Pararrayos de protección en diferentes partes de la Línea de Alimentación.

Parte de las anteriores protecciones están asociadas a un Disyuntor de corte instantáneo, capaz de interrumpir el servicio de forma inmediata si el problema detectado es importante y coligado a un dispositivo de reenganche con posibilidad de bloqueo.

Asimismo, **Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.** dispone de un Centro de Control permanente, con toda la configuración de la red telemandada, telecontrolada y telegestionada "online", disponiendo de Técnicos cualificados que la gestionan y operan, apoyados por los equipos de campo que funcionan de modo continuo las 24 horas, todos los días del año.

Dichos elementos, junto al resto que completan la instalación, cumplen según el Proyecto Técnico que lo soporta, los requerimientos que, entre otros, fijan los Reglamentos vigentes y las Normas, Procedimientos y Especificaciones Técnicas de **Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.**

6.6. Estudio de Campos Magnéticos en proximidad de instalaciones de Alta Tensión

El sistema eléctrico funciona a una frecuencia extremadamente baja de 50 Hz. Teniendo en cuenta la **ITC-RAT 15 apartado 3.15** se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar en el exterior de las instalaciones de AT los campos magnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones.

Para ello se toman los valores establecidos en el **Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre** (transposición a nuestra legislación de la **Recomendación 1999/519/CE** del Consejo, de 12 de Julio) que establece para una frecuencia de 50 Hz un campo magnético de **100 μTeslas.**

En general, aplicando la ley de *Biot-Savart*, el cálculo del campo magnético producido en un punto $P(x,y)$ por varios conductores se realiza por superposición del campo magnético producido por cada conductor independientemente. Así, el valor eficaz del campo magnético, **Bt** creado por las corrientes $I_1, I_2, I_3, \ldots I_k$ (valor eficaz de una corriente sinusoidal a la

frecuencia de 50Hz) que circulan por k conductores situado cada uno a una distancia r_i del punto **P**, se tienen las expresiones:

$$r = \sqrt{x^2 + y^2} \qquad Bt = \sqrt{Bx^2 + By^2} \qquad \mu_0 = 4.\pi.10^{-7}$$

$$Bx = \frac{\mu_0}{2.\pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i.y_i}{x_i^{\,2} + y_i^{\,2}}(T)$$

$$By = \frac{\mu_0}{2.\pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i.x_i}{x_i^{\,2} + y_i^{\,2}}(T)$$

Mediante cálculos aproximados del campo magnético creado por un circuito trifásico de BT (donde las intensidades son mayores), para una terna formada por conductores de 30 mm de diámetro exterior, colocados en contacto al tresbolillo, y una corriente de 500 A por conductor, se obtiene un campo magnético de **3,7 μT** a 1m de los conductores, valor muy inferior al máximo recomendado.

En el caso de un transformador de hasta **250 kVA** de potencia, la intensidad por conductor en BT será siempre menor de 400 A y por tanto el campo magnético será inferior a los **3,7 μT** a 1m.

A frecuencia de 50 Hz la intensidad del campo magnético (ley de Biot-Savart) decrece rápidamente con la distancia a la fuente, por ello, la medida más inmediata y eficaz adoptada es el alejamiento respecto a la fuente. Se dispondrán los conductores de BT en ternas de 3 fases y neutro al tresbolillo evitando que los conductores de una misma fase discurran juntos.

Por todo ello, la emisión del campo magnético en las inmediaciones del CTI objeto de proyecto no superará en ningún caso los valores máximos

recomendados por el **Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre** para el campo magnético de 50 Hz, establecidos en **100 µT,** niveles recomendados para los que no existe peligro para la salud.

7. PROTECCIÓN DE LA AVIFAUNA

Con objeto de dar cumplimiento al **Real Decreto 1432/2008,** de 29 de agosto y al **Decreto 34/2005,** de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna; en el **Anexo Modificado de Proyecto** se describen las medidas adoptadas con el propósito de reducir la mortalidad de las aves basadas en las prescripciones técnicas establecidas en el Artículo 6 de dicho Decreto.

7.1. Prescripciones generales

- No se instalarán cadenas de aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de los apoyos.
- No se ha diseñado ningún apoyo especial (con puentes, bajantes, seccionadores, fusibles, autoválvulas o transformadores) que tenga elementos en tensión por encima de las cabeceras, crucetas y semicrucetas de los apoyos.
- Se aislarán los puentes de unión entre elementos en tensión, con dos vueltas de cinta de aislamiento de Línea Aérea Olit 25 kV o similar, cuyas características se adjuntan en el Pliego de Condiciones Técnicas del Anexo Modificado de Proyecto.

7.2. Medidas contra la electrocución

- Se cumple que la distancia entre conductores no aislados será, en todos los casos, superior a 1,5 metros.

- La distancia mínima entre la zona de posada y la parte más próxima en tensión en el caso de apoyos con cadenas de amarre, es superior a 1 m.
- En los apoyos especiales: dotados de derivaciones o aparamenta, en todos los puentes de fase, así como en los puentes de unión entre aparamenta, el material utilizado para el aislamiento del conductor serán dos vueltas con cinta termorretractil **OLIT.** Las características y especificaciones de la misma están incluidas en el **Pliego de Condiciones** del Anexo Modificado de Proyecto.
- No se han proyectado armados tipo tresbolillo ni canadiense.
- Los puentes flojos en los pasos de fase se prevén aislados.

7.3. Medidas contra la colisión

- Los conductores irán provistos de **señalizadores visuales,** tipo espiral, con 30 centímetros de diámetro y 1 metro de longitud. Las características de los mismos se incluyen en el **Pliego de Condiciones Técnicas** del Anexo Modificado de Proyecto.
- En concordancia con lo dicho en la Declaración de Impacto Ambiental, los señalizadores se dispondrán directamente sobre los **conductores.**
- La instalación sobre los conductores se realizará de tal forma que genere un efecto visual equivalente a **una señal cada 5 metros**, para lo cuál se dispondrán de forma alterna en cada conductor, con una **distancia máxima de 15 metros entre señales contiguas** de un mismo conductor.

No obstante, las anteriores distancias podrán ser modificadas, si así lo considera el Órgano ambiental competente.

8. LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN (LABT)

8.1. Justificación de la necesidad de la Línea

Con motivo del cambio de ubicación del CTI "EL SOLER", resulta necesario realizar una **Reforma en la Red Aérea de Baja Tensión** asociada al mismo, con el fin de conectarla al nuevo CTI.

8.2. Descripción general

La Red de Baja Tensión contemplada en el Anexo Modificado de Proyecto es trifásica más neutro unido a tierra y aislada para **0,6 y 1 kV.**

Su **Tensión Nominal** es de **400 V entre fases** y **230 V entre fase y neutro.**

La reforma de la Red de Baja Tensión en la localidad de El Soler consiste en la instalación de 2 nuevos apoyos y en el tendido de nuevos conductores con el fin de conectar el cuadro de baja tensión del nuevo CTI "EL SOLER" con la Red de Baja Tensión existente.

Será necesario, por tanto, instalar un total de 64 metros de longitud de línea Aérea de Baja Tensión y 2 postes de hormigón armado vibrado, así como retender 45 metros de conductores existentes.

Todo ello se puede observar en el plano adjunto **L208LJ49805BE6,** en el que se puede ver el tramo de Línea Aérea de Baja tensión a construir.

8.3. Postes

Se instalarán dos nuevos postes de **hormigón armado vibrado** provistos de los herrajes necesarios para la sujeción de la "**línea de vida**"**.** Uno de ellos sustituirá a un apoyo existente de hormigón vibrado, fin de línea.

Los tornillos de anclaje, incluido el de la cogolla, serán de las dimensiones adecuadas a la geometría del poste.

La forma geométrica aceptada es la de una viga troncopiramidal de sección exterior rectangular y maciza en toda su longitud.

En el Apartado de **Pliego de Condiciones** se representa la configuración estándar dada a este tipo de postes de hormigón y el punto de aplicación de los esfuerzos máximos, así como los detalles de las secciones más significativas del poste. Así mismo, se indican las vistas de la cabeza tanto de la cara ancha como la estrecha y la situación de agujeros en ambas.

Los postes llevarán orificios o taladros pasantes tanto en sus caras anchas como estrechas cada 500 mm ± 15 mm. Dichos taladros tendrán un diámetro de 18 ± 0,7 mm.

La conicidad debe ser de 13±2 mm/m para la cara estrecha y de 21±2 mm/m para la cara ancha.

En cuanto a detalles externos, los postes dispondrán de dos bornes idénticos para la puesta a tierra, en la misma cara estrecha del apoyo. El borne superior estará situado a 2,10 m aproximadamente de la cogolla y el borne inferior quedará a no menos de 40 cm por encima de la línea de tierra una vez instalado el apoyo. La placa y tornillo (M12) de cada borne serán de acero galvanizado y vendrán con el poste.

No obstante, la toma de tierra de herrajes del apoyo se hará directamente por el exterior.

Llevarán una placa de características en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible:

- Nombre o identificación del fabricante

- Fecha de fabricación
- Número de serie y taller
- Designación

Dicha placa será de aluminio anonizado, de dimensiones 60x90 ± 3 mm, y se situará de forma que quede a 4±0,20 m de la base del poste.

Por encima de la placa de características unos 0,5 m y embutidos en el hormigón, irán dos tacos de plástico, a una distancia entre ellos de 154 ± 2 mm, para la sujeción de la placa de advertencia de riesgo eléctrico con adicional tipo CE-14-E, en aluminio, especificada en la Recomendación Amys 1.4-10. Además, llevará estampada sobre el hormigón una señal de riesgo eléctrico, situada aproximadamente a la altura de la placa de características.

Para ascender o descender de los postes de hormigón, no se utilizarán los alveolos dispuestos en la cara ancha de los postes salvo si se usan con línea de vida, y se seguirán las instrucciones indicadas en el "Manual de Prevención de Riesgos Laborales Grupo Hidrocantábrico-Actividad Eléctrica.", en el capítulo de Trabajos en Altura referentes a los postes de hormigón y tubulares.

A los efectos de utilización de la línea de vida, todos los postes de hormigón incorporarán tornillos M/16, pasante o empotrado de anilla ovalada, galvanizados en caliente. Se instalarán en la cara ancha del tramo del poste comprendido entre la línea de tierra teórica del poste y el taladro que dista de la cabeza 465 mm, manteniendo entre ellos como máximo la distancia de 5 m, quedando la posición de la anilla comprendida en el plano vertical. Por esta cara no se hará ninguna instalación que dificulte la utilización de la línea de vida y el escalo del poste.

Los apoyos proyectados estarán cimentados en su empotramiento y el tipo de cimentación a aplicar será la "Monolítica" de sección cuadrada.

El apoyo se asentará sobre una solera de hormigón de 20 cm de espesor.

Los apoyos proyectados llevarán una peana que sobresaldrá del nivel del suelo un mínimo de 10 cm. Sólo en aquellos casos de apoyos de línea (ver 3.7.1. de la ET/5022, adjunta en el Pliego de Condiciones) que no tengan puesta a tierra por el exterior (bien de herrajes o bien de neutro), se permite terminar la cimentación 5 cm por debajo de la línea de tierra.

Para el cálculo de la cimentación se seguirá el criterio tendente a obtener una sección mínima y la profundidad máxima.

Teniendo en cuenta las anteriores puntualizaciones y para los distintos valores del coeficiente de compresibilidad del terreno (atendiendo a su calificación de flojo, normal y fuerte) aplicando el método de Sulzberger, se obtienen los valores que completan el dimensionado de las cimentaciones, las cuales se recogen en el Apartado de Pliego de Condiciones, para cada altura y esfuerzo nominal dado.

En las cimentaciones se utilizará el hormigón del tipo **HM-20/B/20,** sin aditivos, de acuerdo a la designación contemplada en la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE- 08), donde cada grupo de siglas y números significan:

HM: hormigón en masa

20: la resistencia, expresada en N/mm^2

B: de consistencia blanda

20: tamaño máximo del árido, expresado en mm

Para la utilización de otro tipo de hormigón, en casos especiales, se deberá tener la autorización expresa del Director de Obra.

NOTA: Queda prohibida la utilización de hormigones comúnmente llamados hormigones pobres, hormigones de limpieza, hormigones de residuos, etc., aun

incorporándoles elementos y/o aditivos posteriores, en las cimentaciones de apoyos de líneas aéreas de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

CONSIDERACIONES GENERALES DE MONTAJE

Se tomarán las precauciones necesarias que permitan advertir defectos externos en los postes de hormigón, bien sean de fabricación (coqueras, falta de cemento, dimensionado incorrecto, etc.) o los que se puedan producir como consecuencia del transporte, almacenamiento y acopio hasta las proximidades de la obra (fisuras, falta de material...). En el acopio del poste a pie del hoyo se exigirá el cumplimiento estricto del procedimiento apropiado evitándose siempre el arrastre por el terreno de los postes de hormigón.

En relación con el terreno y en función de las distintas características y circunstancias fuera de lo normal, se pueden presentar las siguientes situaciones:

- De existir talud o corte del terreno en las proximidades de ubicación del apoyo, la distancia mínima de la arista más próxima al borde de éste será de 4 metros. De colocarse, por razones de fuerza mayor, en las proximidades del talud o corte, la cimentación se dispondrá al nivel de la base del mismo y se aplicarán las dimensiones que correspondan de acuerdo con la clase del terreno.

- No será necesario incrementar el volumen de hormigón por realces si el único motivo para ello es el de evitar el contacto directo del poste de hormigón con el terreno.

- Si la cimentación es en media ladera, las dimensiones serán las recogidas en las tablas anteriores referidas a la parte inferior de la excavación, excepto su profundidad, para terrenos normales y coherentes, que será incrementada de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente:

Inclinación estimada del terreno (.....º)	Incremento de h" (m)
< 20	0,2
20-30	0,3
30-45	0,5

- Para terrenos no coherentes o de baja resistencia sería necesario recurrir a otras soluciones, como cimentaciones con parrillas, utilización de pilotajes, etc...

8.4. Conductores

Los conductores utilizados en el Anexo Modificado de Proyecto son aislados cableados en haz de tensión 0,6/1 kV, destinados a las líneas aéreas y acometidas de baja tensión, empleándose tanto en redes sobre fachada como en redes tensadas sobre apoyos.

Los conductores, constituidos por alambres cableados, serán de sección recta circular.

Los alambres de los conductores de fase y neutro serán de aluminio (Al), ajustándose a las condiciones que se indican en la norma UNE-EN 60889, excepto en los valores de la mínima carga de rotura a tracción de cada alambre que será de 120 N/mm^2, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE 21030.

Los alambres del neutro fiador serán de una aleación de aluminio, magnesio y silicio (Alm), cuyas características, detalles y especificaciones se recogen en la norma UNE-EN 50 183.

Cubierta aislante

Será de color negro y se ajustará a lo especificado en la norma UNE 21030-1, apartado 3.2.

Tensión nominal

La Tensión Nominal, Uo/U, de los conductores aislados, de fase o neutro, será de 0,6/1 kV.

Uo es la tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y tierra, para la que se ha diseñado el conductor aislado.

U es la tensión nominal a frecuencia industrial entre conductores.

El aislamiento de estos conductores soportará como mínimo, a frecuencia industrial durante un minuto, una tensión de ensayo de 10 kV, y una tensión de choque, con onda de 1,2/50 ms, cuyo valor de cresta sea igual a 20 kV.

FORMACIONES DE HACES

A continuación, se establece la formación escogida en función de su utilización.

Haces para red aérea

Se utilizará el tipo **3 x 150 Al/80 Alm.**

Especificaciones de los conductores y cables aislados

Las características más significativas de los conductores y neutros, son las reflejadas en la tabla siguiente:

Designación		Conductores y fiadores					Espesor medio de la cubierta aislante (valor especificado) (mm)	Conductor aislado	
								Diámetro exterior	
Clase	Sección nominal (mm^2)	Número de alambres	Resistencia máxima lineal a 20°C (Ω/km)	Diámetro de los conductores (mm)		Esfuerzo mínimo de rotura (kg)		mínimo (mm)	máximo (mm)
				mín	máx				
Fase o neutro no fiador	16	7	1,91	4,6	5,2	194	1,2	7,0	7,9
	25	7	1,20	5,6	6,5	306	1,4	8,4	9,6
	50	7	0,641	7,7	8,6	612	1,6	10,9	12,3
	95	19	0,320	11,0	12,0	1.163	1,8	14,6	16,1
	150	37	0,206	13,9	15,0	1.836	1,8	17,5	19,1
Neutro fiador	54,6	7	0,63	9,2	9,8	1.693	1,6	12,4	13,0
	80	19	0,43	11,2	12	2.040 (1)	1,8	14,8	15,8
Fiador	34,4 (7x2,5)	7	-	7,5		4.417	1	9,5	

Intensidades máximas

Las intensidades máximas permanentes admisibles en los conductores son las indicadas en la tabla adjunta:

Sección nominal de los conductores (mm^2)	Intensidad máxima admisible (Amperios)
16 25 50 54,6 80 95 150	75 100 150 150 190 230 305
Temperatura máxima en el conductor: 90 °C	Condiciones normales - Temperatura del aire: 40°C. - Una Terna de cables unipolares cableados en haz, conjuntamente con un conductor neutro - Disposición que permita una eficaz renovación del aire - No aplicable a cables posados sobre fachada.

Intensidades de cortocircuito

En la tabla siguiente se dan para cada sección de conductor las intensidades de corriente de cortocircuito admisibles, en kA, para diferentes tiempos de duración del defecto.

Sección del conductor (mm^2)	Duración del cortocircuito (s)								
	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
16	4,7	3,2	2,7	2,1	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8
25	7,3	5,0	4,2	3,3	2,3	1,9	1,6	1,4	1,3
50	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7
54,6	14,7	10,1	8,5	6,6	4,6	3,8	3,3	2,9	2,7
80	20,5	14,5	11,8	9,2	6,5	5,3	4,6	4,1	3,7
95	27,9	19,2	16,1	12,5	8,8	7,2	6,2	5,6	5,1
150	44,1	30,4	25,5	19,8	13,9	11,4	9,9	8,8	8,1

En ningún caso la caída de tensión en la Red de Baja Tensión es superior al **7 %**, en el final de línea.

8.5. Cajas Generales de protección

No se instalarán nuevas Cajas Generales de Protección ni se reformarán las existentes, ya que no se modificarán ni la tipología, ni la potencia, ni la ubicación de los suministros actuales.

8.6. Herrajes y accesorios

El tramo de Red Aérea de Baja Tensión en proyecto se sujetará a los postes mediante la ayuda de los herrajes y accesorios que se resumen a continuación.

Los herrajes componentes de los conjuntos serán compatibles tanto con los elementos de fijación del cable, como con los del apoyo o soporte, estableciendo con garantías la continuidad mecánica para la máxima solicitud prevista.

Para los elementos de fijación o amarre de los conductores solo se permitirán los sistemas de pinza con sujeción por cuña y los de retención mediante varillas helicoidales. Los elementos de fijación instalados sobre el neutro fiador, resistirán un esfuerzo de tracción como mínimo de 1500 ó 2000 daN respectivamente.

Las varillas helicoidales irán agrupadas para su utilización y provistas del guardacabo correspondiente, no tendrán puntas vivas. Las destinadas a abrazar al conductor aislado estarán revestidas totalmente de un material no conductor, como el policloropreno o similar, resistente a la intemperie y adherido de manera que no se desprenda ni en el montaje ni en su utilización.

Para los accesorios de los conductores, se evitará que estos puedan producir daño, tanto en el aislamiento como en la naturaleza del conductor, que pueda modificar, aunque sea levemente las características del mismo. Los que utilicen el sistema de fijación por tornillería, el diseño permitirá el apriete uniforme sobre el conductor y obtener el control y la igualdad de par de apriete en todos los elementos roscados si los hubiera.

Para evitar el aflojamiento de los elementos roscados se utilizarán dispositivos de bloqueo tales como arandelas elásticas o cuadradas de amplia superficie según los casos, pasadores, etc.

Las uniones soldadas se efectuarán utilizando el sistema de soldadura eléctrica por arco.

Las piezas presentarán una superficie uniforme, libre de discontinuidades, fisuras, porosidades, crestas, descarburaciones y cualquier otra alteración del material.

En razón de los materiales utilizados y de su proceso de fabricación y acabado, éstos deberán resultar inalterables en el tiempo.

Los materiales de partida de los distintos herrajes, bien se trate de aleación de aluminio o de acero, corresponderán, preferentemente, a materiales especificados en las normas UNE.

Las varillas helicoidales deberán cumplir las mismas condiciones que los alambres del mismo material establecidas en las normas UNE-EN 50189 y UNE-EN 61232.

Los elastómeros, plásticos u otros materiales no metálicos presentarán una serie de propiedades físicas que los haga adecuados a su función. El fabricante de tales productos los definirá, y garantizará los valores relativos a sus propiedades específicas.

La elección de los materiales constitutivos de los elementos deberá realizarse teniendo en cuenta que no puede permitirse la puesta en contacto de materiales cuya diferencia de potencial puede originar corrosiones de naturaleza electrolítica. Este punto es especialmente importante para los elementos que tengan contacto directo con el conductor.

Todos los elementos que componen los herrajes deberán resultar resistentes a la corrosión, bien por la propia naturaleza del material o bien por la aplicación de una protección adecuada.

Los materiales férreos expuestos a la intemperie, salvo el acero inoxidable, deberán protegerse mediante galvanizado en caliente. Las varillas helicoidales de material férreo oxidable podrán estar recubiertas de aluminio por compresión, según la Norma UNE-EN 61232.

Los materiales orgánicos que contengan serán resistentes a la intemperie y al envejecimiento climático. El fleje de acero utilizado sin protección en los elementos plastificados, estará garantizado por éstos para que no se produzca su deterioro por corrosión.

Para los agujeros roscados y para las tuercas se admitirá, como alternativa, el repasado después de galvanizar o el roscado posterior al galvanizado. En estas dos soluciones se exigirá la utilización de una capa de grasa o aceite neutro como protección eventual de la zona roscada.

Las varillas helicoidales se protegerán, según los casos, mediante galvanizado en caliente o por recubrimiento de aluminio por sinterización. Las características de estos recubrimientos deberán responder a las normas UNE correspondientes.

Una vez galvanizado el material no deberá sufrir tratamiento térmico ni repasado mecánico alguno, salvo en las partes roscadas hembras.

Amarre sobre postes:

- Conjunto de línea para amarre simple (fin de línea).
- Conjunto de línea para doble amarre o ángulo > 15 º.
- Conjunto de suspensión o ángulo < 15 º.
- Conjunto de acometida para amarre simple.

8.7. Puestas a Tierra

En la línea de Baja Tensión objeto del Anexo Modificado de Proyecto, el conductor neutro se pone a tierra a la salida del Centro de Transformación **(tierra principal)**, en todos los finales de línea y cada 300 metros **aproximadamente (tierras secundarias).**

La distancia de separación entre las partes más próximas del electrodo de tierra de un apoyo de cualquier Línea de Alta Tensión y el electrodo de una puesta a tierra del neutro de Baja Tensión es en todos los casos superior a **25 metros.**

9. RELACIÓN DE CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Las instalaciones descritas en el **Anexo Modificado de Proyecto** afectan a Servicios o Propiedades de los siguientes Organismos, Entidades o Corporaciones locales:

- **Ayuntamiento de Graus.**
- **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Vías Pecuarias).**

Los datos específicos de cada afección se indican a continuación, así como en la correspondiente Separata.

- **Ayuntamiento de Graus.**

Las instalaciones objeto del **Anexo Modificado de Proyecto** se ubican dentro de los límites del **Término Municipal de Graus,** por lo que se cumplirá todo lo prescrito en sus ordenanzas municipales a la hora de la ejecución de las mismas.

En lo referente a las afecciones a caminos dependientes del **Ayuntamiento de Graus** se cumplirá lo establecido en la normativa vigente de dicho Término Municipal, instalando los apoyos proyectados a una distancia mínima de 4,5 metros del eje de los caminos municipales más próximos.

- **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (Vías Pecuarias).**

Con las instalaciones objeto del **Anexo Modificado de Proyecto** será necesario afectar a la siguiente **Vía Pecuaria,** dependiente del **Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA):**

- **Vereda de Graus a La Puebla de Roda por Güel (H-00265).**

Se proyecta la sustitución de un apoyo de la **Red de Baja Tensión** de la localidad de El Soler. **El apoyo en proyecto nº 2,** de hormigón armado, **se instalará fuera del ancho legal de la misma,** que es de 20 metros.

Con motivo de dicha sustitución, será necesario **retender los conductores existentes en el vano formado por el apoyo en proyecto nº 2 y el apoyo existente nº 3.** Tal y como se puede observar en el plano **L208LJ49805BE6, la actual afección sobre la Vía pecuaria se mantendrá prácticamente inalterable.**

En la siguiente tabla se indican las coordenadas en las que se ubicará el apoyo proyectado nº 2, así como la parcela catastral en la que se situará:

Nº APOYO EN PROYECTO	COORDENADAS UTM			REFERENCIA CATASTRAL
	X	Y	Z	
2	290259,23	4676334,50	551,31	22163A001001190000SW

Las coordenadas están en UTM ETRS89 HUSO 31.

En todos los casos se cumplirán las prescripciones impuestas por la normativa vigente.

10. REGLAMENTACIÓN

En la confección del **Anexo Modificado de Proyecto** se han tenido en cuenta, entre otras, las siguientes disposiciones y normas:

- **Ley 24/2013**, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- **Ley 31/1995**, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

- **Real Decreto 1955/2000,** de 1 de diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

- **Real Decreto 842/2002,** de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- **Real Decreto 105/2008,** de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

- **Real Decreto 223/2008**, de 15 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- **Real Decreto 1432/2008**, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

- **Real Decreto 337/2014,** de 9 de mayo, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.

- **Decreto 34/2005,** de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna.

- **Especificaciones Técnicas y Normas de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica**.

- **Ordenanzas Municipales.**

Oviedo, junio de 2021

Fdo.: José María Rey Paredes
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº 1010

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

TÍTULO	SIGNATURA	EDICIÓN
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	J49805B	A
PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN Y DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EXISTENTES	J49805B	A
RESOLUCIÓN DE 1 DE AGOSTO DE 2014, DEL INAGA POR EL QUE SE FORMULA LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	--	01/08/2014
RESOLUCIÓN DE 10 DE NOVIEMBRE DE 2014 POR EL QUE SE OBTUVO LA AUTORIZACIÓN ADMINISTRATIVA	--	10/11/2014
CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	J49805B	A
LAT		
Características conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56)	ET/5038	7
Capacidad de transporte conductor 47-AL1/8-ST1A (LA-56)	---	A
Cargas máximas crucetas apoyos RU	ET/5021	2
Justificación de apoyos	J49805B	A
Señalizadores visuales Salvapájaros tipo Espiral	---	A
Cinta Termorretractil OLIT	---	A
Flechas de Tendido	J49805B	A
CTI		
Resistividad del terreno apoyo nº 891 (SECCIONADORES)	J49805B	A
Electrodo de tierra para apoyo nº 891 (SECCIONADORES)	J49805B	A
Resistividad del terreno apoyo nº 892 (CTI)	J49805B	A
Electrodo de tierra para apoyo nº 892 (CTI)	J49805B	A
Esquema eléctrico unifilar del CTI	ET/5033	1
Cuadro BT y placa de Telegestión	ET/5037	6
LABT		
Justificación de apoyos	J49805B	A
Características postes HV	ET/5022	7
Flechas de Tendido	J49805B	A

Oviedo, junio de 2021

Fdo.: José María Rey Paredes
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº 1010

E-REDES

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

DPTO. **E y P** REV./RED. **JFB/NOVOTEC**

Nº **J49805B**

TÍTULO:

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACIÓN A CTI EL SOLER
(EL SOLER)

(TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS - HUESCA)

ESTUDIO DE GESTIÓN DE
RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

FECHA	29/06/2021	
EDICIÓN	**A**	**B**
FIRMA		

ÍNDICE :

- **MEMORIA**

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO
2. DEFINICIONES
3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SEGÚN DECISIÓN DE LA COMISIÓN 2014/955/UE
4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA Y DE SEGREGACIÓN "IN SITU"
5. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN/DESTINO EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS
6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN
7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES
8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
9. CONCLUSIÓN

1. ANTECEDENTES Y OBJETO

Como ya se menciona en la Memoria del Anexo Modificado de Proyecto al que pertenece el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición** (en adelante **EGRCD),** con el objeto de mejorar la calidad y la seguridad en el suministro eléctrico, **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.,** necesita acometer la Construcción de LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER". Para ello será necesario instalar 2 apoyos metálicos de celosía y tender 163 metros de Línea Aérea de Alta Tensión. Uno de estos apoyos albergará el nuevo CTI "EL SOLER".

Una vez puestos en servicio la Línea y el CTI mencionados, se procederá al desmontaje de 133 metros de Línea Aérea de Alta Tensión, de 2 apoyos de madera y de un pórtico formado por dos apoyos de hormigón, correspondientes a la actual derivación al CTI "EL SOLER".

Asimismo, se repondrá la Red de Baja Tensión desde el CTI "EL SOLER" en su nueva ubicación. Será necesario instalar 2 apoyos de hormigón armado vibrado. Uno de ellos se instalará en sustitución de un apoyo de hormigón existente. Se tenderán 64 metros de Línea Aérea de Baja Tensión.

Las instalaciones citadas se ubican en el Término Municipal de **Graus.**

El presente **EGRCD** tiene por objeto dar cumplimiento a lo establecido en el **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero,** por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4, de obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición.

Este Estudio servirá de base para que la empresa que en un futuro sea la encargada de realizar la ejecución de las obras, redacte y presente a **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.** (en adelante **HCDE**) en calidad de Promotor de la Obra a ejecutar, un **Plan de Gestión** en el que

refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en las obras, en cumplimiento del Artículo 5, de obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición, del citado Real Decreto.

Dicho Plan de Gestión de Residuos, una vez aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por **HCDE**, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. DEFINICIONES

Además de las definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos, a los efectos de este real decreto se entenderá por:

Residuo de construcción y demolición:
Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.a) de la Ley 22/2011, de 28 de julio, se genere en una obra de construcción o demolición.

Residuo inerte:
Aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

Obra de construcción o demolición:
La actividad consistente en:

1.º La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

2.º La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:

Plantas de machaqueo,
Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
Plantas de prefabricados de hormigón,
Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
Talleres de fabricación de encofrados,
Talleres de elaboración de ferralla,
Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra, y
Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.

Productor de residuos de construcción y demolición:

1.º La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

2.º La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

3.º El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición:
La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

Tratamiento previo:
Proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS SEGÚN DECISIÓN DE LA COMISIÓN 2014/955/UE

Se considerarán **Residuos de Construcción y Demolición** (en adelante **RCD**) aquellos residuos generados por el desarrollo de obras como resultado de los excedentes de excavación o de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras (obras de excavación), junto con residuos generados en actividades propias del sector, de la construcción, demolición y obra civil en general.

En la siguiente tabla se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra del presente Anexo Modificado de Proyecto. Los residuos están codificados con arreglo a la Lista Europea de

Residuos (L.E.R.) publicada en la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de diciembre de 2014.

GENERACIÓN DE RCD					
RESIDUO	**L.E.R.**	**Densidad (Kg/m³)**	**Cantidad (t)**	**Cantidad (m³)**	**Ref.(*)**
Hormigón	17 01 01	2.200	2,13	0,97	80 t
Piedra, grava y tierra de excavación	17 05 04	1.700	6,51	3,83	N/A

(*) Cuando la cantidad de residuos prevista supere estas referencias individualizadas, se deberá establecer una sistemática de segregación de todas las fracciones de residuos en obra previo gestión final.

En las excavaciones para la cimentación de apoyos se ha estimado que un 50% de su volumen es tierra reutilizable, y por lo tanto no se ha considerado.

Así mismo, los residuos metálicos (chatarra) y de madera limpia, tampoco se han considerado, al ser reutilizables.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

4. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA Y DE SEGREGACIÓN "IN SITU"

Con carácter general, en todas las obras promovidas por **HCDE** se contemplarán, en la medida de lo posible, las siguientes medidas de prevención y/o minimización de residuos en obra:

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
Los materiales, maquinaria, útiles y herramientas necesarios para la ejecución de las obras se situarán en un emplazamiento que minimice su incidencia en el entorno, evitándose, así, la posible contaminación de tierras y sus posterior retirada y gestión.
Materiales, productos químicos y residuos peligrosos deberán implementar medidas suficientes que garanticen que no se realiza contaminación del suelo o de las aguas subterráneas.
Se ordenarán, vallarán y señalizarán las diferentes unidades de obra, reduciendo a lo imprescindible el espacio ocupado, especialmente en entornos sensibles.
Ante obras que lleven operaciones de obra civil como excavación, hormigonado, demolición, etc, el material de deshecho resultante se acopiará según: a) directamente sobre camión. b) en recipientes (contenedores) adecuados para este fin. c) directamente sobre el suelo en área de obra predefinida asegurando que la maniobra no produzca una mayor ocupación de la zona afectada.
Se segregarán, en la medida de lo posible, todos los residuos generados en la obra, con especial atención a las maderas, metales y plásticos, si bien las tierras y restos de excavación en entornos urbanos se podrán gestionar conjuntamente.
La segregación de RCD será obligatoria cuando las cantidades estimadas superen las cantidades de referencia indicadas en la tabla de generación de residuos. (*)
Las diferentes fracciones se depositarán en envases, contenedores o áreas independientes habilitados al uso y correctamente identificados para tal fin.
No se permitirá, bajo ningún concepto, la disposición de residuos peligrosos mezclados con los RCD.
Una vez finalizada la obra, se restituirá el estado de limpieza de la zona y/o se rehabilitarán los espacios ocupados.
Se mantendrá un adecuado estado de mantenimiento de los equipos y maquinaria que evite episodios de fugas o derrames accidentales que provoquen, a su vez, contaminación de tierras.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y SEGREGACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
Ante fugas/derrames accidentales se procederá a la recogida de las tierras contaminadas, a través de medios de recogida adecuados (barreras, bayetas, sepiolitas, otros absorbentes).
Las tierras y materiales impregnados y/o mezclados con residuos peligrosos serán retirados de forma independiente como residuos peligrosos.
No se realizará lavado de equipos en obra, especialmente de canaletas y otros equipos de hormigonado. Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

5. PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN/DESTINO EN LA MISMA OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS

Las operaciones y el destino previsto inicialmente para los RCD generados en obra implica:

OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
Las tierras no contaminadas producidas en obra, principalmente la tierra vegetal, se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra. Para ello, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura inferior a 2 metros, evitándose su manipulación y la contaminación con otros materiales.
Únicamente se permitirá la retirada de los RCD de obra por transporte autorizado.
Los RCD retirados de obra se destinarán, preferentemente y por este orden, a la reutilización, reciclado u otra forma de valorización por Gestor autorizado debidamente acreditado.
Los residuos se separarán de forma mecánica, separando manualmente la madera, plásticos y los residuos metálicos.
Tierras, escombros y mezclas de RCD, siempre ausentes de residuos peligrosos, podrán emplearse en rellenos autorizados o serán retirados por gestor para su posterior reutilización o eliminación controlada en vertedero.

6. INSTALACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN

Las instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión de RCD se ajustarán a las cantidades previstas y el tiempo previsto de ejecución.

En todo caso, los RDC se acopiarán garantizando las medidas de seguridad aplicable, directamente sobre camión, en recipientes (contenedores/big-bags) adecuados para este fin o directamente sobre el suelo en un área de la obra predefinido (parque de maquinaria) asegurando que la maniobra no produce una mayor ocupación de la zona afectada, compactación del suelo o afección al mismo.

7. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Con carácter General:

Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra:

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada en la Decisión de la Comisión 2014/955/UE de 18 de diciembre de 2014.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de gestores autorizados mediante contenedores o sacos industriales homologados.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad, documentación acreditativa de la correcta gestión de los RCD a través del Libro-registro de gestión de residuos de construcción y demolición (RCD) en obra, R2, manteniendo albaranes, tickets de pesada y demás documentación acreditativa de la gestión final por entidades autorizadas y homologadas durante un plazo de 5 años, tal y como establece el RD 105/2008.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

A. El depósito temporal de los RCD se realizará en sacos industriales homologados, contenedores metálicos específicos o áreas de acopio acondicionadas e identificadas para tal fin.

B. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

C. El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

D. Los contenedores deberán estar debidamente identificados para garantizar la segregación.

E. Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

F. En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

G. Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de recuperación o reciclado.

H. En este caso se deberá asegurar por parte del contratista de disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD autorizados.

I. Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCD que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, relleno, etc…) cuenta con las preceptivas autorizaciones. Así mismo, se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.

J. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los albaranes de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

K. La gestión tanto documental como operativa de los residuos en obra se regirán conforme a la legislación de aplicación.

L. Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

M. Se evitará en todo momento la contaminación con productos peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

N. Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros.

8. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCD, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

A continuación, se desglosa el capítulo presupuestario, correspondiente a la gestión de los residuos de la obra del presente Anexo Modificado de Proyecto, repartido en función del volumen de cada material.

RESIDUO	ESTIMACIÓN (t)	PRECIO UNITARIO GESTIÓN FINAL (€/t)	IMPORTE (€)
Hormigón	2,13	**3**	6,39
Piedra y grava de excavación	6,51	**3**	19,53
TOTAL PRESUPUESTO PLAN DE GESTIÓN RCD			**25,92**

En los precios unitarios anteriores están incluidos todos los conceptos relacionados con la gestión de los residuos, tales como tasas, medios mecánicos, contenedores y transporte.

9. CONCLUSIÓN

Con todo lo anteriormente expuesto, la memoria técnica del Anexo Modificado de Proyecto y el presupuesto reflejado, el técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición,** para el **ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6. VARIANTE DERIVACIÓN A CTI EL SOLER.**

Oviedo, junio de 2021

Fdo.: José María Rey Paredes
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº 1010

PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN Y DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EXISTENTES

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

Con objeto de dar cumplimiento al punto 19 de la Resolución de 1 de agosto de 2014, por la que se formula la declaración de impacto ambiental del Anteproyecto LAT (25KV) PUEBLA DE RODA - LAGUARRES (EJE SUR), en los Términos Municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, se redacta el presente apartado.

Una vez desmantelados tanto el Centro de Transformación de Intemperie "EL SOLER" como la Línea Aérea de Alta Tensión (25 kV) que lo alimenta, se procederá a la restauración y revegetación de las zonas alteradas para que recuperen la naturalidad existente previa a la construcción de dichas instalaciones.

2. PERSONAL, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

En el desmantelamiento de la Línea y del Centro de Transformación de Intemperie será necesaria, como mínimo, una cuadrilla de cuatro operarios.

Las herramientas a emplear en el desmontaje de la Línea y del Centro de Transformación de Intemperie son: cuerdas de diferentes tamaños, herramientas manuales, herramientas portátiles (eléctricas, neumáticas o con motor de explosión), herramientas de tracción y escalera.

La maquinaria empleada es un camión-grúa para el transporte de los distintos materiales.

3. ACCESOS

No se ha previsto realizar la apertura de accesos en los apoyos, puesto que se usarán las actuales rutas para las operaciones de mantenimiento.

Tampoco será necesario realizar ningún acceso para el desmontaje del CTI "EL SOLER".

4. ZONAS A DESMANTELAR Y A RESTAURAR

El desmantelamiento de la Línea y del Centro de Transformación comprende:

- Desconexión de la línea eléctrica.
- Desmontaje de los apoyos y del conductor.
- Demolición y desmantelamiento de las cimentaciones de los apoyos.
- Desconexión de las instalaciones y puestas a tierra.
- Desmontaje y recogida de cables y herrajes.
- Retirada del cuadro de baja tensión.
- Retirada del transformador.
- Reciclaje o retirada a vertedero controlado de los residuos de desmantelamiento y demolición.

La restauración e integración paisajística comprende:

- Restitución morfológica de todas las áreas afectadas por la presencia de la línea eléctrica.
- Extendido de tierra vegetal.
- Siembra.
- Seguimiento de la restauración.

4.1. DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

4.1.1. Desmantelamiento de la Línea Eléctrica

Una vez entre en funcionamiento la nueva Línea, se procederá a la desconexión de la Línea existente.

Desmontaje y retirada de conductor

Para el desmontaje y retirada del conductor se llevan a cabo las siguientes operaciones:

- Selección del vano de la Línea a desmontar.
- El personal ha de llegar a las inmediaciones de los apoyos por las actuales rutas de recorrido para las operaciones de mantenimiento.
- Subida a los apoyos mediante escalera en los apoyos de madera.
- Suelta y eliminación de las retenciones del conductor sobre los cuellos de los aisladores rígidos, cuidando de no tirar y esparcir los sobrantes.
- Cortar con cizalla los conductores a ambos lados del poste. A continuación, se recoge el cable y se vigilará que no se hagan cocas y que no se enrede con la vegetación, para afectarla lo menos posible.

Desmontaje y retirada de los postes de madera

Una vez que se han soltado los conductores, se excava con un pico en el entorno del poste. A continuación, se amarra el poste con una cuerda en su parte superior y se tira de la cuerda hasta que se arranque el poste.

A continuación, se serrará el poste y se separarán de la madera los herrajes existentes para que el transporte sea más cómodo.

El tamaño de los postes hace posible su transporte manual (dos personas) desde el lugar de su ubicación actual hasta el punto fijado de recogida del camión. Este punto será siempre un camino o carretera en el que se puedan realizar las labores de carga y espera del vehículo.

Todos los postes y herrajes serán trasladados hasta un lugar adecuado para su gestión como residuo de obra, según la legislación vigente, o será recuperado para otro tipo de funciones.

Desmontaje y retirada de los postes de hormigón armado

Una vez que se han soltado los conductores, se desmontan los distintos herrajes y cadenas de aislamiento. Ante la existencia de cadenas de aisladores de vidrio, se procurará no romperlas. En caso de rotura de estas, se retirarán todos los fragmentos para evitar el efecto "lupa" que habitualmente genera incendios en el monte.

Se excavará 20 centímetros por debajo del nivel del suelo natural, se recogerá la tierra vegetal, se cortará el apoyo y se volverá a tapar el hueco con la tierra vegetal retirada reponiéndose el mantillo.

Los tramos de hormigón desmontados se transportarán en camión al almacén de la empresa para su posterior reutilización.

4.1.2. Desmantelamiento del Centro de Transformación

La secuencia de desmontaje prevista es la inversa a la que se procede en el montaje.

La secuencia comienza con la desconexión y puesta a tierra de los distintos elementos del Centro de Transformación.

Una vez ejecutado lo anteriormente citado, se retira el cuadro de baja tensión y el transformador.

Los cables, transformador y cuadro de baja tensión se transportarán al almacén de la empresa para su posterior reutilización.

201400045442

Fecha entrada

07/08/2014
09:53:18

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

inaga
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Expediente: INAGA/500201/01/2013/09742
Asunto: RESOLUCIÓN
Destinatario: HIDROCANTABRICO DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. (HC ENERGIA)
PLAZA DE LA GESTA 2
33007 OVIEDO
ASTURIAS

Adjunto se remite Resolución dictada por la Directora del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, relativa al expediente INAGA/500201/01/2013/09742 denominado "E.I.A. LINEA MT PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) AT-84/2012" promovido por HIDROCANTABRICO DISTRIBUCION ELECTRICA, S.A.U. (HC ENERGIA).

En Zaragoza, a 05 de Agosto de 2014

LA JEFA DE ÁREA TÉCNICA II DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
P.A. EL JEFE DE LA UNIDAD TECNICA II.1
(RESOLUCION DE 31 DE JULIO DE 2014 DE LA DIRECTORA DEL INAGA)

DIPUTACIÓN GENERAL DE ARAGÓN
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo.: LORENZO SERRANO ZUÑEDA.-

GOBIERNO DE ARAGÓN
inaga
INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL
05 AGO 2014
SALIDA Nº: 36508
REGISTRO GENERAL

Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental de fecha 01 de Agosto de 2014.
Resolución del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental por la que se formula la declaración de impacto ambiental del anteproyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés, en los términos municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, promovido por Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U. (Expte. INAGA 500201/01/2013/9742).

El proyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés está incluido dentro del anexo II de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón (Anexos modificados por Decreto 74/2011, del Gobierno de Aragón), en el Grupo 3, Industria energética, epígrafe 3.10: líneas aéreas para el transporte de energía eléctrica con una longitud superior a 3 kilómetros que se desarrollen en zonas designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, o de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, o en humedales incluidos en la lista del Convenio de Ramsar, por lo que debe ser sometido a evaluación de impacto ambiental de forma previa a su aprobación.

Con el objeto de iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental, el promotor del proyecto presentó en mayo de 2010 ante el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental el documento "Memoria técnica y ambiental previa de la LAMT (25 kV) La Puebla de Roda – Laguarrés (Eje Sur)", que serviría como documento para el inicio del procedimiento y como base para el trámite de consultas previas.

El Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA), como órgano ambiental competente, y mediante Resolución de 2 de septiembre de 2010, notifica al promotor el resultado del trámite de consultas previas a efectos de la elaboración del estudio de impacto ambiental del proyecto (Expediente INAGA/500201/01/2010/4758). El estudio de impacto ambiental redactado cumple, en líneas generales, con lo requerido por las consultas previas.

El Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, mediante Anuncio publicado en prensa y en el Boletín Oficial de Aragón nº 44, de 4 de marzo de 2012, somete al trámite de información pública y participación pública la solicitud de autorización administrativa de la instalación eléctrica y su estudio de impacto ambiental. Además realiza consulta a los interesados y Administraciones Públicas siguientes: Ayuntamientos de Isábena, Graus y Capella, Comarca de La Ribagorza, Dirección General de Energía y Minas, Dirección General de Patrimonio Cultural, Dirección General de Carreteras, Dirección General de Ordenación del Territorio, Delegación de Huesca del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, Confederación Hidrográfica del Ebro, Telefónica de España S.A., Endesa Distribución Eléctrica S.L.U., Asociación Naturalista de Aragón ANSAR, Ecologistas en Acción-Ecofontaneros, Ecologistas en Acción-ONSO, Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos y Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife).

Como resultado del trámite de información pública y participación pública, se obtuvieron las siguientes alegaciones y respuestas:

-El Ayuntamiento de Isábena informa que el proyecto respeta los parámetros de la normativa urbanística aplicable en su municipio, siendo la instalación un uso tolerado en suelo no urbanizable.

-El Ayuntamiento de Capella informa favorablemente el proyecto condicionando esta calificación a la presentación de la autorización previa de la Confederación Hidrográfica del Ebro, a la

presentación de un Proyecto de Ejecución que desarrolle el anteproyecto y el Estudio de Impacto Ambiental.

-El Ayuntamiento de Graus informa favorablemente el proyecto condicionando esta calificación a la solicitud de licencia municipal de obras, guardar las distancias establecidas con los caminos y aportar documentación que lo demuestre, acreditar las autorizaciones correspondientes del Departamento de Medio Ambiente, Confederación Hidrográfica del Ebro, Carreteras, etc. y garantizar la reposición de los servicios afectados.

-La Dirección General de Patrimonio Cultural manifiesta que han sido realizadas las prospecciones arqueológicas y paleontológicas solicitadas durante las consultas previas, habiéndose declarado la zona como libre de restos arqueológicos y paleontológicos, con una serie de prescripciones de obligado cumplimiento, entre ellas el alejamiento del trazado de dos elementos de interés (el Nevero Chulián y el Peirón Casa Novas).

-La Dirección General de Carreteras informa que la nueva infraestructura estará fuera del ámbito de afección de la carretera A-1605, por lo que no será necesaria autorización para la instalación de los nuevos apoyos. Sí será necesaria, sin embargo, para el desmontaje de la línea existente.

-La Dirección General de Ordenación del Territorio señala que, ya que se desconocen las alturas previstas de los apoyos, se hace necesario acreditar que el proyecto se ajusta a lo determinado en el artículo 84 del Decreto 291/2005, de 13 de diciembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueban las Directrices Parciales de Ordenación Territorial del Pirineo Aragonés. La empresa promotora aportó posteriormente datos sobre el cumplimiento de esta legislación por parte de la actuación, a lo que la Dirección General de Ordenación del Territorio informó confirmando su cumplimiento.

-La Delegación Provincial de Huesca del INAGA determina la necesidad de que el promotor solicite la concesión de uso privativo del dominio público forestal para la ocupación temporal del monte de utilidad pública afectado, así como la concesión de uso privativo del dominio público pecuario para la ocupación temporal de la vía pecuaria que se afecta.

-La Confederación Hidrográfica del Ebro informa que, con la documentación que se dispone, no se puede emitir informe pormenorizado sobre afecciones al dominio público hidráulico y al régimen de las corrientes, para lo que serían necesarios los planos de planta y perfil del proyecto. Además comunica al promotor que antes de iniciar las obras deberá obtener la preceptiva autorización administrativa de este organismo. La empresa promotora puntualiza que aportará documentación pormenorizada sobre los cruzamientos con los cauces en los sucesivos proyectos que se pretende redactar tomando como base el anteproyecto redactado.

-Telefónica de España S.A.U. manifiesta que no tiene que oponer reparos a la documentación examinada.

-Endesa Distribución Eléctrica S.L.U. manifiesta que no tiene inconveniente en que se autorice la instalación, señalando que el promotor debe aportar separata con planos y datos suficientes para comprobar que se ajusta al reglamento en los cruzamientos con sus instalaciones. La empresa promotora puntualiza que aportará documentación pormenorizada sobre los cruzamientos en los sucesivos proyectos que se pretende redactar tomando como base el anteproyecto redactado.

Una vez concluido el periodo de información pública, el 1 de octubre de 2013 el Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, remite al INAGA el expediente conforme a lo dispuesto en el art. 30 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.

Desde el INAGA se solicita a los Ayuntamientos de Isábena, Graus y Capella y a la Comarca de la Ribagorza un pronunciamiento sobre la sostenibilidad social del proyecto de acuerdo con el artículo 9.4 de la Ley 7/2006. El Ayuntamiento de Isábena adjunta informe técnico que señala que si bien la actuación implica impacto en el territorio donde se implanta, favorece el desarrollo socio económico del propio territorio y no perjudica a otras actividades que en su entorno se pudieran plantear. La Comarca de la Ribagorza no se pronuncia sobre el proyecto indicando que no tiene competencias transferidas en materia de medio ambiente.

En julio de 2014 se otorga el trámite de audiencia al promotor, remitiendo el documento base de la declaración de impacto ambiental, sin que se reciban contestaciones al mismo. De igual modo se envía copia del documento base de la declaración de impacto ambiental a los Ayuntamientos de Isábena, Graus y Capella, sin que se reciban consideraciones sobre el mismo.

Las instalaciones que se incluyen en el anteproyecto, comprenden la construcción de 8 líneas aéreas, de las cuales una de ellas será la línea general y el resto derivaciones de la misma, y la construcción de tres Centros de Transformación de tipo Intemperie, todo ello en sustitución de instalaciones existentes que serán desmanteladas. La denominación y longitudes de la línea y las derivaciones serán las siguientes:

-Línea (25 kV) Puebla de Roda – Laguarrés. 15.247 metros de longitud.
-Derivación (25 kV) a CT Casa Masía. 234 m.
-Derivación (25 kV) a CTI Casa Prado. 24 m.
-Derivación (25 kV) a CT Casa Campo. 91 m.
-Derivación (25 kV) a CT Casa Muza 212 m.
-Derivación (25 kV) a CT Rincón. 1.251 m.
-Derivación (25 kV) a CTI Casa Sierra. 232 m.
-Derivación (25 kV) a CTI El Soler. 151 m.

El anteproyecto redactado justifica la necesidad de ejecución de la actuación para mejorar la línea actual, aumentando su capacidad de transporte con el cambio de conductor y de tensión a 25 kV, pudiendo así atender las demandas y cumplir con los requisitos de calidad y seguridad en el suministro eléctrico, mejorando en general el suministro de la zona. Igualmente, manifiesta que las actuaciones proyectadas favorecen la disminución del riesgo de incendios, frente al elevado peligro que unas instalaciones con las características de las actuales conllevan, al presentar postes de madera y aisladores rígidos. Asimismo, señala que se minimiza el riesgo de electrocución para la avifauna.

La línea eléctrica y las derivaciones proyectadas estarán formadas por un circuito trifásico con un conductor por fase, apoyos metálicos galvanizados de celosía tipos "Halcón" y "C" y con una disposición de conductores en capa y sin cable de tierra, aunque con cable para telecomunicaciones en la línea principal de 15,247 Km Puebla de Roda-Laguarrés. Los apoyos dispondrán de armados horizontales tipos HI200 y HI175, bóveda tipo B300 y triangular tipos HI175 Especial 1, HI175 Especial en cabeza SH1 y HI200 Especial en cabeza SH1. Los armados HI200 tienen una separación entre conductores de 2 m y los HI175 de 1,75 m. Ambos se instalan con cadenas de amarre y se aísla el puente central con dos vueltas de cinta Olit de 25 kV. Los armados B300 se instalan con cadenas de suspensión, tienen una separación entre conductores de 3 m y una distancia entre la base de la bóveda y el conductor de la fase central de 1,41 m. En los apoyos HI175 Especial 1, HI175 Especial en cabeza SH1 y HI200 Especial en cabeza SH1 los armados proporcionan una separación entre los conductores laterales de 3,5 m, 3,5 m y 4 m y una distancia entre el conductor central y la zona más próxima de la semicruceta inferior de 1,86 m, 2,34 y 2,27 m respectivamente. En los tres casos el puente suspendido de la fase central

se aísla con dos vueltas de cinta Olit de 25 kV. En los apoyos especiales con crucetas de derivación, seccionadores, autoválvulas o transformador, se aíslan todos los puentes de unión entre elementos.

Los conductores serán del tipo 47-AL1/8-ST1A (antiguo LA-56) de 9,45 mm de diámetro para las derivaciones y 94-AL1/22-ST1A (antiguo LA-110) de 14 mm de diámetro para la línea principal, que además llevará un cable de fibra óptica tipo ADSS 48 de 15,9 mm de diámetro entre los apoyos 1 y 100.

Las cadenas dispondrán de aisladores de composite tipo CS 70 AB 170/1100 (en suspensión) y CS 70 AB 170/1640 (en amarre). La longitud de las cadenas de amarre será de 1.123±6 mm y de las de suspensión de 828±6 mm.

La longitud estimada de la línea para la alternativa seleccionada en el estudio de impacto ambiental será de 17.442 m (sumando las longitudes de la línea principal y las derivaciones), en la que se prevé un total de 111 apoyos nuevos. El punto que marca el inicio de la línea en estudio se encuentra próximo al Centro de Reparto Telemandado de La Puebla de Roda, en proyecto aparte y el final de la línea en las cercanías del Centro de Transformación de Laguarrés.
La construcción de la nueva línea permitirá desmantelar 18.495 m de líneas existentes y desmontar 314 apoyos de madera, 8 apoyos de celosía y 6 apoyos de hormigón.

La nueva línea adoptará un trazado diferente al de la actual línea en servicio. Comienza en el apoyo nº1 (apoyo nº7 de la LAT (25kV) en proyecto aparte 29069C) alejándose de la localidad de La Puebla de Roda en dirección suroeste entre Las Forcas y Cogumella, ascendiendo entre los apoyos nº3 y nº6 entre unas granjas de cerdos y produciéndose en dicho tramo dos cruces, uno en el vano comprendido entre los apoyos nº2 - nº3, con un barranco innominado y otro en el vano comprendido entre los apoyos nº5 y nº6 con el barranco de Sentilaña.

La línea desciende a partir del apoyo nº6, cruzando en el vano nº6-7 un barranco innominado y en el vano nº10-11 el barranco de Santa Creu. Hasta alcanzar este último tramo, la línea presenta unos accesos adecuados, así como una ligera afección sobre el arbolado.

El trazado comprendido entre los apoyos nº12 y nº19 presenta una zona de difícil acceso y con arbolado compuesto por encinas y pinos, produciéndose tres cruces en el vano comprendido entre los apoyos nº12 y nº13 con barrancos innominados.

La línea asciende desde el apoyo nº12 y se adentra a partir del apoyo nº 18, al este de Les Esplans, en el Lugar de Importancia Comunitaria (LIC) ES2410069, "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel".

En el apoyo nº19 se inicia la primera derivación, la cual se dirige hacia el Centro de Transformación Casa Masía, produciéndose una conversión aéreo – subterránea en el apoyo existente nº192.

Entre los apoyos nº24 y nº25 se abandona el término municipal de Isábena para adentrarse en el término municipal de Graus, produciéndose previamente dos cruces con el barranco de Garbisón. A partir de éste último apoyo la línea gira y desciende en dirección sur desplazándose paralelamente al este del Monte de Utilidad Pública nº11 "La Sierra".

A partir del apoyo nº28 y hasta el apoyo nº33, la línea se adentra en una zona de encinas, almendros y pinos, descendiendo al oeste del Vedado de las Garraberas.

En los vanos comprendidos entre los apoyos nº32 - nº33 y nº33 - nº34 la línea cruza respectivamente un barranco innominado y el barranco de Chulián, para posteriormente descender hasta el apoyo nº 38 en el cual se produce la segunda de las derivaciones, en este caso, hacia el Centro de Transformación de Intemperie de nueva ejecución Casa Prado, produciéndose una conversión aéreo subterránea en el nuevo apoyo nº381. Éste último apoyo se colocará cercano a la antigua torre.

En el apoyo nº39 se rompe la alineación para evitar de ésta manera afectar un bosque con presencia de robles, olivos y encinas. Entre los apoyos nº40 y nº41 la línea desciende bruscamente realizando un cruce con el barranco del Espeso para posteriormente derivar en el apoyo nº42 hacia el Centro de Transformación existente Casa Campo produciéndose una conversión aéreo subterránea en el apoyo existente nº421.

A partir de esta derivación se desciende paulatinamente cruzando varios caminos municipales por una zona con gran cantidad de robles, encinas y pinos.

En el apoyo nº49 se abandona el LIC ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel" dirigiéndose en dirección sur por El Espeso hasta el apoyo nº53 en el cual se produce la cuarta derivación hacia el Centro de Transformación existente Casa Muza produciéndose una conversión aéreo – subterránea en el apoyo existente nº532.

En el vano comprendido entre los apoyos nº57 - 58 se produce un cruce con una línea de teléfonos, dependiente de. Telefónica, seguidamente la línea continua en dirección sur hasta llegar a La Mazana, apoyo nº59, punto de inicio de la vía pecuaria Vereda de Graus a Puebla de Roda por Güel.

Del apoyo nº59 al apoyo nº60 no se proyecta línea de nueva ejecución ya que se trata de un tramo de línea recientemente reformada.

En el apoyo nº60 se retoma la línea de nueva ejecución, que continúa descendiendo hacia el sur y prolongándose por una pista forestal con objeto de introducir mejoras en los accesos y minimizar la corta de arbolado.

En el apoyo nº62 se produce la quinta derivación, dirigiéndose la línea hacia el Centro de Transformación Rincón a mantener. En el primer vano de la derivación realiza un cruce con un barranco Innominado para seguidamente realizar un segundo cruce en el vano comprendido entre los apoyos nº621-622 con el barranco de Gabarnes.

A partir del apoyo nº623 la derivación se dirige hacia el norte realizándose entre los apoyos nº624 y nº625 un cruce con un barranco innominado. El punto final de la derivación será el apoyo existente nº627, en el cual se producirá una conversión aéreo-subterránea enlazando la línea con el Centro de Transformación existente Rincón.

Retomando la línea principal en el apoyo nº68, la traza se adentra en el Monte de Utilidad Pública H-0468 "Casa Salinas" hasta el apoyo nº74. En el apoyo nº78 se produce la penúltima derivación de la línea a lo largo de una calle que constituye un cortafuegos, hacia la nueva ubicación del Centro de Transformación de Intemperie de nueva ejecución Casa Sierra (apoyo nº782). De esta forma se elimina una situación de riesgo potencial ante incendios y se evita talar zonas de monte repobladas.

Hasta alcanzar este último tramo, el trazado atraviesa una zona con arbolado compuesto por encinas, olivos y pinos y se realizan varios cruces con la vía pecuaria "Vereda de Graus a la Puebla de Roda por Guell".

En el tramo comprendido entre los apoyos nº78 y nº92 se optimiza el trazado en lo referente a accesos y arbolado, haciendo entrada/salida en el Monte de Utilidad Pública H-0468 "Casa Salinas", abandonando la Vereda de Graus a La Puebla de Roda por Güel y partiendo del apoyo nº89 la última derivación de la línea hacia la nueva ubicación del Centro de Transformación de Intemperie El Soler (apoyo nº892), desplazándose de esta manera el Centro de Transformación y la línea del núcleo urbano de El Soler.

En el apoyo nº89 se produce un cruce con la Línea de Alta Tensión, simple circuito de 110 kV Seira -Terrassa de la antigua ENHER para finalmente realizarse el último cruce con una línea de baja tensión en el vano nº89-90 En el vano comprendido entre los apoyos nº91 y nº92 la línea abandona el término municipal de Graus y se adentra en el término municipal de Capella, cruzando en dicho vano el río Isábena delimitado en este tramo como LIC ES2410049 "Río Isábena".

Finalmente la línea se dirige desde el apoyo nº92 hacia el oeste produciéndose, en los vanos comprendidos entre los apoyos nº93-nº94 y nº97–nº98, dos cruces con barrancos innominados.

El punto final de la línea es el apoyo existente nº 100 ubicado en Laguarrés. En varios tramos la línea sobrevolará encinas, las cuales no se afectarán. En dichas zonas los conductores mantendrán las correspondientes distancias de seguridad en las condiciones de máxima flecha vertical.

Según se refleja en el estudio de impacto ambiental, como accesos para la ejecución de las obras de instalación de los apoyos se prevé apertura de pista a los apoyos nº4, nº5, nº6 y nº7 (en parte campo a través), nº8 (en parte campo a través), nº11, nº16, nº192, nº25, nº53, nº54, nº55, nº67, nº68, nº69, nº70, nº71, nº73, nº75, nº76, nº81.

Se realiza campo a través el acceso a los apoyos nº7, nº8, nº9, nº10, nº12, nº17, nº 19, nº 20, nº21, nº22, nº191, nº23, nº24, nº26, nº27, nº28, nº32, nº33, nº34, nº36, nº38, nº39, nº40, nº41, nº42, nº56, nº57, nº58, nº60 (se acondicionará además una rampa existente), nº62, nº621 (pequeño tramo abriendo pista) nº63, nº64, nº65 ,nº66, nº78, nº781, nº79, nº83, nº85, nº86, nº87, nº89, nº891, nº892, nº90, nº91, nº92, nº95, nº96, nº97, nº98 y nº99.

Mediante helicóptero se prevé la instalación de los apoyos nº13, nº14 y nº15 y mediante grúa desde acceso existente los apoyos nº50, nº51, nº52 y nº74.

Como accesos para la ejecución de las obras de desmantelamiento de la línea actual, para los apoyos de celosía u hormigón a desmontar se prevé el acceso campo a través a los apoyos nº 1, 2, 3, 6, 7 y 8. Por pista existente al apoyo nº 4 y 9. Acondicionando parte del tramo de la pista existente para acceder a los apoyos nº5 y 10. Necesidad de abrir pista y acondicionar un tramo de pista existente para los apoyos nº 12 y 13. En el caso del apoyo nº 11 se aprovecha la apertura de pista realizada para los apoyos nº 12 y nº 13 y el resto del acceso se hace campo a través por la antigua pista existente tomada por la vegetación.

Para los apoyos de madera de la línea actual, el tamaño de los postes hace que sea posible su transporte manual (2 personas) desde el lugar de ubicación actual hasta el punto fijado de recogida del camión. Este punto será siempre un camino o carretera accesible en el que se puedan realizar las labores de carga y espera del vehículo.

El trazado de la línea principal denominada LAMT 25 kV Puebla de Roda – Laguarrés se divide en dos tramos diferenciados que discurren entre La Puebla de Roda y La Colomina el primero y entre Güel y Laguarrés el segundo (entre ambos tramos que unirían La Colomina con Güel no se proyecta línea de nueva ejecución ya que se trata de un tramo ya ejecutado). Atraviesa áreas ocupadas por cultivos de cereal, zonas de matorral de aliaga, boj, enebro oxicedro, tomillo, romero y zonas arboladas en las que predominan quejigo, encina y pinares de repoblación de *Pinus halepensis* y *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*. La vegetación de ribera existente asociada al río Isábena se localiza entre los apoyos nº 91 y nº 92. Se trata de formaciones de sauce (*Salix alba, Salix eleagnos y Salix purpurea*) y fresno (*Fraxinus sp.*), entre otros.

En la zona están presentes los Hábitats de Interés Comunitario UE 1520 Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*) (prioritario), UE 4090 Brezales oromediterráneos con aliaga, UE 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (prioritario), UE 6410 Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcilloso-limosos (*Molinion caeruleae*), UE 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*, UE 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*, UE 9340 Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, y UE 9530* Pinares (sud-) mediterráneos de pinos negros endémicos (prioritario). Los hábitats afectados por la alternativa seleccionada en el Estudio de Impacto Ambiental son el UE 9240 (unos 250 m del trazado) y UE 9340 (unos 2.760 m del trazado).

En la zona de proyecto destaca la proximidad de puntos de nidificación para varias especies de aves de importancia como milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), y buitre leonado (*Gyps fulvus*). Además, toda la línea eléctrica se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación, situándose parte de la línea dentro del área crítica del prepirineo oriental y a unos 2 Km de zonas de importancia para la especie. Todo el trazado se encuentra ubicado dentro del ámbito de aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

En cuanto a la Red Natura 2000, el proyecto afecta al LIC ES2410049 "Río Isábena" en unos 150 m (en el cruce del río). En este espacio destacan los bosques de ribera que forman bandas estrechas y alargadas en los márgenes del río. El más común es la sauceda, comunidad arbustiva alta dominada por *Salix elaeagnos* subs. *angustifolia* y otros sauces como *Salix purpurea* y *alba*. La calidad de las aguas en su tramo alto favorece la presencia de una rica fauna. Ninguno de los apoyos proyectados se situará dentro de la zona delimitada como LIC y la ejecución del proyecto no prevé la eliminación de vegetación en el área protegida al cruzar el río a una altura suficiente como para no ser necesaria la corta de arbolado.

También afectará al LIC ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones De Güel" en unos 4.800 m del trazado y por la colocación de 36 apoyos. La importancia del espacio radica en la altura de las sierras respecto a las zonas próximas con interesante vegetación rupícola en los roquedos de las zonas más elevadas.

Los municipios afectados por el proyecto están incluidos dentro de una Zona de Protección para la Alimentación de Especies Necrófagas (ZPAEN) del tipo I, según lo determinado en el Decreto 170/2013, de 22 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se delimitan las zonas de protección para la alimentación de especies necrófagas de interés comunitario en Aragón y se regula la alimentación de dichas especies en estas zonas con subproductos animales no destinados al consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas.

Además se prevé la afección en unos 2.400 m del trazado y colocación de 14 apoyos sobre el Monte de Utilidad Pública H-0468 "Casa Salinas" y varios cruzamientos con la Vía Pecuaria "Vereda de Graus a Puebla de Roda por Güel".

El estudio de impacto ambiental plantea para la ejecución del proyecto 6 alternativas diferentes (además de la alternativa 0) dividiendo el trazado en diferentes tramos. Tras realizar un amplio análisis ambiental de la zona de proyecto, selecciona como más favorable la denominada como Alternativa 3. Esta alternativa fue la seleccionada también en la memoria ambiental que inició el trámite de consultas previas, la cual se consideró óptima por el INAGA, si bien se señalaba que se estudiaran mejoras en la traza y ubicación de apoyos para reducir la afección sobre vegetación natural.

Posteriormente, el estudio de impacto ambiental expone con detalle las actuaciones proyectadas y realiza una descripción y valoración de impactos, en la que encuentra como más destacables durante la fase de obras los impactos que se producirán sobre la vegetación, los espacios de la Red Natura, los Hábitats de Interés Comunitario y los hábitats faunísticos. Durante la fase de explotación los principales impactos se registrarán sobre el paisaje y las aves por el riesgo de electrocución y colisión.

Como medidas correctoras y protectoras se disponen varias de carácter general para el control de polvo, ruido, emisiones, gestión de residuos, prevención de incendios, protección del patrimonio, protección de la avifauna mediante el cumplimiento de la legislación específica, etc. Además se diseña un plan de restauración de la vegetación.

El estudio de impacto ambiental incluye además como anexos el plan de vigilancia ambiental, un plan de restauración, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, un estudio de aves, los estudios arqueológico y paleontológico, un reportaje fotográfico y un apartado de planimetría.

La afección más significativa del proyecto se generará sobre la vegetación que será necesario eliminar para la implantación de apoyos y para acceder a los mismos, así como para la ejecución de la calle de seguridad y el acceso a los apoyos de hormigón de la línea que deberán de ser eliminados. Las obras supondrán la corta y poda de un buen número de ejemplares arbóreos, quejigos, encinas y pinos en su mayoría, y en menor medida otras especies como chopos o fresnos además de algunos arbustos (principalmente boj, enebro y rosal silvestre).

Para los accesos planteados campo a través sin acondicionamiento previo atravesando pastos y cultivos y para el acceso a los apoyos de madera de la línea existente a desmontar, se considera un impacto sobre la vegetación no significativo. En algunos casos en que los accesos se han diseñado abriendo pista, sería posible llegar a la ubicación del apoyo campo a través o atravesando cultivos (apoyos nº8 y 11 por ejemplo), por lo que de manera previa a las obras deberán ser confirmados los mejores accesos para minorar afecciones sobre la vegetación.

En cuanto a las afecciones sobre la Red Natura 2000, el vano entre los apoyos 91 y 92 atraviesa el río Isábena declarado como LIC en este tramo. Ambos apoyos se sitúan fuera del cauce y de la zona ocupada por la vegetación de ribera. A partir del apoyo 92, la línea discurre más o menos paralela al río aunque fuera del cauce y sin afectar a su vegetación más directamente asociada. En este último tramo se verán afectados varios ejemplares arbóreos, entre ellos varios fresnos pertenecientes a la porción más alejada del cauce de la vegetación de ribera. Entre los apoyos 18 y 49 (unos 4.800 m del trazado) la línea discurre a través del LIC ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel" siguiendo un trazado paralelo a una pista existente. En lo que

concierne a la línea a desmantelar dentro de LIC, los apoyos de madera se desmantelarán mediante operario a pie. Respecto a los apoyos de hormigón, se eliminarán 4 apoyos que afectan al LIC cercanos a la carretera A-1605 desde la que se accederá. Para la instalación de apoyos y acceso a los mismos se prevé la eliminación de pinos, encinas y quejigos principalmente.

Las afecciones sobre hábitats de interés comunitario se producen sobre el hábitat UE 9240 "Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*" (no prioritario) dentro del que se eliminarán varios quejigos y sobre el UE 9340, "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*" (no prioritario) con la eliminación de un gran número de encinas.

En cuanto al impacto sobre las aves, las líneas eléctricas actuales no cumplen con lo determinado en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión ni en el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna. La línea en proyecto sustituirá la infraestructura existente y cumplirá con lo determinado por la normativa de protección de la avifauna en cuanto a distancias para evitar la electrocución, aunque el proyecto técnico no dispone medidas para minorar el riesgo de colisión. Este riesgo se hace más patente en las proximidades del río Isábena y en la parte de la traza más cercana a los Morrones de Güell, zona muy frecuentada por especies de importancia como el buitre leonado, el alimoche o el quebrantahuesos, estos dos últimos con un alto nivel de protección.

En cuanto a las afecciones paisajísticas, se espera sean significativas, ya que las nuevas torres y cables serán más visibles que los actuales por ser apoyos metálicos y discurrirá a través de una zona con poca presencia de infraestructuras de este tipo.

De acuerdo a todo lo anterior, teniendo en cuenta el trazado seleccionado para la línea a construir y sus características técnicas y el trazado actual de las líneas existentes a desmantelar que permitirá liberar amplios espacios de servidumbres y en los que se podrá recuperar la vegetación silvestre autóctona, así como las medidas preventivas y correctoras incluidas en el estudio de impacto ambiental y las condiciones adicionales que se establecen en la presente resolución, se concluye que las actuaciones planteadas en el anteproyecto presentado resultan compatibles con la conservación del patrimonio natural de la zona y con el Plan de Recuperación del quebrantahuesos y que no resultará afectada la integridad de los espacios de la Red Natura 2000 en los que se implanta la instalación.

Visto el anteproyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés en los términos municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, promovido por Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.; el expediente administrativo incoado al efecto; la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón; el Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación; el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y electrocución en líneas eléctricas de alta tensión; el Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna; la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón; la Ley 10/2005 de Vías Pecuarias de Aragón; la Ley 10/2013, de 19 de diciembre, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental; la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de

Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del procedimiento Administrativo Común; la Ley 4/1999, de modificación de la Ley 30/1992; el Decreto Legislativo 2/2001, de 3 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón; y demás legislación concordante, formulo la siguiente:

Declaración de Impacto Ambiental

A los solos efectos ambientales, la evaluación de impacto ambiental del anteproyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés en los términos municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, promovido por Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U., resulta compatible y condicionada al cumplimiento de los siguientes requisitos:

1. El ámbito de aplicación de la presente declaración son las actuaciones descritas en el anteproyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés en los términos municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, y en su estudio de impacto ambiental.

2. Deberán cumplirse todas las medidas correctoras y protectoras indicadas en el estudio de impacto ambiental mientras no sean contradictorias con las de la presente Resolución. Se desarrollará el plan de vigilancia ambiental que figura en el citado documento, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado y cualesquiera otras que deban cumplirse en las pertinentes autorizaciones administrativas.

3. El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes, al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, la fecha del comienzo de la ejecución del proyecto. Asimismo, durante la ejecución del proyecto la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia, incluidas en el estudio de impacto ambiental así como en el presente condicionado. Se comunicará antes del inicio de las obras el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al INAGA y al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca.

4. De acuerdo a lo establecido por la Dirección General de Patrimonio Cultural en su Resolución de 1 de marzo de 2012, se deberá modificar el trazado seleccionado en el estudio de impacto ambiental para alejarlo de los elementos del patrimonio cultural Nevero Chulián (junto al apoyo nº28) y Peirón Casa Novas (junto al apoyo nº66), para evitar su afección. Así mismo, se deberá remitir el proyecto definitivo a la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural para la autorización de las obras en las inmediaciones del Peirón Casa Novas. El alejamiento de la línea de ambos elementos se deberá realizar procurando que la afección sobre vegetación natural no se incremente y de ser posible, se reduzca. El trazado y la ubicación definitiva de los apoyos en el entorno del Nevero Chulián y del Peirón Casa Novas, se remitirán al INAGA para su aprobación. Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras se produjera el hallazgo de restos que puedan considerarse integrantes del patrimonio cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte. En todo caso, cualquier otra posible modificación de la ubicación de los apoyos o de la traza de la línea, por motivos de patrimonio cultural, deberá ser notificada igualmente al INAGA para su aprobación.

5. Con el objeto de minimizar afecciones sobre la vegetación y sobre los valores objeto de conservación del LIC ES2410049 "Río Isábena", se modificará el trazado seleccionado entre los apoyos nº92 y nº100 de la línea proyectada desplazándolo al sur, alejándolo del río Isábena y acercándolo a la carretera A-1605. Para el diseño del trazado se buscará una menor afección a

la vegetación arbórea presente en los márgenes de las tierras de cultivo y de caminos. El trazado y la ubicación definitiva de los apoyos se remitirá al INAGA para su aprobación.

6. En el apoyo nº 100 a mantener, las cadenas con 4 aisladores de vidrio se sustituirán por aisladores poliméricos tipo CS 70 AB 170/1640, de manera que la distancia de seguridad entre el extremo de la cruceta y la grapa de amarre supere 1 m. En el caso de que se instalen apoyos con seccionadores, éstos no se instalarán en posición horizontal adosados a las semicrucetas, sino en posición vertical por debajo de las mismas, de modo que los elementos en tensión de los seccionadores queden más alejados de la zona de posada de las aves sobre las semicrucetas.

7. De manera general se ajustarán las posiciones de los apoyos durante el replanteo para originar las mínimas afecciones a ejemplares arbóreos con la construcción de la calle de seguridad e instalación de apoyos. Se prestará especial atención para excluir cualquier afección sobre los ejemplares de árboles centenarios cercanos a los apoyos nº43 y 93.

8. De forma previa a la ejecución de la línea, se realizarán prospecciones botánicas en las zonas con vegetación natural que vayan a resultar alteradas para detectar la posible presencia del briofito *Buxbaumia viridis*, incluida como especie "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Las prospecciones serán realizadas por titulados especialistas en la materia y en las fechas que resulten más adecuadas para identificar la especie. En el caso de presencia de la especie, se adoptarán las medidas preventivas y protectoras que se estimen más convenientes.

9. Para la ejecución del proyecto se aprovechará al máximo la red de caminos preexistente con el objeto de reducir el impacto sobre el suelo y minimizar la afección a la cubierta vegetal. El tránsito de vehículos a los emplazamientos de los apoyos de la línea, se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta de vegetación natural. Cuando resulte imprescindible la apertura de nuevos accesos a los apoyos o la apertura de la zona de protección bajo la línea, deberá estar presente el responsable de medio ambiente para dar las indicaciones pertinentes al objeto de que las afecciones ambientales se minimicen y se ciñan a lo estrictamente necesario. En líneas generales se seguirá lo indicado en el Estudio de Impacto Ambiental para acceder a los apoyos a instalar y a desmontar, primando siempre el acceso a través de zonas de cultivo o pastizales sin ejecución de nuevos accesos. En los casos particulares de los nuevos apoyos nº8 y 11, en lugar de la apertura de nuevos accesos (como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental) se accederá a través de los cultivos y pastos sobre los que se ubicarán los apoyos.

10. Para reducir la necesidad de apertura de accesos y las afecciones sobre vegetación silvestre, a la colocación prevista mediante helicóptero de los apoyos nº 13, 14 y 15, se añadirá la colocación del apoyo nº 16.

11. Tanto en los trabajos forestales que finalmente se requieran durante la construcción de la línea, por la colocación de los apoyos y la apertura de la zona de protección y de accesos, como en los que puedan resultar necesarios durante toda la fase de explotación, se deberá cumplir con lo siguiente:

a) La anchura de la zona de protección de la línea no excederá lo establecido en el 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. Para su mantenimiento se utilizarán exclusivamente los caminos existentes y los accesos realizados en fase de construcción que resulte imprescindible conservar.

b) Los trabajos forestales deberán cumplir con todas las prescripciones establecidas en las Órdenes anuales del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales. Todos los restos forestales procedentes de las talas y desbroces habrán de retirarse del monte o eliminarse convenientemente en un plazo máximo de 20 días tras su corta, para evitar los riesgos de propagación de incendios forestales y de plagas.

c) El desbroce de matorral y herbáceas, en caso de ser necesario, se realizará evitando la remoción del suelo, especialmente en zonas con pendientes superiores al 30 %, en las que se utilizarán exclusivamente herramientas manuales o mecánicas de mano, para evitar problemas de erosión. Por debajo de dicho umbral se podrá emplear maquinaria adecuada a dichas labores, siempre de carácter forestal.

d) El inicio de trabajos forestales se comunicará siempre con la suficiente antelación al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, reseñando con coordenadas UTM (Huso 30, datum ETRS 89) los tramos en los que está previsto actuar, con el objeto de que un Agente de Protección de la Naturaleza pueda supervisar que el apeo o la poda de ejemplares de porte arbóreo, así como el ruido y el tránsito de personal y maquinaria, no afecta a nidificación de avifauna catalogada. En el caso de que se detectaran afecciones sobre aves nidificantes, los trabajos forestales se realizarán fuera del periodo reproductor de las especies identificadas. Se comunicará igualmente la anchura reglamentaria de la zona de protección a mantener, de modo que se pueda verificar que las actuaciones forestales no exceden la misma.

12. Los apoyos y demás elementos de las líneas actuales, que serán sustituidas por la línea en proyecto, serán eliminados y gestionados adecuadamente conforme a su calificación y codificación como residuos. Igualmente se retirarán y gestionarán los excedentes de obra y cualquier residuo generado durante la actuación, debiendo quedar el entorno en perfectas condiciones de limpieza. Para la retirada de los apoyos y elementos asociados de la línea existente, se actuará como se dispone en el Estudio de Impacto Ambiental, tanto para los apoyos de madera a desmontar, como para los de hormigón o celosía, debiéndose proceder en los tres casos a la extracción de la cimentación y al relleno del hueco con tierra vegetal. Se prestará especial atención en las operaciones a llevar a cabo en las proximidades de los cauces de agua en general (permanentes o no) y en particular del río Isábena.

13. El uso de helicóptero, los desbroces y aquellas otras operaciones de obra que puedan provocar mayores afecciones a la fauna por ruido y tránsito de personal y maquinaria, se llevarán a cabo fuera de la época de cría y reproducción de especies de avifauna amenazada, es decir los trabajos se deberán ejecutar entre el 15 de junio y el 1 de diciembre.

14. La tierra vegetal procedente de excavaciones y movimientos de tierra será almacenada convenientemente y separada del resto de tierras formando caballones de 1,2 metros de altura máxima. Se mantendrá su potencial edáfico mediante tratamientos adecuados hasta su utilización en la restauración del terreno.

15. Se ejecutará el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental, garantizando la restitución fisiográfica y vegetal tanto de las zonas afectadas por las obras (terrenos afectados temporalmente en el entorno de los apoyos y sus accesos, zonas de acopios, parques de maquinaria, etc.) como de las zonas ocupadas por la línea actual a desmantelar. En ambos casos se llevará a cabo la nivelación del terreno y la revegetación de los taludes que puedan crearse con el objeto de evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación autóctona.

16. El responsable de medio ambiente en obra seleccionará el mejor emplazamiento para zonas de acopio de material, parques de maquinaria y similares situándolas preferentemente en campos agrícolas o áreas degradadas suficientemente alejados de cauces de barrancos y del río Isábena. En el caso de que no exista otra solución satisfactoria, el responsable de medio ambiente en obra podrá seleccionar para este fin terrenos carentes de vegetación arbórea, debiendo, justificarlo adecuadamente en los informes de seguimiento ambiental.

17. De forma previa a la ejecución del proyecto, se deberá haber obtenido del INAGA la concesión de uso privativo de los dominios públicos forestal y pecuario del Monte de Utilidad Pública H-0468 "Casa Salinas" y de la Vereda de Graus a Puebla de Roda por Güel. Así mismo, de forma previa al inicio de las obras, deberán obtenerse el resto de permisos y licencias del resto de entidades y organismos afectados (Ayuntamientos de Isábena, Capella y Graus, Dirección General de Carreteras y Confederación Hidrográfica del Ebro).

18. Atendiendo a la presencia de especies catalogadas, se colocarán balizas salvapájaros de tipo espiral de 1 m de longitud y 30 cm de diámetro, en la totalidad de la línea y sus derivaciones, disponiéndose alternativamente en los tres conductores, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 5 metros como máximo. Además, se instalarán balizas salvapájaros en el cable de fibra óptica de la línea principal con una cadencia de un dispositivo cada 5 metros. Las balizas deberán ser colocadas inmediatamente tras el izado y tensado de los cables, estableciéndose un plazo máximo de 7 días entre la instalación de los cables y su señalización.

19. El/los proyecto/s constructivo/s definitivo/s que se redacten deberán incluir todas las modificaciones del trazado introducidas, presentando el trazado definitivo. Señalarán el modo de acceso diseñado a los apoyos a instalar y a eliminar, incluyendo la planimetría correspondiente. Contendrán un apartado ambiental específico en el que se describan todas las medidas protectoras y correctoras a implantar (tanto las expuestas en el Estudio de Impacto Ambiental como las impuestas por la presente Declaración de Impacto Ambiental). Describirán todas las actuaciones para llevar a cabo el desmantelamiento de la infraestructura actual. Por último, en el presupuesto del/los proyecto/s, se incluirá la valoración de la totalidad de las medidas protectoras y correctoras a implantar, así como la valoración del Plan de Vigilancia Ambiental (en fase de obra y en fase de explotación), el plan de restauración, el plan de desmantelamiento, etc.

20. El titular de la línea, durante todo el periodo de explotación de la misma, deberá mantener los materiales aislantes y las balizas salvapájaros en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación periódica cuando pierdan sus características de protección para las aves.

21. El plan de vigilancia ambiental, comprenderá el periodo de obras y los tres primeros años de funcionamiento de la línea y hará especial incidencia en la detección de bajas por electrocución y colisión (con prospecciones a lo largo de la línea en una anchura de 25 m y en el entorno de los apoyos), en la comprobación del estado de los materiales aislantes y las balizas salvapájaros, en las prospecciones botánicas previas y la implementación de posibles medidas preventivas o protectoras, en el control de la afección sobre vegetación natural, en los trabajos de restauración de las zonas afectadas y en la regeneración de la vegetación en la zona de servidumbre de la antigua línea, y tendrá una frecuencia de visitas al menos quincenal. Los resultados serán suscritos por titulado especialista en medio ambiente y se presentarán en el INAGA y en la Dirección General de Calidad Ambiental en formato digital (textos y planos en archivos con formato PDF que no superen los 20 MB e información georreferenciada en formato SHP, huso 30, datum ETRS89). Se presentarán informes cuatrimestrales desde el inicio de las obras hasta la conclusión de los tres primeros años en funcionamiento. En función de los resultados

obtenidos y de los datos que poséa el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, se podrán establecer nuevas medidas protectoras, correctoras y suplementarias o la prolongación de la vigilancia.

22. Se desmantelarán las instalaciones al final de la vida útil de la línea, restaurando el espacio ocupado a sus condiciones iniciales.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 32 de la Ley 7/2006, transcurridos dos años desde la emisión de la declaración de impacto ambiental sin haberse iniciado la ejecución del proyecto, y en caso de que el promotor quiera llevarlo a cabo, deberá comunicarlo a este Instituto para que, si procede, establezca nuevas prescripciones incluso las referidas al ámbito temporal y efectos de la presente declaración o, en su caso, acuerde la necesidad de iniciar de nuevo procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Según lo dispuesto en el artículo 39 bis de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, en su nueva redacción dada por la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, debe precisarse que las medidas y el condicionado ambiental que incorpora la presente Resolución quedan justificadas y motivada su necesidad para la protección del medio ambiente, ya que dicha protección constituye una razón imperiosa de interés general.

De acuerdo a lo establecido en el artículo 31.4 de la Ley 7/2006, de 22 de junio de protección ambiental de Aragón, la presente Resolución se publicará en el Boletín Oficial de Aragón.

Documento firmado electrónicamente verificable en:
https://servicios3.aragon.es/inachkdoc

Código de verificación: CSVGA-91CVU-95YAM-TFREG

En Zaragoza, a 01 de Agosto de 2014

LA DIRECTORA DEL INSTITUTO ARAGONÉS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Fdo: NURIA GAYÁN MARGELÍ.

AYUNTAMIENTO
DE
ISABENA
(Huesca)

INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL
Edificio Dinamiza2C planta 3ª
Avda. Pablo Ruiz Picasso, 63
50018 Zaragoza

16

OIp/2013/9742

Asunto: Consultas de Sostenibilidad Social sobre Proyecto de Linea Aérea 25 KV Puebla de Roda-Laguarres (Eje Sur), TT.MM, Isábena, Graus y Capella (Huesca), Promovido por Hidrocantabrico distribución eléctrica, S.A.U

En relación con su escrito, recibido en fecha 18 de diciembre de 2013, en el que nos comunican la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto arriba referenciado, adjuntamos informe con un pronunciamiento expreso sobre la sostenibilidad social del citado proyecto de línea eléctrica y únicamente a efectos de la subestación en el caso del proyecto de parque eólico.

GOBIERNO DE ARAGON
INSTITUTO ARAGONÉS DE
17 ENE. 2014
ENTRADA Nº: 1382
REGISTRO GENERAL

Atentamente. En Isábena a 15 de enero de 2014.

El Alcalde

Fdo.: José Alfonso Nasarre Alaman

C/ Mayor, 23 • 22482 LA PUEBLA DE RODA (Huesca) • Teléfono 974 54 44 03 • Fax 974 54 44 90 E-mail: irisabena@hotmail.com

AYUNTAMIENTO DE ISABENA

Jesús Ricou Sanz, Arquitecto técnico colegiado nº 1.137 del Colegio Oficial de Arquitectos Técnicos de Huesca, en calidad de prestación de servicios técnicos al Ayuntamiento de Isábena a solicitud de este,

EN RELACIÓN A:

Proyecto de "LINEA AÉREA DE MEDIA TÉNSIÓN A 25 KV. PUEBLA DE RODA LAGUARRES (EJE SUR)" SEPARATA TMM ISABENA

Promotor: HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U..
ASUNTO: CONSULTA DE SOSTENIBILIDAD
Emplazamiento: NO URBANIZABLE TM. ISABENA

INFORME

En contestación al requerimiento de informe que solicita el Departamento de Agricultura Ganadería y medio Ambiente del Gobierno de Aragón, sobre "Consultas en relación al proyecto **"LINEA AÉREA A 25 KV. PUEBLA DE RODA LAGUARRES (EJE SUR)" SEPARATA TMM ISABENA,** informo que el municipio de Isábena cuenta en la actualidad, cómo figura urbanística vigente, de Documento de Delimitación de Suelo Urbano del municipio.

Que las parcelas afectadas por la instalación se encuentran en **SUELO NO URBANIZABLE GENÉRICO** , y que para su regulación se aplicará como Normativa Urbanística las Normas Subsidiarias y Complementarías de Ámbito Provincial de Huesca, en concreto lo dispuesto en el apartado 7.3 de las Normas subsidiarias de ámbito provincial "NORMATIVA GENERAL EN EL SUELO NO URBANIZABLE"

Conforme a ello el técnico que informa es del parecer que **a los efectos urbanísticos la actuación respeta los parámetros de las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de la Provincia, quedando la instalación como un uso tolerado en suelo no urbanizable conforme al apartado 7.3.1 de dicha normativa.**

Así mismo y conforme al artículo 31 de la ley 3/2009 de 17 de junio urbanística de Aragón la actuación queda enmarcada como "Instalación que quepa considerar de utilidad pública e interés social" con procedimiento regulado en el articulo 32 de mencionada ley.

En cuanto a los planes de ordenación de los Recursos Naturales P.O.R.N, planes de protección de flora y fauna, lugares de interés Comunitario L.I.C.S., Zonas de Especial Protección de las Aves, Z.E.P.A.S. Red Natura 2000; se tramitará el proyecto para informe del INAGA y Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón conforme a lo dispuesto en la ley 7/2006 de 22 de junio de Protección Ambiental de Aragón.

En cuanto al pronunciamiento sobre la sostenibilidad social del referido proyecto, el técnico que informa es del parecer que la actuación, si bien implica impacto sobe el territorio donde se implanta, favorece el desarrollo socio económico del propio territorio y no perjudica a otras actividades que en su entorno se pudieran plantear.

No obstante el Ayuntamiento acordará.

En Isábena a 12 de Enero de 2014.

Servicios Técnicos
Fd. Jesús Ricou Sanz.

GOBIERNO DE ARAGÓN
INSTITUTO ARAGONÉS DE
30 DIC. 2013
ENTRADA Nº: 37773
REGISTRO GENERAL

COMARCA DE LA RIBAGORZA
23 DIC. 2013
REG. SALIDA Nº 2615

RIBAGORZA
comarca de la ribagorza

INSTITUTO ARAGONES DE GESTION AMBIENTAL (INAGA)
AVDA. PABLO RUIZ PICASSO NUM. 63, C, 3ª planta.
Edificio Dinamiza 2C
50018 ZARAGOZA

Referencia: INAGA/500201/01/2013/09742
Graus, a 19 de diciembre de 2013

Con fecha de 19 de diciembre de 2013 tiene entrada en esta Comarca su escrito, en el que se comunica a esta Comarca el inicio del trámite de Procedimiento de Impacto Ambiental referido en el art. 9.4 de la Ley 7/2006, de 22 de junio de protección ambiental de Aragón, en relación con el citado trámite de E.I.A de Línea de Media Tensión de PUEBLA DE RODA a LAGUARRES EJE SUR TM GRAUS, promovido por Hidrocantabrico Distribución de Energia S.A.U.

Se comunica el inicio del expediente y se cita el procedimiento regulado en la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón y se solicita de esta Comarca que emita pronunciamiento expreso sobre la sostenibilidad ambiental del citado proyecto y Administraciones Públicas y personas físicas o jurídicas a quienes considera que se debe consultar el plan o programa de referencia.

Según dispone la disposición transitoria 1ª de la Ley 7/2006 :" la atribución efectiva a las comarcas de la competencia de calificación ambiental prevista en la presente Ley, exigirá previa transferencia por parte de la comunidad autónoma y su aceptación expresa por aquéllas, con arreglo a lo establecido en la legislación reguladora de las Comarcas ".

Por la presente les comunicamos que esta Comarca no ha asumido, por no haber sido transferida, esta competencia hasta la fecha

El apartado 4º del artículo 9 del Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, establece que "el ejercicio efectivo por parte de las Comarcas de las competencias atribuidas por esta Ley o por otra sectorial, requerirá su aprobación mediante decreto, tras acuerdo de las Comisiones Mixtas de Transferencias, a tenor de lo previsto en los arts. 39 y siguientes de dicha ley."

Asimismo dicho artículo 9 del Decreto Legislativo 1/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de comarcalización de Aragón, establece las competencias propias de las Comarcas, en cuyo apartado 1.3) cita la protección del medio ambiente.

En tanto no se produzca esta transferencia en la forma establecida, la Comarca no puede ejercer competencia alguna en materia de medio ambiente.

Todo lo cual comunico a los efectos oportunos.

Reciba un cordial saludo.

EL PRESIDENTE
DON JOSE FRANCH AVENTIN

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Industria e Innovación

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN
SERVICIO PROVINCIAL DE HUESCA
18 NOV. 2014
SALIDA Nº 80631

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22002 HUESCA
Teléfono 974 29 31 41
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

S/R
N/R Expte. AT-84/2012

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SAU
Pza. de la Gesta, nº 2
33007 OVIEDO

201400062132
Fecha entrada
20/11/2014 09:28:58

Huesca, 17 de noviembre de 2014

ASUNTO: Remisión de Autorización Administrativa del Anteproyecto de la instalación eléctrica, expte. AT-84/2012.

Adjunto se remite **Resolución de Autorización Administrativa** de la instalación eléctrica ***Línea aérea 25 kV Puebla de Roda-Laguarres (Eje Sur) en ISABENA, GRAUS Y CAPELLA*** de su propiedad, que deberá ser publicada en el **BOA**.

LA DIRECTORA DEL SERVICIO PROVINCIAL,

GOBIERNO DE ARAGÓN DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN SERVICIO PROVINCIAL HUESCA

Fdo.: Marta P. Rodríguez Vicente

ANEXO: Autorización Administrativa

GOBIERNO DE ARAGON
Departamento de Industria e Innovación

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

RESOLUCION del Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca por la que se otorga la Autorización Administrativa para la construcción de la línea aérea 25 kV Puebla de Roda-Laguarres (Eje Sur) en los términos municipales de ISABENA, GRAUS Y CAPELLA (Huesca) de referencia AT-84/2012

Visto el expediente iniciado en este Servicio Provincial de Industria e Innovación de Huesca, a petición de **HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SAU** con domicilio en **Pza. de la Gesta, nº 2 OVIEDO** solicitando autorización para el establecimiento de Línea aérea 25 kV Puebla de Roda-Laguarres (Eje Sur) **en término municipal de ISABENA, GRAUS Y CAPELLA (Huesca),** cumplidos los trámites reglamentarios ordenados en el artículo 53 de la Ley 54/97 de 27 de noviembre del Sector Eléctrico.

Vista la Resolución de 1 de agosto de 2014, del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental, por la que se formula la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto de la instalación promovida por HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SAU.

Visto el Anteproyecto de la instalación suscrito por el Ingeniero de Minas D. Daniel González-Lamuño Leguina, visado el 18 de junio de 2012 en folio 33 asiento 277 por el Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Noroeste de España.

Este Servicio Provincial ha resuelto lo siguiente:

OTORGAR la Autorización Administrativa para la construcción de las instalaciones eléctricas descritas en el Anteproyecto de la Línea aérea 25 kV Puebla de Roda-Laguarres (Eje Sur) en término municipal de ISABENA, GRAUS Y CAPELLA (Huesca) con los condicionados impuestos por los organismos afectados y aceptados por HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, SAU, así como con el condicionado impuesto en la Declaración de impacto ambiental formulada por Resolución del Instituto aragonés de gestión ambiental de 1 de agosto de 2014, que se transcribe en la presente Resolución y es el siguiente:

1. El ámbito de aplicación de la presente declaración son las actuaciones descritas en el anteproyecto de línea aérea de media tensión 25 kV Puebla de Roda-Laguarrés en los términos municipales de Isábena, Graus y Capella, provincia de Huesca, y en su estudio de impacto ambiental.

2. Deberán cumplirse todas las medidas correctoras y protectoras indicadas en el estudio de impacto ambiental mientras no sean contradictorias con las de la presente Resolución. Se desarrollará el plan de vigilancia ambiental que figura en el citado documento, adaptándolo y ampliándolo a las determinaciones del presente condicionado y cualesquiera otras que deban cumplirse en las pertinentes autorizaciones administrativas.

3. El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes, al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, la fecha del comienzo de la ejecución del proyecto. Asimismo, durante la ejecución del proyecto la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia, incluidas en el estudio de impacto ambiental así como en el presente condicionado. Se comunicará antes del inicio de

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

las obras el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al INAGA y al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca.

4. De acuerdo a lo establecido por la Dirección General de Patrimonio Cultural en su Resolución de 1 de marzo de 2012, se deberá modificar el trazado seleccionado en el estudio de impacto ambiental para alejarlo de los elementos del patrimonio cultural Nevero Chulián (junto al apoyo nº28) y Peirón Casa Novas (junto al apoyo nº66), para evitar su afección. Así mismo, se deberá remitir el proyecto definitivo a la Comisión Provincial de Patrimonio Cultural para la autorización de las obras en las inmediaciones del Peirón Casa Novas. El alejamiento de la línea de ambos elementos se deberá realizar procurando que la afección sobre vegetación natural no se incremente y de ser posible, se reduzca. El trazado y la ubicación definitiva de los apoyos en el entorno del Nevero Chulián y del Peirón Casa Novas, se remitirán al INAGA para su aprobación. Si en el transcurso de las obras y movimiento de tierras se produjera el hallazgo de restos que puedan considerarse integrantes del patrimonio cultural, se deberá proceder a la comunicación inmediata y obligatoria del hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte. En todo caso, cualquier otra posible modificación de la ubicación de los apoyos o de la traza de la línea, por motivos de patrimonio cultural, deberá ser notificada igualmente al INAGA para su aprobación.

5. Con el objeto de minimizar afecciones sobre la vegetación y sobre los valores objeto de conservación del LIC ES2410049 "Río Isábena", se modificará el trazado seleccionado entre los apoyos nº92 y nº100 de la línea proyectada desplazándolo al sur, alejándolo del río Isábena y acercándolo a la carretera A-1605. Para el diseño del trazado se buscará una menor afección a la vegetación arbórea presente en los márgenes de las tierras de cultivo y de caminos. El trazado y la ubicación definitiva de los apoyos se remitirá al INAGA para su aprobación.

6. En el apoyo nº 100 a mantener, las cadenas con 4 aisladores de vidrio se sustituirán por aisladores poliméricos tipo CS 70 AB 170/1640, de manera que la distancia de seguridad entre el extremo de la cruceta y la grapa de amarre supere 1 m. En el caso de que se instalen apoyos con seccionadores, éstos no se instalarán en posición horizontal adosados a las semicrucetas, sino en posición vertical por debajo de las mismas, de modo que los elementos en tensión de los seccionadores queden más alejados de la zona de posada de las aves sobre las semicrucetas.

7. De manera general se ajustarán las posiciones de los apoyos durante el replanteo para originar las mínimas afecciones a ejemplares arbóreos con la construcción de la calle de seguridad e instalación de apoyos. Se prestará especial atención para excluir cualquier afección sobre los ejemplares de árboles centenarios cercanos a los apoyos nº43 y 93.

8. De forma previa a la ejecución de la línea, se realizarán prospecciones botánicas en las zonas con vegetación natural que vayan a resultar alteradas para detectar la posible presencia del briofito *Buxbaumia viridis*, incluida como especie "en peligro de extinción" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Las prospecciones serán realizadas por titulados especialistas en la materia y en las fechas que resulten más adecuadas para identificar la especie. En el caso de presencia de la especie, se adoptarán las medidas preventivas y protectoras que se estimen más convenientes.

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

9. Para la ejecución del proyecto se aprovechará al máximo la red de caminos preexistente con el objeto de reducir el impacto sobre el suelo y minimizar la afección a la cubierta vegetal. El tránsito de vehículos a los emplazamientos de los apoyos de la línea, se efectuará prioritariamente de manera directa mediante la apertura de rodadas con vehículos todo terreno, sin remoción de la cubierta de vegetación natural. Cuando resulte imprescindible la apertura de nuevos accesos a los apoyos o la apertura de la zona de protección bajo la línea, deberá estar presente el responsable de medio ambiente para dar las indicaciones pertinentes al objeto de que las afecciones ambientales se minimicen y se ciñan a lo estrictamente necesario. En líneas generales se seguirá lo indicado en el Estudio de Impacto Ambiental para acceder a los apoyos a instalar y a desmontar, primando siempre el acceso a través de zonas de cultivo o pastizales sin ejecución de nuevos accesos. En los casos particulares de los nuevos apoyos nº 8 y 11, en lugar de la apertura de nuevos accesos (como se indica en el Estudio de Impacto Ambiental) se accederá a través de los cultivos y pastos sobre los que se ubicarán los apoyos.

10. Para reducir la necesidad de apertura de accesos y las afecciones sobre vegetación silvestre, a la colocación prevista mediante helicóptero de los apoyos nº 13, 14 y 15, se añadirá la colocación del apoyo nº 16.

11. Tanto en los trabajos forestales que finalmente se requieran durante la construcción de la línea, por la colocación de los apoyos y la apertura de la zona de protección y de accesos, como en los que puedan resultar necesarios durante toda la fase de explotación, se deberá cumplir con lo siguiente:

a) La anchura de la zona de protección de la línea no excederá lo establecido en el 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. Para su mantenimiento se utilizarán exclusivamente los caminos existentes y los accesos realizados en fase de construcción que resulte imprescindible conservar.

b) Los trabajos forestales deberán cumplir con todas las prescripciones establecidas en las Órdenes anuales del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente sobre prevención y lucha contra los incendios forestales. Todos los restos forestales procedentes de las talas y desbroces habrán de retirarse del monte o eliminarse convenientemente en un plazo máximo de 20 días tras su corta, para evitar los riesgos de propagación de incendios forestales y de plagas.

c) El desbroce de matorral y herbáceas, en caso de ser necesario, se realizará evitando la remoción del suelo, especialmente en zonas con pendientes superiores al 30 %, en las que se utilizarán exclusivamente herramientas manuales o mecánicas de mano, para evitar problemas de erosión. Por debajo de dicho umbral se podrá emplear maquinaria adecuada a dichas labores, siempre de carácter forestal.

d) El inicio de trabajos forestales se comunicará siempre con la suficiente antelación al Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, reseñando con coordenadas UTM (Huso 30, datum ETRS 89) los tramos en los que está previsto actuar, con el objeto de que un Agente de Protección de la Naturaleza pueda supervisar que el apeo o la poda de ejemplares de porte arbóreo, así como el ruido y el tránsito de personal y

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

maquinaria, no afecta a nidificación de avifauna catalogada. En el caso de que se detectaran afecciones sobre aves nidificantes, los trabajos forestales se realizarán fuera del periodo reproductor de las especies identificadas. Se comunicará igualmente la anchura reglamentaria de la zona de protección a mantener, de modo que se pueda verificar que las actuaciones forestales no exceden la misma.

12. Los apoyos y demás elementos de las líneas actuales, que serán sustituidas por la línea en proyecto, serán eliminados y gestionados adecuadamente conforme a su calificación y codificación como residuos. Igualmente se retirarán y gestionarán los excedentes de obra y cualquier residuo generado durante la actuación, debiendo quedar el entorno en perfectas condiciones de limpieza. Para la retirada de los apoyos y elementos asociados de la línea existente, se actuará como se dispone en el Estudio de Impacto Ambiental, tanto para los apoyos de madera a desmontar, como para los de hormigón o celosía, debiéndose proceder en los tres casos a la extracción de la cimentación y al relleno del hueco con tierra vegetal. Se prestará especial atención en las operaciones a llevar a cabo en las proximidades de los cauces de agua en general (permanentes o no) y en particular del río Isábena.

13. El uso de helicóptero, los desbroces y aquellas otras operaciones de obra que puedan provocar mayores afecciones a la fauna por ruido y tránsito de personal y maquinaria, se llevarán a cabo fuera de la época de cría y reproducción de especies de avifauna amenazada, es decir los trabajos se deberán ejecutar entre el 15 de junio y el 1 de diciembre.

14. La tierra vegetal procedente de excavaciones y movimientos de tierra será almacenada convenientemente y separada del resto de tierras formando caballones de 1,2 metros de altura máxima. Se mantendrá su potencial edáfico mediante tratamientos adecuados hasta su utilización en la restauración del terreno.

15. Se ejecutará el Plan de Restauración incluido en el Estudio de Impacto Ambiental, garantizando la restitución fisiográfica y vegetal tanto de las zonas afectadas por las obras (terrenos afectados temporalmente en el entorno de los apoyos y sus accesos, zonas de acopios, parques de maquinaria, etc.) como de las zonas ocupadas por la línea actual a desmantelar. En ambos casos se llevará a cabo la nivelación del terreno y la revegetación de los taludes que puedan crearse con el objeto de evitar procesos erosivos y facilitar la recuperación de la vegetación autóctona.

16. El responsable de medio ambiente en obra seleccionará el mejor emplazamiento para zonas de acopio de material, parques de maquinaria y similares situándolas preferentemente en campos agrícolas o áreas degradadas suficientemente alejados de cauces de barrancos y del río Isábena. En el caso de que no exista otra solución satisfactoria, el responsable de medio ambiente en obra podrá seleccionar para este fin terrenos carentes de vegetación arbórea, debiendo, justificarlo adecuadamente en los informes de seguimiento ambiental.

17. De forma previa a la ejecución del proyecto, se deberá haber obtenido del INAGA la concesión de uso privativo de los dominios públicos forestal y pecuario del Monte de Utilidad Pública H-0468 "Casa Salinas" y de la Vereda de Graus a Puebla de Roda por Güel. Así mismo, de forma previa al inicio de las obras, deberán obtenerse el resto de

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

permisos y licencias del resto de entidades y organismos afectados (Ayuntamientos de Isábena, Capella y Graus, Dirección General de Carreteras y Confederación Hidrográfica del Ebro).

18. Atendiendo a la presencia de especies catalogadas, se colocarán balizas salvapájaros de tipo espiral de 1 m de longitud y 30 cm de diámetro, en la totalidad de la línea y sus derivaciones, disponiéndose alternativamente en los tres conductores, de manera que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 5 metros como máximo. Además, se instalarán balizas salvapájaros en el cable de fibra óptica de la línea principal con una cadencia de un dispositivo cada 5 metros. Las balizas deberán ser colocadas inmediatamente tras el izado y tensado de los cables, estableciéndose un plazo máximo de 7 días entre la instalación de los cables y su señalización.

19. El/los proyecto/s constructivo/s definitivo/s que se redacten deberán incluir todas las modificaciones del trazado introducidas, presentando el trazado definitivo. Señalarán el modo de acceso diseñado a los apoyos a instalar y a eliminar, incluyendo la planimetría correspondiente. Contendrán un apartado ambiental específico en el que se describan todas las medidas protectoras y correctoras a implantar (tanto las expuestas en el Estudio de Impacto Ambiental como las impuestas por la presente Declaración de Impacto Ambiental). Describirán todas las actuaciones para llevar a cabo el desmantelamiento de la infraestructura actual. Por último, en el presupuesto del/los proyecto/s, se incluirá la valoración de la totalidad de las medidas protectoras y correctoras a implantar, así como la valoración del Plan de Vigilancia Ambiental (en fase de obra y en fase de explotación), el plan de restauración, el plan de desmantelamiento, etc.

20. El titular de la línea, durante todo el periodo de explotación de la misma, deberá mantener los materiales aislantes y las balizas salvapájaros en perfecto estado, debiendo proceder a su renovación periódica cuando pierdan sus características de protección para las aves.

21. El plan de vigilancia ambiental, comprenderá el periodo de obras y los tres primeros años de funcionamiento de la línea y hará especial incidencia en la detección de bajas por electrocución y colisión (con prospecciones a lo largo de la línea en una anchura de 25 m y en el entorno de los apoyos), en la comprobación del estado de los materiales aislantes y las balizas salvapájaros, en las prospecciones botánicas previas y la implementación de posibles medidas preventivas o protectoras, en el control de la afección sobre vegetación natural, en los trabajos de restauración de las zonas afectadas y en la regeneración de la vegetación en la zona de servidumbre de la antigua línea, y tendrá una frecuencia de visitas al menos quincenal. Los resultados serán suscritos por titulado especialista en medio ambiente y se presentarán en el INAGA y en la Dirección General de Calidad Ambiental en formato digital (textos y planos en archivos con formato PDF que no superen los 20 MB e información georreferenciada en formato SHP, huso 30, datum ETRS89). Se presentarán informes cuatrimestrales desde el inicio de las obras hasta la conclusión de los tres primeros años en funcionamiento. En función de los resultados obtenidos y de los datos que posea el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, se podrán establecer nuevas medidas protectoras, correctoras y suplementarias o la prolongación de la vigilancia.

Servicio Provincial
Sección de Energía
Pza. Cervantes, 1, planta baja
22071 HUESCA
Teléfono 974 29 30 74
Fax 974 29 30 73
www.aragon.es

22. Se desmantelarán las instalaciones al final de la vida útil de la línea, restaurando el espacio ocupado a sus condiciones iniciales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 128.3 del Real Decreto 1955/2000, en el plazo máximo de un año desde la recepción de la presente Resolución, se deberá solicitar la aprobación del proyecto de ejecución. Si transcurrido dicho plazo, no ha sido solicitada, se producirá la caducidad de la presente resolución. El peticionario, podrá solicitar por razones justificadas prórrogas del plazo establecido.

La presente autorización se otorga sin perjuicio e independientemente de las autorizaciones, licencias o permisos de competencia municipal, provincial y otras, necesarias para la realización de las instalaciones.

Contra la presente Resolución, que no pone fin a la vía administrativa, podrá interponerse recurso de alzada ante el Consejero de Industria e Innovación en el plazo de un mes, contado a partir del día de su notificación (o publicación en el Boletín Oficial de Aragón y Boletín Oficial de la Provincia, en su caso), sin perjuicio de que el interesado pueda interponer cualquier otro recurso que estime procedente.

Huesca, a 10 de noviembre de 2014

LA DIRECTORA DEL SERVICIO PROVINCIAL,

GOBIERNO DE ARAGON DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN SERVICIO PROVINCIAL HUESCA

Fdo.: Marta P. Rodríguez Vicente

CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

2. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

2.1. EXCAVACIÓN PARA APOYOS

2.2. TRANSPORTE Y ACOPIO DE APOYOS

2.3. CIMENTACIÓN DE APOYOS

2.4. ARMADO E IZADO DE APOYOS

2.5. TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO DE CONDUCTORES

2.6. REPOSICIÓN Y LIMPIEZA DEL TERRENO

2.7. COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados por el Director de Obra.

2. LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN

2.1. EXCAVACIÓN PARA APOYOS

Las dimensiones de la excavación para la cimentación de los apoyos, se ajustarán a las indicadas en el Proyecto, o en su defecto a las indicadas por el Director de Obra. Las paredes de los hoyos serán verticales.

El Contratista adjudicatario de la realización de la excavación, tomará las disposiciones convenientes para dejar el menor tiempo posible abiertos los hoyos, con el objeto de evitar accidentes.

Las excavaciones se realizarán con útiles apropiados según el tipo de terreno. En terrenos rocosos será imprescindible el uso de explosivos o martillo compresor, siendo por cuenta del Contratista la obtención de los permisos de utilización de explosivos. En terrenos con agua deberá procederse previamente a su desecado, procurando hormigonar después lo más rápidamente posible, para evitar el riesgo de desprendimientos en las paredes del hoyo.

Cuando se empleen explosivos, el Contratista deberá de tomar todas las precauciones necesarias, para que en el momento de la explosión no se proyecten al exterior piedras que puedan provocar accidentes o desperfectos, cuya responsabilidad correría a cargo del Contratista.

2.2. TRANSPORTE Y ACOPIO DE APOYOS

Los apoyos no serán arrastrados ni golpeados.

Con los apoyos metálicos se tendrá especial cuidado en su manipulación, al objeto de evitar golpes que pudieran dañar cualquiera de sus angulares y dificultar su armado.

Queda totalmente prohibido utilizar como palanca o arriostramiento, alguno de los elementos que componen el apoyo.

Los apoyos de hormigón de más de 11 m de altura se transportarán en góndola por carretera, hasta el almacén de obra, y desde este punto con carrocetas especiales o elementos apropiados hasta el pie de hoyo.

2.3. CIMENTACIÓN DE APOYOS

En función del coeficiente de compresibilidad del terreno, La cimentación de cada apoyo se realizará en base a las medidas indicadas en el Proyecto, empleando para ello un hormigón de planta, de dosificación 200 Kg/m^3.

Para los apoyos metálicos, los macizos de la cimentación se recrecerán 20 cm por encima del suelo, rematando la parte superior en forma de "punta de diamante", hasta una altura total respecto al suelo de 30 cm.

Para los apoyos de hormigón, los macizos de la cimentación se recrecerán 10 cm por encima del suelo, con una ligera pendiente "vierte-aguas".

En la cimentación de cada apoyo se dejará un conducto para poder pasar el cable de tierra de los apoyos. En los apoyos con toma de tierra en anillo se dejarán dos conductos, diametralmente opuestos, para conectar por dos sitios diferentes el apoyo con el electrodo de tierra. Cada

conducto partirá desde la parte interior de un montante del apoyo, y deberá salir 40 cm bajo el nivel del suelo.

El Director de Obra podrá encargar la ejecución de probetas de hormigón, al objeto de someterlas a los ensayos correspondientes.

2.4. ARMADO E IZADO DE APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de tornillos adecuados.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido o dañado, debiendo ser sustituido por otro igual en buen estado.

La operación de izado de los apoyos se realizará de tal forma que ningún elemento sea solicitado excesivamente, y siempre por debajo del límite elástico del material.

Después del izado, y antes del tendido de los conductores, se apretarán todos los tornillos con llave dinamométrica.

Cuando así lo especifique el Director de Obra, se realizará el graneteado de los tornillos para evitar su aflojamiento.

2.5. TENDIDO, TENSADO Y RETENCIONADO DE CONDUCTORES

El tendido de los conductores deberá de realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamientos o roturas de alambres, roces con el suelo, apoyos o cualquier otro obstáculo.

Las bobinas no deben nunca ser rodadas sobre terrenos con asperezas o cuerpos duros, susceptibles de dañar los conductores.

Las operaciones de tendido no serán iniciadas hasta que el hormigón de las cimentaciones haya fraguado correctamente.

Antes del tendido, y cuando corresponda, deberán instalarse pórticos de protección para los cruces sobre carreteras, ferrocarriles, otras líneas eléctricas, etc.

Para el tendido se emplearán poleas con gargantas no abrasivas y dimensiones adecuadas, con el objeto de reducir el rozamiento al mínimo.

Durante el tendido, el Contratista deberá de tomar todas las precauciones necesarias, tales como arriostramiento, para evitar las deformaciones o fatigas anormales de crucetas, apoyos y cimentaciones.

El Contratista será responsable de los daños que se produzcan por la no observación de estas prescripciones.

2.6. REPOSICIÓN Y LIMPIEZA DEL TERRENO

Las tierras no contaminadas producidas en obra, principalmente la tierra vegetal, se reutilizará en tareas de rehabilitación del entorno afectado por la obra.

La gestión del resto de residuos deberá realizarse mediante el tratamiento correspondiente, por parte de gestores autorizados, mediante contenedores o sacos industriales homologados.

El Contratista deberá mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.7. COMPROBACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

El Contratista deberá de medir el valor de la resistencia de las puestas a tierra, de las tensiones de paso y de contacto, así como comprobar las posibles transferencias de potencial y separación de los circuitos de tierra.

LÍNEA AÉREA DE ALTA TENSIÓN (LAAT)

CARACTERÍSTICAS DEL LA-56

Características (según Norma UNE 21 018. Acero Calidad A)			DENOMINACIÓN **47-AL1/8-ST1A (LA56)**
Sección (mm^2)		Aluminio (L)	46,80
		Acero (A)	7,80
		Total (LA)	54,60
Equivalencia en Cobre (mm^2)			30
Diámetro		Alma	3,15
		Total	9,45
Composición	Alambres de Aluminio	Nº	6
		Diámetro (d) (mm)	3,15
	Alambres de Acero	Nº	1
		Diámetro (d) (mm)	3,15
Carga de Rotura (Kg)			1.670
Resistencia eléctrica a (20ºC) (Ohm/km)			0,613
Peso (kg/km)		Aluminio	128,30
		Acero	60,80
		Total	189,10
Módulo de Elasticidad (E) (kg/mm^2)			8.100
Coeficiente de Dilatación Lineal ($mmx10^{-6}$)			19,10
Intensidad Admisible Reglamentaria (I) (A)			205*
Tensión Normal (kg)			525
Tensión Máxima Reducida (kg)			325

* Estos valores fueron obtenidos mediante el cálculo, aplicando la fórmula de calentamiento (balance térmico), fijando la temperatura del conductor en 80ºC, con temperatura ambiente del aire de 35ºC.

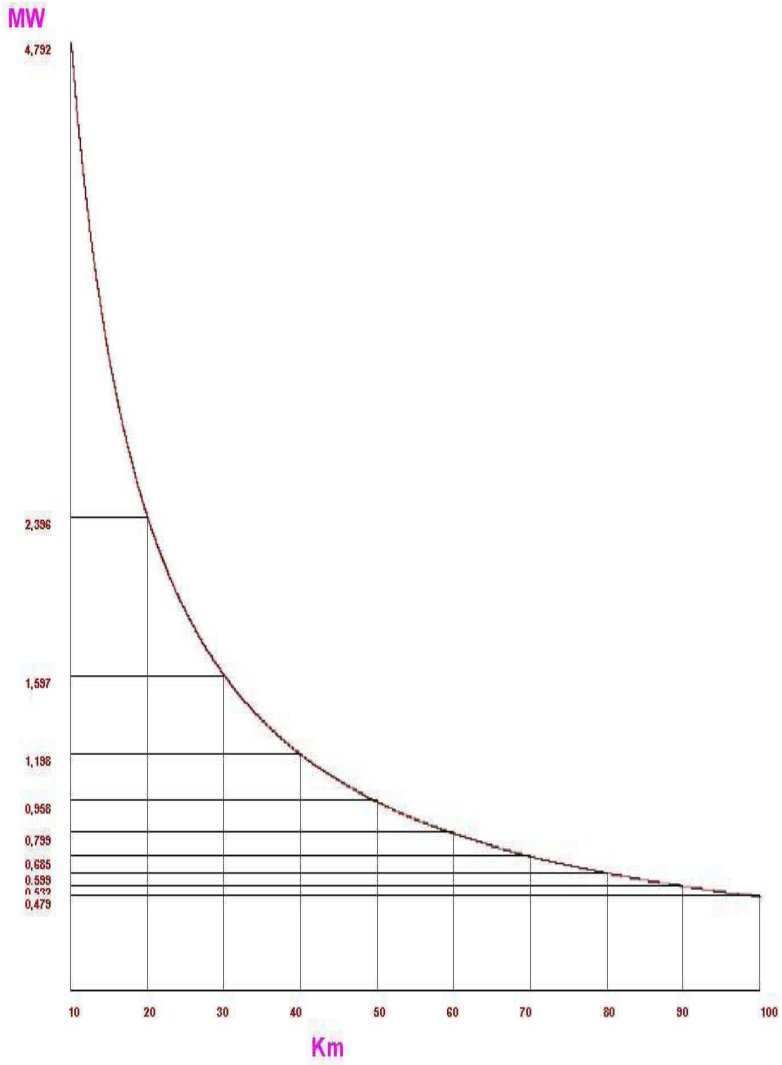
CAPACIDAD DE TRASPORTE DEL CONDUCTOR

LA56 (47-AL1/8-ST1A)

Datos diversos

U =	25	kV
R =	0,613	Ω/Km
WL =	0,4	Ω/Km
I. máxima = 205 A		
c.d.t.= 7%		
cos phi = 0,8		
S máxima = 8,876 MVA		
P Máx. (MW)	7,101	
L (Pmax)	6,75 Km	
PL (MW x Km)	47,919	

$$\Delta U\% = \frac{R + WL \cdot \operatorname{tg}\varphi}{10\,U^2} \cdot PL$$



CARGAS LÍMITE DE TRABAJO (daN)
ARMADOS TIPOS: H,D,V Y VV

HIPÓTESIS	ARMADOS					
	VERTICAL "V"		TRANSVERSAL "S"		LONGITUDINAL "L"	
	Cruceta a=1,50 (m)	Cruceta a=1,75 (m)	Cruceta a=1,50 (m)	Cruceta a=1,75 (m)	Cruceta a=1,50 (m)	Cruceta a=1,75 (m)
Hip 2 V+S coef. s.=1,5	985	985	2050	2050		
Hip 4 V+L coef. s.=1,2	985	985			1400	1245
Hip 3 FL V+L coef. s.=1,5	985	985			1120	995

CARGAS LÍMITE DE TRABAJO (daN)
ARMADOS BOVEDA (B200, B250 Y B300)

HIPÓTESIS	ARMADOS								
	VERTICAL "V"			ESF. TRANSVERSAL "S"			ESF. LONGITUDINAL "L"		
	B200	B250	B300	B200	B250	B300	B200	B250	B300
A 3V+3F coef. s.=1,5	580	825	1075	785	1005	1165			
B 3V+3L coef. s.=1,2	580	825	1075				1080	930	795
C 3V+T coef. s.=1,2	580	825	1075				1120	930	795
D 3V+3L coef. s.=1,5	580	825	1075				865	745	635
E 3V+L+T coef. s.=1,2	580	825	1075				930	930	795

JUSTIFICACIÓN DE APOYOS

*** Nota: Los esfuerzos útiles del apoyo fin de línea nº 892 (donde se ubica el transformador de intemperie), ya contemplan la colocación de un transformador de hasta 1500kg, instalado en la unión del fuste y la cabeza del apoyo. Por lo que son datos que no se tienen en cuenta a la hora de obtener los esfuerzos aplicados al apoyo.**

E-REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA HIDROCANTABRICO DISTRIBUCION ELECTRICA	**JUSTIFICACION DE APOYOS LAT (IMEDEXSA)**	novotec **J49805B** **E y P**

DENOMINACION LINEA AT :	**LAT (25kV) PUEBLA DE RODA – LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6**

NUMERO DEL APOYO	**89**	**DERIVACIÓN**
TIPO Y FUNCION DEL APOYO	**HALCON 3000/14 (HI200+HI200 EN CABEZA SH1) (SR)**	**AMARRE**

1ª HIPOTESIS (VIENTO)		**COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA**	**1,5**
		Coeficiente de Orientación (**Cα1**) para caso sin cúpula	1,41
Tipo de esfuerzo	**Esfuerzo útil (Kg)**	**Esfuerzo aplicado (Kg)**	**Angulos (gra)**
Suma Transversales viento (sin cf)		283	**120,10**
Suma Longitudinales viento, en caso de ángulo o derivación (sin cf)		92	
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		808	
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		1.062	
Totales sobre eje (x cf **Cα1** y cf **SR**)	**3.360**	**2.807**	**351,79**
Vertical (x cf **SR**)	2.700	721	**Coeficiente N** 0,079
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e1** --

2ª HIPOTESIS (HIELO)		**COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA**	**1,5**
		Coeficiente de Orientación (**Cα2**) para caso sin cúpula	1,40
Tipo de esfuerzo	**Esfuerzo útil (Kg)**	**Esfuerzo aplicado (Kg)**	**Angulo (gra)**
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		952	
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		1.255	
Totales sobre eje (x cf **Cα2** y cf **SR)**	**3.620**	**2.758**	**358,69**
Vertical (x cf **SR**)	3.300	1.119	
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e2** --

3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES)		**COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA**	**1,2**
		Coeficiente de Orientación (**Cα3**) para caso sin cúpula	1,35
Tipo de esfuerzo	**Esfuerzo útil (Kg)**	**Esfuerzo aplicado (Kg)**	**Angulo (gra)**
V <= 66 KV / >66 kV DC			
Longitudinal deseq. sin ángulo (x cf **Cα3)**	**--**	**--**	
Total Transversal ángulo y desequilibrio (sin cf)		952	
Total Longitudinal ángulo y desequilibrio (sin cf)		1.907	
Totales sobre eje (x cf **Cα3)**	**4.660**	**2.132**	**370,53**
Vertical (sin cf)	3.300	895	**Coeficiente e3** --
V > 66 KV SCT			
Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e		--	
Par Torsor máximo conductores (Kg.m)		--	
¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	--		**Coeficiente e4** --

4ª HIPOTESIS (ROTURA)		**COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA**	**1,2**
Tipo de esfuerzo	**Esfuerzo útil (Kg)**	**Esfuerzo aplicado (Kg)**	
Rotura conductor (T. máxima x **cos α/2**)	**2.215**	**1.200**	
Rotura cable de tierra (T. máxima)	--	--	
Desequilibrio por rotura cable FO sin cupula	--	--	
Vertical	3.300	895	**Coeficiente e5** --
Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e		2.671	
Par Torsor máximo rotura conductor (Kg.m)		2.400	Ver procedimiento y gráficas o tablas de IMEDEXSA
¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	SI		

-- **No aplica 4ª hipótesis (Artículo 3.5.3 RD 223/2008)**

REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

HIDROCANTABRICO DISTRIBUCION ELECTRICA

JUSTIFICACION DE APOYOS LAT (IMEDEXSA)

novotec

J49805B

E y P

DENOMINACION LINEA AT :	LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"

NUMERO DEL APOYO	891	ÁNGULO
TIPO Y FUNCION DEL APOYO	NUEVO C-3000/16 (HI175) (SR)	AMARRE

1ª HIPOTESIS (VIENTO)		COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA	1,5
		Coeficiente de Orientación (**Cα1**) para caso sin cúpula	1,13

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulos (gra)	
Suma Transversales viento (sin cf)		116	**313,20**	
Suma Longitudinales viento, en caso de ángulo o derivación (sin cf)		51		
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		566		
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		42		
Totales sobre eje (x cf **Cα1** y cf **SR**)	**3.150**	**969**	**95,30**	
Vertical (x cf **SR**)	816	129	**Coeficiente N**	**0,027**
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e1**	--

2ª HIPOTESIS (HIELO)		COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA	1,5
		Coeficiente de Orientación (**Cα2**) para caso sin cúpula	1,00

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulo (gra)	
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		656		
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		0		
Totales sobre eje (x cf **Cα2** y cf **SR)**	**3.525**	**820**	**86,65**	
Vertical (x cf **SR**)	816	307		
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e2**	--

3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES)		COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA	1,2
		Coeficiente de Orientación (**Cα3**) para caso sin cúpula	1,29

	Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulo (gra)	
V <= 66 KV / >66 kV DC	**Longitudinal deseq. sin ángulo (**x cf **Cα3)**	--	--		
	Total Transversal ángulo y desequilibrio (sin cf)		607		
	Total Longitudinal ángulo y desequilibrio (sin cf)		231		
	Totales sobre eje (x cf **Cα3)**	**4.380**	**649**	**63,48**	
	Vertical (sin cf)	816	246	**Coeficiente e3**	--
V > 66 KV SCT	**Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e**		--		
	Par Torsor máximo conductores (Kg.m)		--		
	¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	--		**Coeficiente e4**	--

4ª HIPOTESIS (ROTURA)		COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA	1,2

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)		
Rotura conductor (T. máxima x **cos α/2**)	**1.240**	**513**		
Rotura cable de tierra (T. máxima)	--	--		
Desequilibrio por rotura cable FO sin cupula	--	--		
Vertical	816	246	**Coeficiente e5**	--
Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e		1.060		
Par Torsor máximo rotura conductor (Kg.m)		899	Ver procedimiento y gráficas o tablas de IMEDEXSA	
¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	SI			

-- **No aplica 4ª hipótesis (Artículo 3.5.3 RD 223/2008)**

REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

HIDROCANTABRICO DISTRIBUCION ELECTRICA

JUSTIFICACION DE APOYOS LAT (IMEDEXSA)

novotec

J49805B

E y P

DENOMINACION LINEA AT :	LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"

NUMERO DEL APOYO	892	FIN DE LÍNEA
TIPO Y FUNCION DEL APOYO	NUEVO C-4500/14 (H175) (SR)	AMARRE

1ª HIPOTESIS (VIENTO)

COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA: 1,5

Coeficiente de Orientación (**Cα1**) para caso sin cúpula: 1,03

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulos (gra)
Suma Transversales viento (sin cf)		46	125,00
Suma Longitudinales viento, en caso de ángulo o derivación (sin cf)		19	
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		0	
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		1.380	
Totales sobre eje (x cf **Cα1** y cf **SR**)	3.450	1.806	397,92
Vertical (x cf **SR**)	900	64	**Coeficiente N** 0,016
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e1** --

2ª HIPOTESIS (HIELO)

COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA: 1,5

Coeficiente de Orientación (**Cα2**) para caso sin cúpula: 1,00

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulo (gra)
Suma Transversales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		0	
Suma Longitudinales por ángulo y/o desequilibrio permanente (sin cf)		1.575	
Totales sobre eje (x cf **Cα2** y cf **SR)**	2.685	1.969	0,00
Vertical (x cf **SR**)	1.500	133	
Torsión permanente (x cf **SR**)	--	--	**Coeficiente e2** --

3ª HIPOTESIS (DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES)

COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA: 1,2

Coeficiente de Orientación (**Cα3**) para caso sin cúpula: --

V <= 66 KV / >66 kV DC

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	Angulo (gra)
Longitudinal deseq. sin ángulo (x cf **Cα3)**	--	--	
Total Transversal ángulo y desequilibrio (sin cf)		--	
Total Longitudinal ángulo y desequilibrio (sin cf)		--	
Totales sobre eje (x cf **Cα3)**	--	--	--
Vertical (sin cf)	--	--	**Coeficiente e3** --

V > 66 KV SCT

Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e		--
Par Torsor máximo conductores (Kg.m)		--
¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	--	**Coeficiente e4** --

4ª HIPOTESIS (ROTURA)

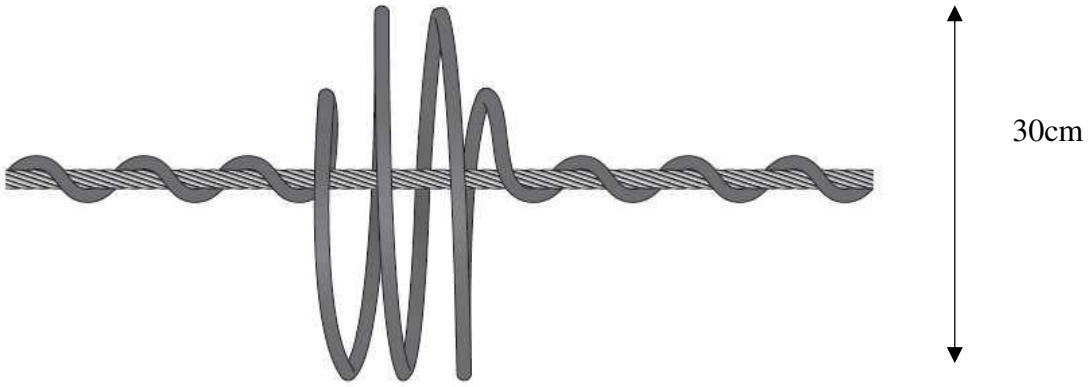
COEF. SEGURIDAD AL LIMITE DE FLUENCIA: 1,2

Tipo de esfuerzo	Esfuerzo útil (Kg)	Esfuerzo aplicado (Kg)	
Rotura conductor (T. máxima x **cos α/2**)	1.055	525	
Rotura cable de tierra (T. máxima)	--	--	
Desequilibrio por rotura cable FO sin cupula	--	--	
Vertical	1.500	106	**Coeficiente e5** --
Sumatoria todos esfuerzos T y L aplicados en fases y cupula / e		1.575	
Par Torsor máximo rotura conductor (Kg.m)		919	Ver procedimiento y gráficas o tablas de IMEDEXSA
¿Cumple Torsión / Flexión simultánea?	SI		

-- **No aplica 4ª hipótesis (Artículo 3.5.3 RD 223/2008)**

EDICIÓN	FECHA	T. HOJAS	HOJA Nº
A	06/2021	4	4

Los **salvapájaros** son accesorios diseñados para evitar el impacto contra los conductores de las aves, aumentando la visibilidad de las líneas eléctricas aéreas.



Descripción:

- Espiral de PVC de 1m de longitud y con diámetro máximo de 30cm.
- Ofrece poca resistencia al viento. Debido al agarre firme sobre el cable que se aplica, no se producirá deslizamiento sobre éste a causa de las vibraciones.

Raychem Instructivo de Instalación

OLIT

Cinta para Aislamiento de Línea Aérea

Raychem Corporation
Electrical Products Division
300 Constitution Drive
Menlo Park, CA 94025-1164

PII-54739, Rev AB
DCR C27361
PCN 812915-000
Fecha Efectiva: Julio 25, 1995

Instrucciones Generales

Instrucciones de seguridad

Advertencia: Cuando se instalen los accesorios del sistema de energía eléctrica, el no seguir los requerimientos personales de seguridad y las instrucciones escritas referente a la instalación, podría dar como resultado un incendio o una explosión y causar serios o fatales perjuicios.
Para evitar riesgo de fuego accidental o de explosión, cuando se utilicen sopletes de gas, siempre revise todas las conexiones por fugas, antes de encender el soplete y siga las instrucciones de seguridad del soplete. Para minimizar cualquier efecto de humo producido durante la instalación, provéase siempre de una buena ventilación en el lugar de trabajo.

Como Raychem no controla todas las condiciones que pueden influir en la instalación del producto en campo, queda entendido que el usuario debe tomar esto en cuenta y aplicar su propia experiencia y práctica cuando instale el producto.

Instale los accesorios termocontráctiles con un soplete de flama limpia, ejemplo: un soplete de propano que no deposite contaminantes conductivos en el producto. Los sopletes de flama limpia incluyen al Raychem Fh-2629 (usa cilindros de propano recargables) y FH-2616Al (usa cilindros desechables).

Ajustando el soplete

Ajuste el regulador y el soplete como se requiere, para así proporcionar una flama espesa de un total de 12 pulgadas.

En el FH-2629 la flama será toda azul, los otros sopletes tendrán un extremo amarillo de 3 a 4 pulgadas. Use el extremo amarillo para la termocontracción.

Presión del regulador

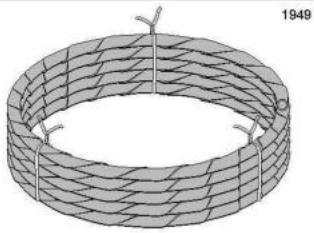
FH-2616A1	Presión completa
FH-2629	15 psig

Información General

La superficie de aplicación no deberá tener extremos filosos o rebabas y debe limpiarse y desgrasarse cuidadozamente antes de su aplicación.

Para facilidad en la instalación, la cinta OLIT se suministra en atados con cubierta adhesiva, en pre espiral. La cinta OLIT deberá preenrollarse antes de su instalación.

Nota: Prepárese en el sitio de trabajo. Si se enrolla la cinta OLIT con mucho tiempo de anticipación puede provocar que se relaje la espiral preformada.


1949

Instructivo de Instalación

1. Verifique la Guía de Tamaño

Verifique la aplicación contra los rangos de uso que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Kit	Calibre Nominal	Diámetro Externo	Longitud del Conductor Aislada por rollo* de OLIT
OLIT-M	2 AWG (35mm^2)	0.28" *(7mm)*	22 feet *(6.7m)*
OLIT-M	1/0 (50mm^2)	0.35" *(9mm)*	20 feet *(6.2m)*
OLIT-M	3/0 (95mm^2)	0.47" *(12mm)*	17 feet *(5.3m)*
OLIT-M	300kcmil (150mm^2)	0.59" *(15mm)*	14 feet *(4.4m)*

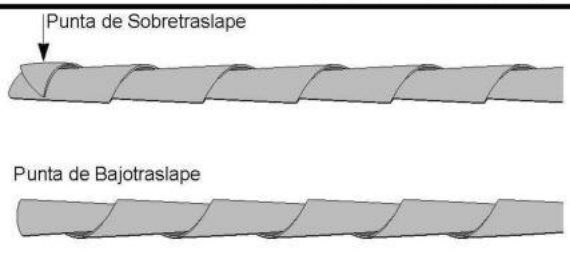
*OLIT se suministra en rollos de aproximadamente 25 pies (7.5m).

Instructivo de Instalación

2. Prepare la cinta OLIT para su Instalación

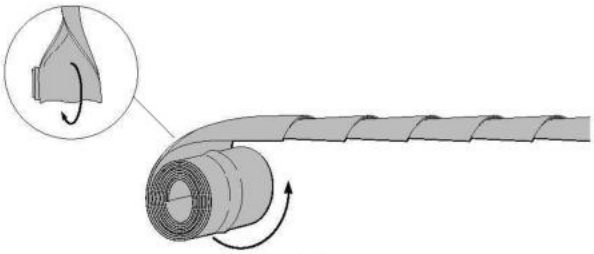
La parte inferior de la cinta OLIT está cubierta con adhesivo.

Examine ambos extremos del rollo de cinta OLIT. Note la diferencia entre la punta de traslape y la punta de bajo traslape. La punta de traslape se muestra con una flecha en el dibujo.



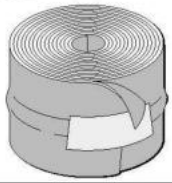
1950s

Enrolle la cinta OLIT, iniciando con la punta de sobretraslape (con el adhesivo hacia afuera) asegure con una liga o cinta.


1951

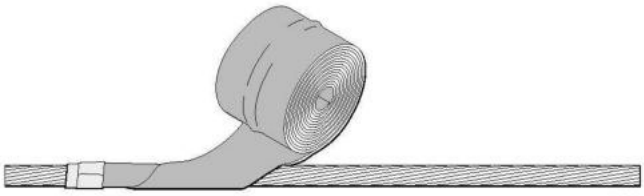
La cinta OLIT ahora está lista para su instalación.

Nota: Prepare en el sitio de trabajo. El enrollar la cinta OLIT con mucha anticipación puede provocar que se relaje la espiral preformada.


1952

3. Aplique la cinta OLIT.

Limpie y desgrase el área de aplicación cuidadozamente. Aplique las primeras dos envolturas de OLIT y asegure con una pieza de cinta adhesiva.


1953

Siguiendo el contorno de la espiral preformada, continúe envolviendo la cinta OLIT a lo largo de la longitud de la aplicación. Ajuste las capas en la dirección en la que se envuelven.

1954

Cuando la superficie está cubierta, encinte el final del OLIT para mantenerlo en su lugar.

1955

PII-54739, Rev AB
DCR C27361

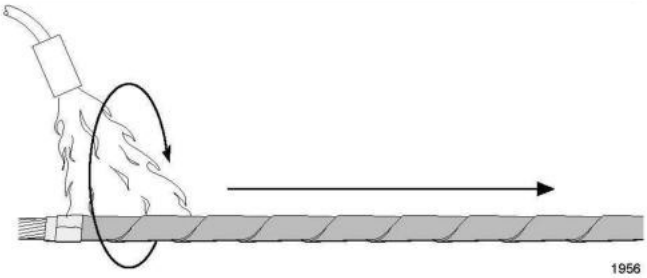
3

PCN 812915-000
Fecha Efectiva: Julio 25, 1995

4. Termocontraiga en su lugar.

Empiece a termocontraer al inicio de las capas, trabajando el soplete con un movimiento tipo cepillado suave alrededor de todos los lados de la aplicación.

Al termocontraerse la cinta OLIT, trabaje el soplete como se hizo antes hacia el otro extremo.



1956

La termocontracción estará completa cuando el adhesivo se haya acordonado parejo entre las capas de OLIT y cuando se haya logrado un perfil suave y parejo.

1957

5. Remueva la Cinta Adhesiva

Deje enfriar antes de remover la cinta adhesiva que sujeta los lados en su lugar durante la instalación.

1958

La instalación está completa.

©1995 Raychem Corporation
Printed USA 7/25/95

TABLA DE TENDIDO

E-REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	TABLA DE TENDIDO	novotec
		J49805B
HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	47-AL1/8-ST1A (LA-56) ESTADO INICIAL: ZONA: B Tmáx: 525 kg	EYP

DENOMINACION LAT:	LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"

SERIE LGTUD. (m)	VANO EQUIV. (m)	VANOS APOYOS	VANOS (m)		TEMPERATURA DEL CONDUCTOR (ºC) 0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º
89-891	100	89-891	100	T	197,94	183,41	170,90	160,11	150,76	142,61	135,46	129,15
100				F	1,19	1,29	1,38	1,48	1,57	1,66	1,74	1,83
891-892	63	891-892	63	T	284,37	251,23	221,07	194,47	171,75	152,83	137,32	124,66
63				F	0,33	0,37	0,42	0,48	0,55	0,61	0,68	0,75

NOTA: Las Tensiones (T) y las Flechas (F) de la tabla anterior corresponden a conductor nuevo. Para conductor usado deberá escogerse la columna de temperatura 5ºC mayor.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN DE INTEMPERIE (CTI)

Normas asociadas: **ET/5069**

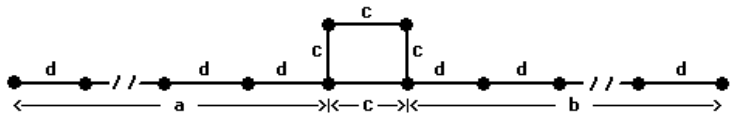
LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"

APOYO Nº 891

a (metros)	Profundidad (metros)	K (2πa)	VALORES DE RESISTIVIDAD ρ EN Ω.m			
			SENTIDO N-S		SENTIDO E-O	
			MEDICIÓN L	VALOR ρ = L x K	MEDICIÓN L	VALOR ρ = L x K
0,5	0,375	3,14	16,85	52,91	16,75	52,56
3	2,25	18,85	9,90	186,62	9,95	187,56
6	4,5	37,70	8,50	320,45	8,44	318,19
11	8,25	69,12	9,80	677,38	9,75	673,92
20	15	125,66	8,93	1.122,14	8,96	1.125,91

REDES	ELECTRODO DE TIERRA	novotec
HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.		J49805B
		PROYECTOS

DENOMINACIÓN APOYO: Apoyo nº 891 derivación El Soler

CARACTERISTICAS DE LA LINEA AEREA DE ALTA TENSION	ESQUEMA ELECTRODO DE TIERRA	LONGITUDES:
CORRIENTE MAXIMA DEFECTO A TIERRA **600** A		**a= 0 m** **b= 0 m** **c= 4 m** **d= 4 m**
TENSION DE SERVICIO **25** kV		PROFUNDIDAD ENTERRAMIENTO **h= 0,5 m**
	● PICAS AC/COBRE 300 micras **2** m x Ø 18 mm ——— CONDUCTOR DESNUDO de Cu **50** mm²	UNIONES POR SOLDADURA ALUMINOTERMICA

Kr= 1,25 RESISTENCIA DE TIERRA (Rt)		Id CORRIENTE DE DEFECTO A TIERRA (Amperios)		(V_E) POTENCIAL MAXIMO DEL ELECTRODO DE TIERRA (Voltios)	TENSIONES MAXIMAS DE PASO Y DE CONTACTO (Voltios)							
					TENSION DE PASO (Voltios)				TENSION DE CONTACTO (Voltios)			
					MAXIMA ADMISIBLE (V_P) ρ_S=52,56 Ω x m			MAXIMA REAL	MAXIMA ADMISIBLE (Vc) ρ_S=52,56 Ω x m Ra1=1000 Ohms			MAXIMA REAL
					TIEMPO DESCONEXION (Seg)				TIEMPO DESCONEXION (Seg)			
RESISTIVIDAD TERRENO (Ω x m)	Rt (Ohmios)	MAXIMA Idm	CORREG Idc	Rt x Idc	0,5	0,65	0,7		0,5	0,65	0,7	
182	16,5	600	356	5876	6763	4642	4642	1077	424	291	291	2949
187	17,0	600	352	5971	6763	**4642**	4642	**1094**	424	291	291	**2997**
192	17,4	600	348	6064	6763	4642	4642	1111	424	291	291	3044
197	17,9	600	344	6154	6763	4642	4642	1128	424	291	291	3089
202	18,3	600	340	6243	6763	4642	4642	1144	424	291	291	3133
207	18,8	600	337	6330	6763	4642	4642	1160	424	291	291	3177
212	19,2	600	333	6415	6763	4642	4642	1175	424	291	291	3220
217	19,7	600	330	6498	6763	4642	4642	1191	424	291	291	3261
222	20,2	600	327	6579	6763	4642	4642	1206	424	291	291	3302
227	20,6	600	323	6659	6763	4642	4642	1220	424	291	291	3342
232	21,1	600	320	6737	6763	4642	4642	1234	424	291	291	3382
237	21,5	600	317	6814	6763	4642	4642	1249	424	291	291	3420
242	22,0	600	314	6889	6763	4642	4642	1262	424	291	291	3458
247	22,4	600	311	6963	6763	4642	4642	1276	424	291	291	3495
252	22,9	600	308	7035	6763	4642	4642	1289	424	291	291	3531

Dado que en este caso no ha sido posible diseñar un electrodo de tierra, **económicamente razonable**, con el que se puedan cumplir los valores reglamentarios para la Tensión Aplicada de Contacto, ha sido necesario recurrir al empleo de la siguiente **medida adicional de seguridad**:

· Recubrir todo el perímetro del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura de 2,5 metros.

Con dicha medida se estima que prácticamente se eliminará la Tensión de Contacto.

DESPUÉS DE CONSTRUIDO EL ELECTRODO DE TIERRA, EL DIRECTOR DE OBRA VERIFICARÁ EL VALOR DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, Y QUE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO APLICADAS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES ADMITIDOS POR LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE, DEBIENDO REALIZARSE LOS CAMBIOS QUE SEAN NECESARIOS PARA ALCANZAR VALORES DE TENSIÓN APLICADA INFERIORES O IGUALES A LOS MÁXIMOS REGLAMENTARIOS, CONSIDERANDO LOS DATOS DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO Y DEL TIEMPO DE DURACIÓN DEL MISMO VIGENTES EN DICHO MOMENTO.

SE VERIFICARÁ ASIMISMO LA NO TRANSFERENCIA DE POTENCIAL PELIGROSO A TUBERÍAS, VALLAS METÁLICAS, CABLES DE BAJA TENSIÓN, ETC., QUE PUEDA HABER EN LAS PROXIMIDADES.

Normas asociadas: **ET/5069**

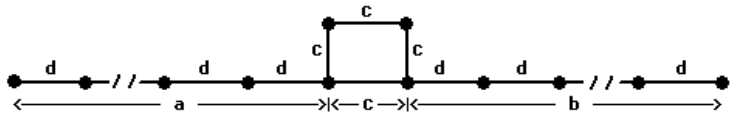
LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"

APOYO Nº 892: CTI EL SOLER

a (metros)	Profundidad (metros)	K (2πa)	VALORES DE RESISTIVIDAD ρ EN Ω.m			
			SENTIDO N-S		SENTIDO E-O	
			MEDICIÓN L	VALOR ρ = L x K	MEDICIÓN L	VALOR ρ = L x K
0,5	0,375	3,14	16,92	53,13	16,95	53,22
3	2,25	18,85	9,89	186,43	9,95	187,56
6	4,5	37,70	8,55	322,34	8,74	329,50
11	8,25	69,12	9,90	684,29	9,86	681,52
20	15	125,66	8,72	1.095,76	8,86	1.113,35

REDES	ELECTRODO DE TIERRA	novotec
HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA S.A.U.		J49805B
		PROYECTOS

DENOMINACIÓN CTI: Apoyo nº 892 CTI El Soler

CARACTERISTICAS DE LA LINEA AEREA DE ALTA TENSION	ESQUEMA ELECTRODO DE TIERRA	LONGITUDES:
CORRIENTE MAXIMA DEFECTO A TIERRA **600** A		**a= 0 m** **b= 0 m** **c= 4 m** **d= 4 m**
TENSION DE SERVICIO **25** kV		PROFUNDIDAD ENTERRAMIENTO **h= 0,5 m**
	● PICAS AC/COBRE 300 micras **2** m x Ø 18 mm — CONDUCTOR DESNUDO de Cu **50** mm² — UNIONES POR SOLDADURA ALUMINOTERMICA	

Kr= 1,25 RESISTENCIA DE TIERRA (Rt)		Id CORRIENTE DE DEFECTO A TIERRA (Amperios)		(V_E) POTENCIAL MAXIMO DEL ELECTRODO DE TIERRA (Voltios)	TENSIONES MAXIMAS DE PASO Y DE CONTACTO (Voltios)							
					TENSION DE PASO (Voltios)				TENSION DE CONTACTO (Voltios)			
					MAXIMA ADMISIBLE (V_P) ρ_S=53,13 Ω x m			MAXIMA REAL	MAXIMA ADMISIBLE (Vc) ρ_S=53,13 Ω x m Ra1=2000 Ohms			MAXIMA REAL
					TIEMPO DESCONEXION (Seg)				TIEMPO DESCONEXION (Seg)			
RESISTIVIDAD TERRENO (Ω x m)	Rt (Ohmios)	MAXIMA Idm	CORREG Idc	Rt x Idc	0,5	0,65	0,7		0,5	0,65	0,7	
182	16,5	600	356	5876	10850	7446	7446	1077	424	291	291	2949
187	17,0	600	352	5971	10850	**7446**	7446	**1094**	424	291	291	**2997**
192	17,4	600	348	6064	10850	7446	7446	1111	424	291	291	3044
197	17,9	600	344	6154	10850	7446	7446	1128	424	291	291	3089
202	18,3	600	340	6243	10850	7446	7446	1144	424	291	291	3133
207	18,8	600	337	6330	10850	7446	7446	1160	424	291	291	3177
212	19,2	600	333	6415	10850	7446	7446	1175	424	291	291	3220
217	19,7	600	330	6498	10850	7446	7446	1191	424	291	291	3261
222	20,2	600	327	6579	10850	7446	7446	1206	424	291	291	3302
227	20,6	600	323	6659	10850	7446	7446	1220	424	291	291	3342
232	21,1	600	320	6737	10850	7446	7446	1234	424	291	291	3382
237	21,5	600	317	6814	10850	7446	7446	1249	424	291	291	3420
242	22,0	600	314	6889	10850	7446	7446	1262	424	291	291	3458
247	22,4	600	311	6963	10850	7446	7446	1276	424	291	291	3495
252	22,9	600	308	7035	10850	7446	7446	1289	424	291	291	3531

Dado que en este caso no ha sido posible diseñar un electrodo de tierra, **económicamente razonable**, con el que se puedan cumplir los valores reglamentarios para la Tensión Aplicada de Contacto, ha sido necesario recurrir al empleo de la siguiente **medida adicional de seguridad**:

· Recubrir todo el perímetro del apoyo con obra de fábrica de ladrillo, hasta una altura de 2,5 metros.

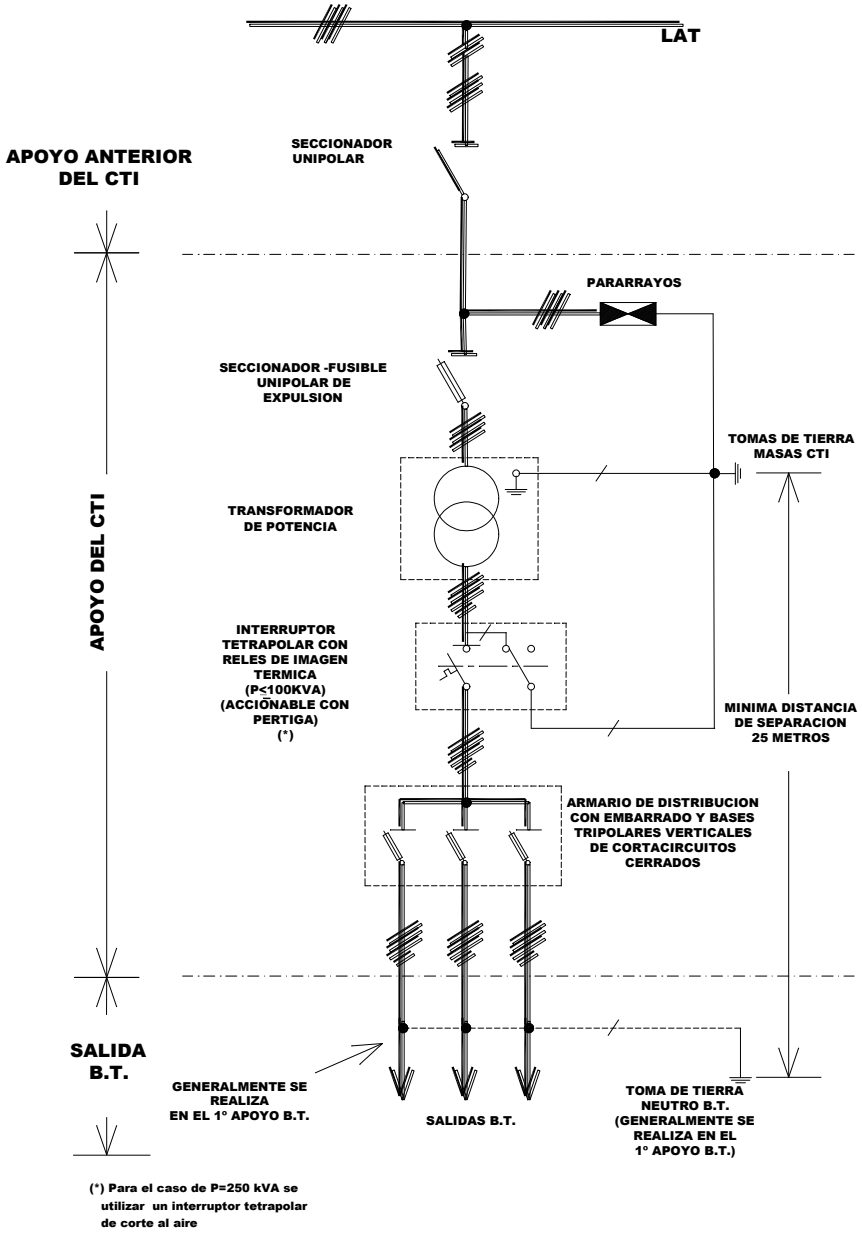
Con dicha medida se estima que prácticamente se eliminará la Tensión de Contacto.

DESPUÉS DE CONSTRUIDO EL ELECTRODO DE TIERRA, EL DIRECTOR DE OBRA VERIFICARÁ EL VALOR DE LA RESISTENCIA DE TIERRA, Y QUE LAS TENSIONES DE PASO Y DE CONTACTO APLICADAS ESTÁN DENTRO DE LOS LÍMITES ADMITIDOS POR LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE, DEBIENDO REALIZARSE LOS CAMBIOS QUE SEAN NECESARIOS PARA ALCANZAR VALORES DE TENSIÓN APLICADA INFERIORES O IGUALES A LOS MÁXIMOS REGLAMENTARIOS, CONSIDERANDO LOS DATOS DE LA INTENSIDAD DE DEFECTO Y DEL TIEMPO DE DURACIÓN DEL MISMO VIGENTES EN DICHO MOMENTO.

SE VERIFICARÁ ASIMISMO LA NO TRANSFERENCIA DE POTENCIAL PELIGROSO A TUBERÍAS, VALLAS METÁLICAS, CABLES DE BAJA TENSIÓN, ETC., QUE PUEDA HABER EN LAS PROXIMIDADES.

Centro de Transformación de Intemperie sobre apoyo ET/5033

ANEXO B ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR



REDES

Especificación Técnica

HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

Ed. 6

Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037

Índice

1.- Objeto

2.- Alcance

3.- Desarrollo Metodológico

Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	02/11/2017
Verificación	Departamento de Servicios Técnicos / Normalización	02/11/2017
Aprobación	Dirección de Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	02/11/2017

1.- OBJETO

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer las características de los armarios de distribución en baja tensión (coloquialmente identificados por “cuadros de baja tensión”), para utilizar en los centros de transformación de tipo intemperie.

2.- ALCANCE

Esta Especificación Técnica comprende las características, los ensayos y los complementos que deben cumplir los cuadros de distribución en baja tensión, a utilizar en los centros de transformación de tipo intemperie, de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica (HCDE).

Se contemplan también el detalle de los herrajes de sujeción a la torre metálica, del centro de transformación.

Estos cuadros se fabricarán conforme a las indicaciones recogidas en las normas UNE-EN 60439-1, UNE-EN 60439-1/A1, UNE-EN 60439-5 y pasarán los ensayos descritos en UNE-IEC/TR 61641.

3.- DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1 Definiciones.

3.2 Características constructivas.

3.2.1 Envolvente.

3.2.2 Unidad Funcional de Embarrado.

3.2.3 Unidad Funcional de Seccionamiento y Control.

3.2.4 Unidad Funcional de Telegestión.

3.2.5 Unidad Funcional de Protección.

3.3 Módulos de fabricación. Unidades para pedidos.

3.3.1 Módulo básico o Cuadro básico.

3.3.2 Módulo reducido o Cuadro reducido.

3.3.3 Módulo de telegestión.

3.4 Características eléctricas.

3.5 Marcas.

3.6 Ensayos.

3.7 Calificación.

3.8 Instalación en el CTI.

Anexo A. Dimensiones aproximadas.

Anexo B. Placa de telegestión.

Anexo C. Esquemas eléctricos.

Anexo D. Herrajes para la sujeción al apoyo.

3.1 Definiciones.

A continuación, se muestran unas definiciones que sirven para comprender mejor el texto de esta norma.

Conjunto. Cuadro de baja tensión instalado.

Unidad funcional. Es una parte del cuadro de baja tensión con una función determinada.

Módulo. Parte separable de un conjunto que incluye una o más unidades funcionales. Es la unidad mínima de pedido al proveedor. Se corresponde con lo que se denomina “grupo funcional”, en la norma UNE-EN 60439-1.

3.2 Características constructivas.

El cuadro de baja tensión constará de una envolvente no metálica en cuyo interior se instalarán, en compartimentos diferenciados, una o varias unidades funcionales, según los requerimientos.

Las diferentes unidades funcionales se denominarán:

- Unidad funcional de embarrado
- Unidad funcional de seccionamiento y control
- Unidad funcional de telegestión
- Unidad funcional de protección.

El grado de protección del cuadro será IP23, tal como se fija en la UNE-EN 60439-1 y tendrá un IK 08.

3.2.1 Envolvente.

La envolvente del módulo básico será de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de clase térmica F, según se especifica en la UNE 21305 y autoextinguible FU1, según la UNE 53315. El color será gris claro inalterable a la intemperie y de un espesor mínimo de 3 mm.

Estará diferenciada en bloques sólidamente unidos verticalmente. Para el caso de tres bloques, en el bloque inferior se ubican las unidades funcionales de embarrado y de protección. En el bloque inmediatamente superior se instala la unidad funcional de seccionamiento y control y por último, en el bloque superior está la unidad funcional de telegestión. En el caso de dos bloques, el inferior corresponde a la unidad funcional de seccionamiento y control y el superior, a la unidad funcional de telegestión. Por último, puede haber sólo un módulo, en cuyo caso se trata del que aloja a la unidad funcional de telegestión.

Cada bloque dispondrá de una puerta con apertura de al menos 90º, indistintamente hacia la derecha como hacia la izquierda y con un seguro para evitar cierres intempestivos. El cambio para modificar el sentido de apertura, se tiene que realizar de forma simple y si ningún tipo de herramienta. Dispondrán de un sistema de cerramiento mediante candado, de tal forma que las piezas sean imperdibles al retirar el candado.

En la cara superior de la envolvente se colocará un tejadillo y en la inferior se practicarán tres agujeros protegidos con prensaestopas de rosca Pg 48 y alineados con las conexiones de las BTVC, de diámetro 60 mmm, que permitan el paso de los cables trenzados de salida (haz de cables aislados 3F+N, de 150 mm^2, cada salida).

El hueco interior, de la sección entre dos bloques, se reducirá al mínimo para el paso de barras o cableado, instalándose una placa de material aislante.

En la cara lateral izquierda de la envolvente, a la altura del bloque que aloja la unidad funcional de seccionamiento y control, llevará practicados cuatro agujeros de 32,2 mm de diámetro, con el fin de facilitar la entrada de los cables alimentadores desde el transformador. En estos agujeros se colocarán unos prensaestopas de color negro, para evitar la entrada de agua recogida por la superficie de los cables. Las características de los prensaestopas se recogen en la tabla 1.

Prensaestopas	Material	Rosca	Margen de cierre		Longitud de rosca
			Mínimo	Máximo	
Cara inferior	Poliamida negro	Pg 48	34	44	14
Cara lateral	Poliamida negro	M32	18	25	15

Tabla 1

Además, y con el fin de obtener un grado de protección IP68 (a 5 bar) en esta parte de la envolvente, con cada prensaestopas se instalarán por el exterior de la envolvente, una junta plana troquelada, de material deformable y resistente a la intemperie, de diámetros interior y exterior 32 y 43 mm respectivamente y con un espesor mínimo de 1,5 mm.

NOTA:
Aunque no es objeto de esta norma, se llama la atención sobre la importancia que tiene en la correcta instalación del cuadro, mantener la máxima perpendicularidad de los cables de entrada en los prensaestopas, para obtener el grado de protección IP requerido.

En la cara posterior se fijarán longitudinalmente, a la izquierda y a la derecha, unas pletinas definidas en el anexo D. Esta fijación se hará en ocho (8) o en cuatro (4) orejetas atornilladas a la envolvente conforme a lo representado en el anexo A, según se trate de tres o dos bloques de envolvente. Se deben de suministrar también los herrajes horizontales que se representan en el Anexo D, para la sujeción a la torre.

Todos los elementos metálicos de la envolvente (tornillería, orejetas, barra de seguridad de las puertas, elementos de cierre, …) serán de acero galvanizado en caliente.

Cada bloque de la envolvente llevará unos dispositivos para facilitar la aireación del interior de los mismos, de modo que se cumpla con lo establecido en la UNE-EN 60439-1, guardando el índice de protección de IP 23, según la misma norma.

En la parte interior de la puerta del bloque que aloja a la unidad funcional de telegestión llevará un portaplanos de material plástico que contendrá el esquema eléctrico de cableado del cuadro. Se puede sustituir por una pegatina del plano adherida a la cara interior de la puerta.

Las dimensiones aproximadas de la envolvente se representan en la figura 1, del Anexo A.

3.2.2 Unidad Funcional de Embarrado.

La Unidad Funcional de Embarrado está constituida por las barras verticales interiores conectadas en la salida del interruptor y por las barras horizontales o repartidoras.

Estarán dimensionadas para una intensidad de al menos 400 A tomándose como mínimo para las fases, pletina de sección 40x4 mm y para el neutro, de 30x5 mm. El material constitutivo de todas las barras será cobre electrolítico laminado, ajustado a lo prescrito en la UNE-EN 13601. Cada barra estará fabricada en una sola pieza, sin remaches ni soldaduras. Las barras irán estañadas, niqueladas o plateadas con un espesor medio de 5 micras y un espesor mínimo en cualquier punto, de 3 micras.

Las uniones entre las barras horizontales y las verticales deben establecerse por medios que aseguren una presión de contacto suficiente y duradera. Toda la tornillería utilizada será de acero inoxidable.

La conexión del conductor neutro de las líneas de salida, a la barra, se realizará con una sola llave aislada y el nivel de aislamiento de esta barra respecto a tierra, será el mismo que el de las fases. Esta barra de neutro será la que más abajo se sitúe en el cuadro.

3.2.3 Unidad Funcional de Seccionamiento y Control.

La unidad Funcional de Seccionamiento estará constituida por un interruptor manual tetrapolar, de corte en carga, de 400 A, con mando frontal, instalado en el interior de la envolvente.

Contendrá, en lo referente al control, cuatro transformadores de intensidad, moldeados en resina epoxi u otro material aislante de propiedades similares, colocados aguas arriba del interruptor tetrapolar. Tendrán una potencia de 5 VA, serán de Cl 0.5S y con una relación de transformación 400/5 A, para los de las fases activas y 250/5 A para el neutro.

Las cuatro pletinas donde se alojan los transformadores de intensidad y que en un extremo se conectan a los cables de alimentación que vienen del transformador de potencia y en el otro extremo se fijan al interruptor tetrapolar, serán de cobre, de sección 30x6 mm y estarán fijadas a la cara posterior de la envolvente, en el extremo donde se conectan los cables de alimentación y en un punto intermedio, aguas debajo de los transformadores de intensidad. La pletina corta, sólo se fijará al interruptor y en el extremo de conexión del cable de alimentación. Todas estas fijaciones a la envolvente, se harán apoyando en aisladores de baja tensión, tipo barril, de 1000 V, con insertos roscados de acero.

Los cables que recogen las tensiones para la unidad funcional de telegestión se conectarán en las pletinas verticales del embarrado, en la parte visible de las mismas, aguas abajo del interruptor manual, mediante unos terminales preaislados. Las conexiones se realizarán en unos taladros practicados en el embarrado para tal fin.

Tanto el cableado de los trafos de intensidad, como el de cableado para la señal de tensiones será del tipo H 07 (aislamiento de 0,75 kV), de 2,5 mm^2 y se recogerán en sendas fundas de protección, para el paso a la unidad funcional de telegestión.

El cableado de los transformadores de intensidad pasará a la unidad funcional de telegestión a través de un orificio de al menos 25 mm de diámetro, protegido en sus bordes para no dañar los cables y practicado a la derecha del interruptor. Asimismo, el cableado de tensiones conectado aguas abajo del interruptor tetrapolar, pasará a la unidad funcional de telegestión a través de otro orificio igual que el descrito anteriormente, practicado en la izquierda del interruptor.

La tornillería de conexión del interruptor será de acero inoxidable.

Llevará instalada una placa rígida, aislante y transparente, sujeta a la envolvente mediante tornillos y desmontable que ocupe toda la sección del bloque y quede por detrás de la maneta de maniobra del interruptor, para evitar contactos fortuitos con partes en tensión.

3.2.4 Unidad Funcional de Telegestión.

Estará formada por los siguientes equipos y su cableado correspondiente:

- Concentrador de medidas y modem de comunicaciones.

  NOTA: El concentrador y el modem lo aporta e instala HCD

- Un interruptor automático magnetotérmico de cuatro polos, 6A, 10kA, curva C. La conexión de los cables de salida del neutro y los de la fase S será con puntera doble.

- Un conjunto de bornes de tipo carril DIN simétrico, fabricados según la norma UNE-EN 60947-7-1, con conexionado por sistema de tornillo-brida o por presión, de material aislante ignífugo tipo V0 exento de halógenos y fósforo, debidamente señalizados en los dos lados y separados, los correspondientes a fases distintas, por platos separadores de mayor tamaño. Se colocarán los correspondientes topes y tapas. El modelo de cada borne se define a continuación.

  - Cuatro bornes seccionables de prueba con conector hembra, de 4 mm^2 y corte claramente visible maniobrable por un solo tornillo imperdible. Están alimentados desde la salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar. Estarán separados entre sí, por platos separadores de mayor tamaño.

  - Ocho bornes seccionables de prueba con conector hembra. De 4 mm^2 y corte claramente visible, maniobrable por un solo tornillo imperdible. Puenteados dos a dos con puentes exteriores desmontables, hasta el momento de la conexión al concentrador. Los cuatro bornes x6, x8, x10 y x12 irán puenteados de forma fija con cable y la estrella se conectará a una Borna de Seguridad, a través de la borna que recibe directamente el neutro desde la barra N.

  - Dos bornes de paso de 4 mm^2, para la alimentación del modem. Estarán alimentados desde los bornes de salida N (8) y S (4) del interruptor magnetotérmico tetrapolar. Estos bornes se separarán con platos separadores de mayor tamaño.

  - Un bornes de paso de 4 mm^2, separado de los anteriores con un plato separador de mayor tamaño. Por la parte superior se recibe el neutro, directamente desde la barra de la unidad funcional de seccionamiento y control. En la parte inferior del mismo se recibe el cable de cortocircuitar los cuatro bornes x6, x8, x10 y x12 y sale el cable que conecta con la Borna de Seguridad.

- Una Borna de Seguridad, aislada, para fijación en carril DIN, con apriete por tornillo que recoge los cuatro cables de los secundarios S2, de los trafos de intensidad y el cable que conecta con la estrella de los bornes x6, x8, x10 y x12.

Esta aparamenta irá montada sobre una placa soporte aislante, de clase térmica A y autoextinguible, fijada a la envolvente por tornillos. Sobre la placa se dispondrá de dos carriles de sujeción de 35x7,5 mm que ocuparán todo el ancho de la envolvente, para encajar el concentrador y en su caso, el modem para comunicaciones en uno de ellos y el resto de la aparamenta de la unidad funcional, vendrá dispuesta en el otro. Se representa en la figura del anexo B. Asimismo, en el anexo C se dibujan los esquemas unifilares.

El cableado será de tipo H 07 (0,750 kV de aislamiento), de 2,5 mm^2. Todos los cables deberán ir identificados en los dos extremos y con puntera preaislada del tamaño adecuado al cableado. En los polos de salida del interruptor magnetotérmico tetrapolar correspondientes al neutro (8) y a S (4) y aquellos bornes en los que se tengan que conectar dos cables, se utilizarán punteras dobles. Los cables de tensiones e intensidades que alimentan al concentrador desde los bornes correspondientes, no serán objeto de suministro.

Todos los cables discurrirán por dos canaletas horizontales de 43x80 mm de profundidad, para recoger los cables de tensiones (canaleta superior) y de intensidades (canaleta inferior).

En el anexo C se muestra el esquema unifilar.

Los cables de los transformadores de intensidad irán protegidos por una funda y pasarán desde la unidad funcional de seccionamiento y control a la unidad funcional de telegestión, a través de un orificio de al menos 25 mm de diámetro, protegido en sus bordes. Asimismo, los cables de tensiones, conectados aguas abajo del interruptor tetrapolar, irán también agrupados en una funda y pasarán a la unidad funcional de telegestión a través de otro orificio igual al descrito anteriormente, pero practicado en la parte izquierda.

3.2.5 Unidad Funcional de Protección.

La Unidad Funcional de Protección, del cuadro básico, está constituida por un sistema de tres salidas de 400 A, protegidas cada una por un conjunto trifásico de bases verticales cerradas (bases BTVC), con cortacircuitos fusibles de apertura en carga por extinción de arco, para fusibles de baja tensión tipo cuchilla. A estos portafusibles se les incorporará un indicador luminoso de fusión que señale el fusible fundido.

Cada conjunto trifásico de bases estará fijado a las barras horizontales por medio de tornillos, con un par de apriete, tal que garantice la correcta conexión. Dicha fijación, así como también la conexión de los cables de salida, deberán efectuarse fácilmente con una sola herramienta y por la parte frontal del cuadro. La tornillería utilizada será de acero inoxidable. También la fase de neutro, de las líneas de salida, se podrá conectar a la barra de neutro de forma fácil y con una sola herramienta.

Las bases tripolares estarán separadas entre sí un máximo de 10 mm y el conjunto estará desplazado hacia la derecha del hueco de la envolvente para dejar la máxima distancia entre la barra de bajada del neutro y la zona de conexiones en la BTVC del circuito 1 (la que queda a la izquierda).

Para completar la sección de la envolvente que no está ocupada por los conjuntos de bases, se instalará una placa aislante y rígida (no tiene porqué ser transparente), sujeta a la envolvente mediante tornillos y desmontable que evite contactos fortuitos con partes en tensión.

Para identificación de las líneas de salida, en los esquemas se denominarán circuito 1, 2 y 3 de izquierda a derecha.

3.3 Módulos de fabricación. Unidades para pedidos.

Se describen los siguientes módulos que son los más habituales en los centros de transformación y serán objeto de posterior codificación para facilitar los pedidos a proveedores:

3.3.1 Módulo básico o Cuadro básico (figura 1 de anexo A).

Compuesto por la unidad funcional de telegestión (ver 3.2.4), la unidad funcional de seccionamiento y control (ver 3.2.3), la unidad funcional de embarrado (ver 3.2.2) y la unidad funcional de protección (ver 3.2.5), todo ello bajo una única envolvente como la descrita en 3.2.1. El esquema unifilar se representa en el anexo C.

Tal como se menciona en el cuarto párrafo del apartado 3.2.1, la cara inferior de la envolvente llevará practicados tres agujeros de diámetro 60 mm, con los bordes protegidos con prensaestopas de rosca Pg 48 y enfrentados a las tres bases portafusibles donde se conectan los cables trenzados de las líneas de salida.

NOTA: El fabricante suministrará instalados dos herrajes verticales, tal como se definen en Anexo D

3.3.2 Módulo de telegestión (figura 2 del anexo A).

Consta de una envolvente aislante donde irá alojada la unidad funcional de telegestión.

La envolvente será similar a la fijada en la parte superior del cuadro básico, salvo unas pequeñas modificaciones y con las mismas características técnicas que las descritas en 3.2.1.

En la parte superior de la envolvente se instalará un tejadillo, mientras que la cara inferior será totalmente cerrada y llevará un agujero protegido con un prensaestopas de M32, tal que permita el paso de un tubo blindado de 22 mm de diámetro exterior, por donde discurrirán los cables desde los transformadores de intensidad descritos al final de este apartado. En la tabla 1 se recogen las características principales del prensaestopas.

El bloque de la envolvente llevará unos dispositivos para facilitar la aireación del interior, de modo que se cumpla con lo establecido en la UNE-EN 6043-1, guardando el índice de protección de IP 23, según la misma norma.

En la cara posterior de la envolvente, llevará atornilladas por el exterior, cuatro orejetas para permitir la fijación a la torre.

Este módulo se utilizará en aquellos centros de transformación en los que ya esté instalado un cuadro de BT con interruptor seccionador. En estos casos, los transformadores de intensidad se posarán en la cara inferior del cuadro BT, una vez se pasen los cables de alimentación al cuadro, por el transformador correspondiente.

3.3.3 Módulo de seccionamiento y telegestión (figura 3 del anexo A).

Está pensado para aquellos casos en los que en el centro de transformación existente, estén instaladas una o más cajas generales de protección (CGP) o un armario sólo con fusibles.

Este módulo consta de una unidad funcional de telegestión como la descrita en 3.2.4 y de una unidad funcional de seccionamiento y control, tal como se define en 3.2.3. Todo ello instalado en el interior de una envolvente, con las características técnicas definidas en 3.2.1, con dos puertas.

Dicha envolvente alojará en la parte superior la unidad funcional de telegestión y en la parte inferior, la unidad funcional de seccionamiento y control.

La envolvente puede constar de un solo cuerpo o de dos cuerpos, sólidamente unidos verticalmente, manteniendo las dimensiones mínimas aproximadas que se recogen en la figura 3 del anexo A. En todo caso, se instalarán dos puertas independientes, tal como se definen en 3.2.1. El hueco interior, de la sección entre las dos unidades funcionales, se reducirá al mínimo para el paso de cableado, instalándose una placa de material aislante.

Para la envolvente, es válido todo lo definido en 3.2.1 (tejadillo, puertas con retenedores y apertura en los dos sentidos, cerradura por candado con piezas imperdibles, aireadores, portaplanos, …), salvo que en la parte posterior llevará cuatro (4) orejetas para permitir la fijación de los herrajes verticales correspondientes.

Asimismo, y como no lleva unido en la parte inferior el bloque de envolvente correspondiente a la unidad funcional de embarrado y protección, la cara inferior deberá de cuatro agujeros de 41 mm de diámetro y separados 60 mm, protegidos con conos y enfrentados al interruptor, para facilitar la salida de los cables hacia las cajas de protección (ver figura 3b, del Anexo A). Todo nuevo diseño deberá contar con la aprobación de HCD.

Dado que pueden ser varias las líneas de salida hacia las cajas generales de protección, en las pletinas de salida del interruptor tetrapolar deberán venir colocados unos tornillos soldados, donde se conectan los terminales de los cables, deben de ser de una longitud tal que permita la conexión de hasta tres terminales (aproximadamente 50 mm).

3.4 Características eléctricas.

Valores asignados:

Tensión: 440 V
Intensidad: 400 A. Cada salida diseñada para 400 A.

Valores de ensayo:

Tensión 50 Hz 1´: 10 kV act/masa; 2,5 kV act/act
Tensión impulso 1,2/50 µs: 20 kV cresta act/masa
Intensidad cortocircuito: 12 kA; 30 kA (cresta) fase/fase
Intensidad cortocircuito: 7,5 kA; 18 kA (cresta) neutro/fase más cercana

3.5 Marcas.

Cada equipo deberá de llevar marcados de forma indeleble y fácilmente legible, los siguientes datos:

- Nombre del fabricante o marca de identificación.
- Referencia de catálogo.
- Número de fabricación.
- Tensión asignada.
- Intensidad asignada.
- Año de fabricación.
- Características eléctricas del interruptor tetrapolar de corte en carga.

3.6 Ensayos.

Los cuadros de baja tensión que se ajusten a esta Especificación Técnica deben de pasar los ensayos que se recogen en la tabla 7 de la UNE-EN 60439-1, con las adiciones que figuran en el anexo 1 de esa norma y en la UNE-EN 60439-5.

3.7 Calificación.

Para la calificación de cualquier modelo contemplado en la presente Especificación Técnica, HCDE exigirá la obtención de la marca “N” de calidad de producto de AENOR. Caso de no ofertarse esta marca para este producto, se tendrá que justificar el resultado favorable de todos los ensayos mencionados en el apartado 3.5, realizados en un laboratorio oficial.

Cada fabricante deberá aportar además a HCDE un certificado, emitido por un Organismo de Control Autorizado, del cumplimiento de los requisitos de la presente Especificación Técnica.

Además, HCDE se reserva el derecho a repetir ciertos ensayos de los descritos en el apartado 3.5 de esta norma, realizados por el fabricante.

3.8 Instalación en el CTI.

En nuevas instalaciones, el cuadro básico se colocará por encima del antiescalo, justo después del herraje para el apoyo de la escalera.

Se fijará al montante del apoyo en tres brazos horizontales cuyas características se recogen en los dibujos del anexo D, que estarán unidos al montante por unos abarcones de tamaño apropiado al tipo de torre.

Anexo A

Dimensiones aproximadas del cuadro BT

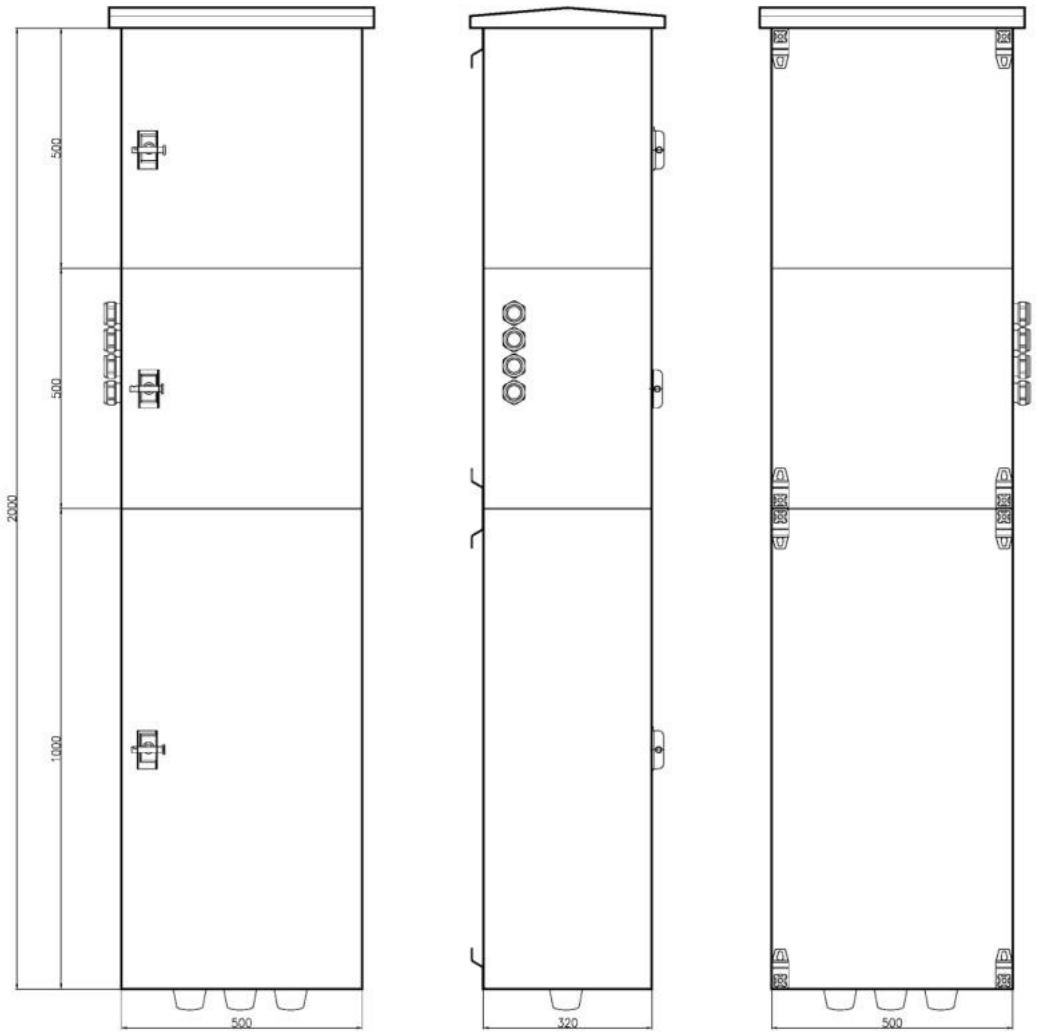


Figura 1: Módulo o cuadro básico

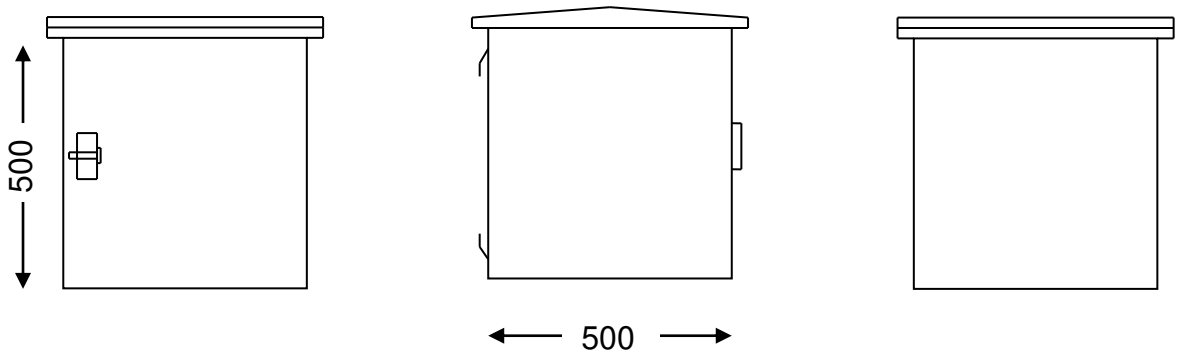


Figura 2: Módulo de telegestión

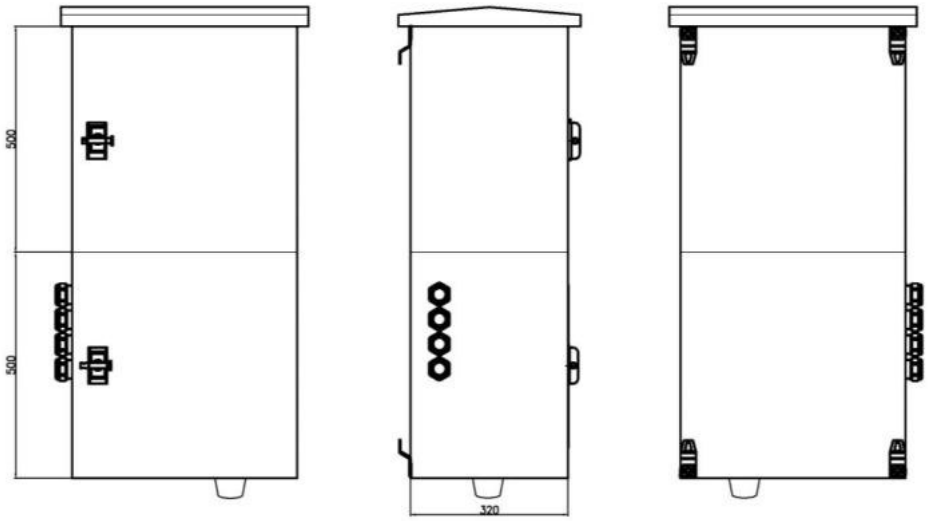


Figura 3: Módulo de seccionamiento y telegestión

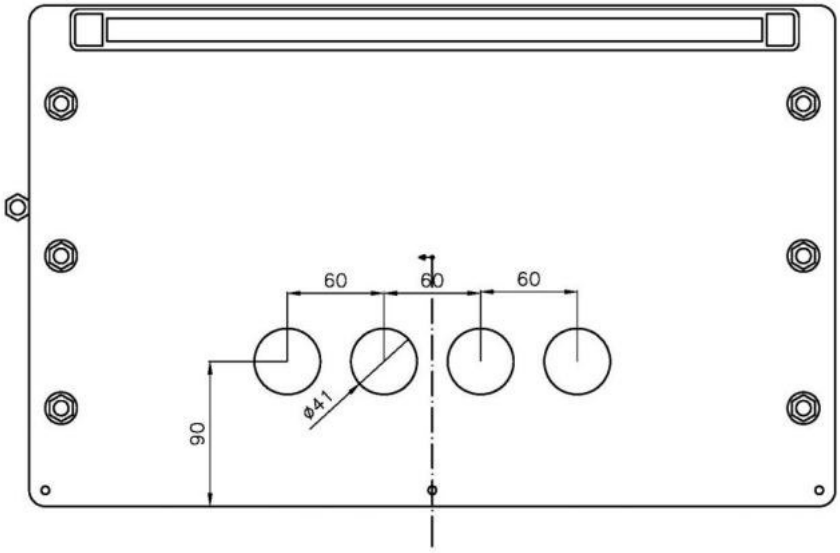
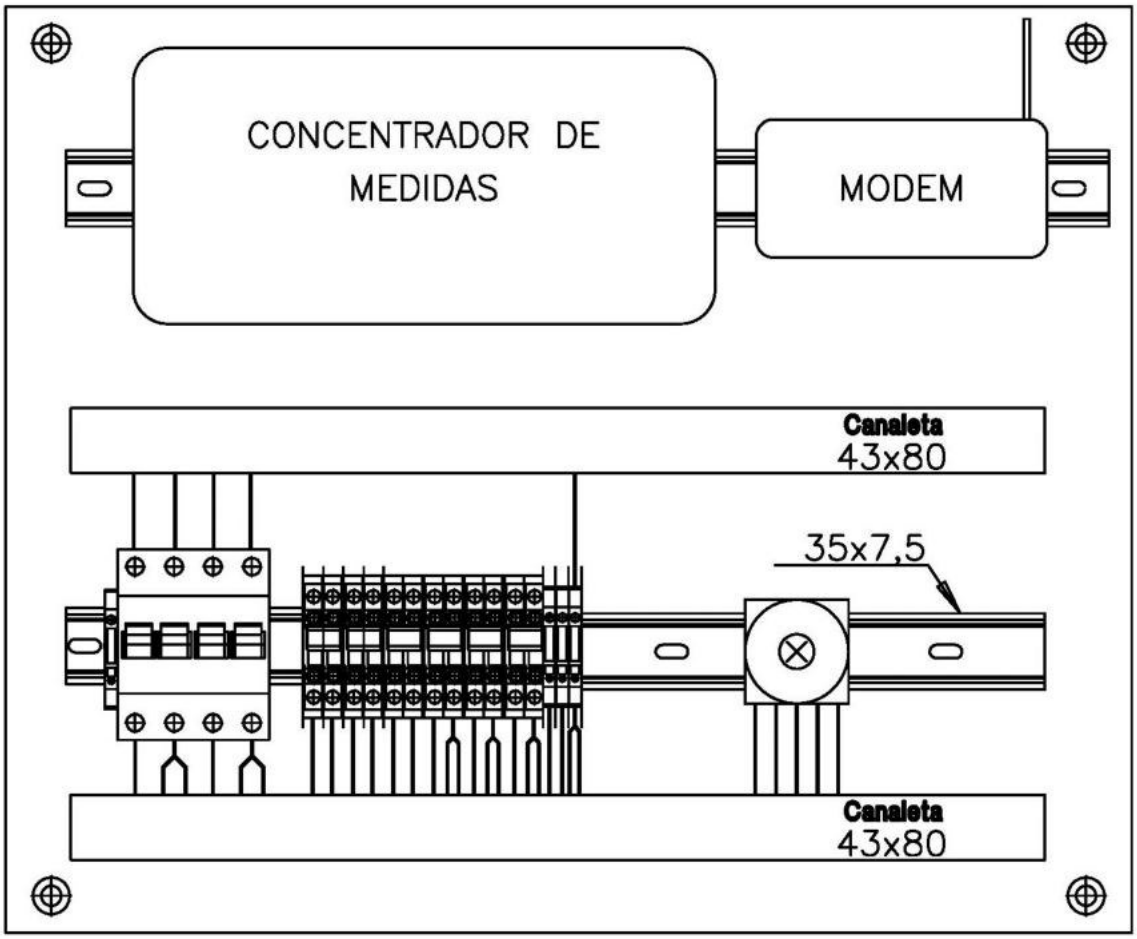


Figura 3b: Módulo de seccionamiento y telegestión. Detalle cara inferior.

Anexo B

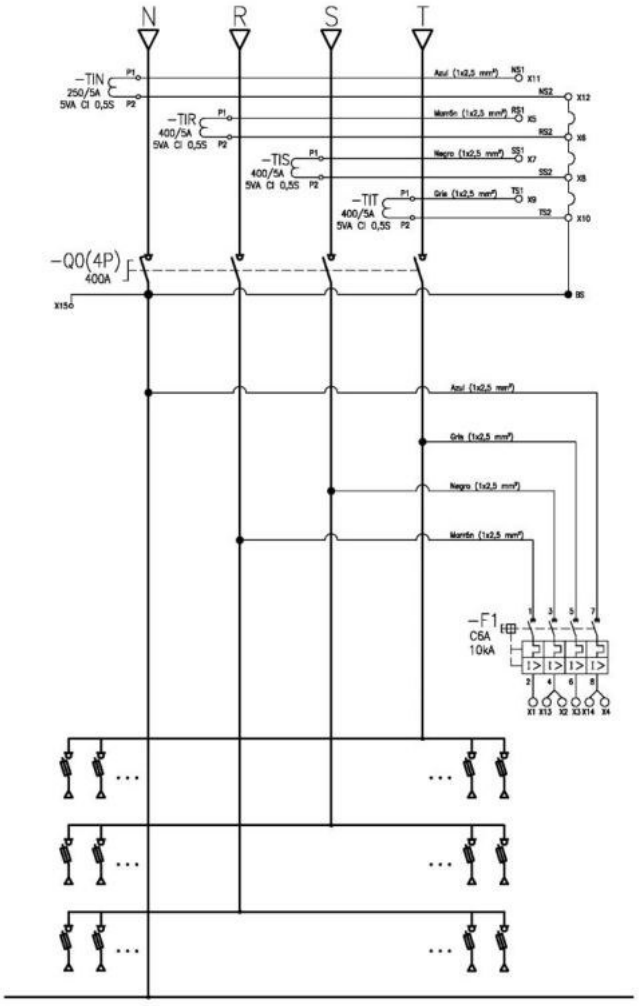
Placa de telegestión



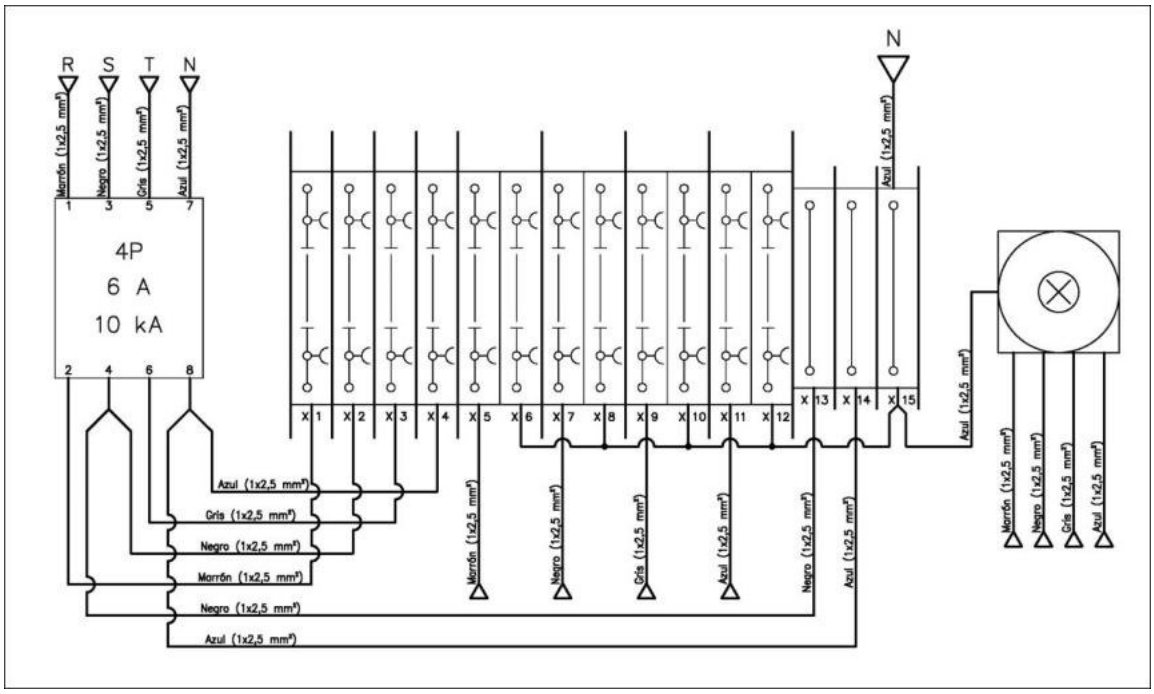
Placa de telegestión

Anexo C

Esquemas eléctricos



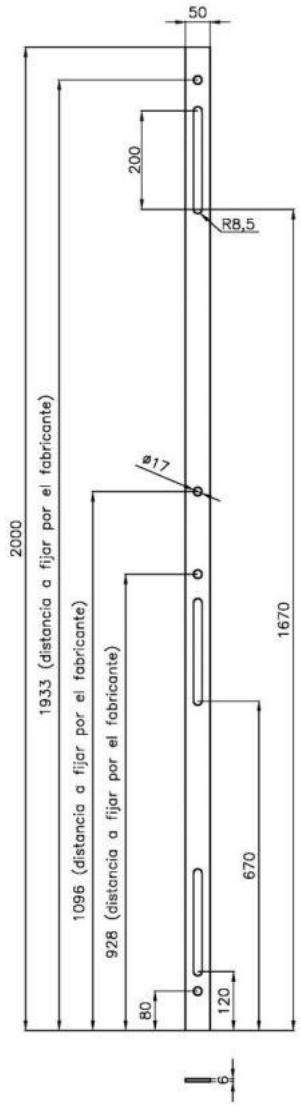
Esquema cuadro BT



Esquema de la unidad funcional de telegestión

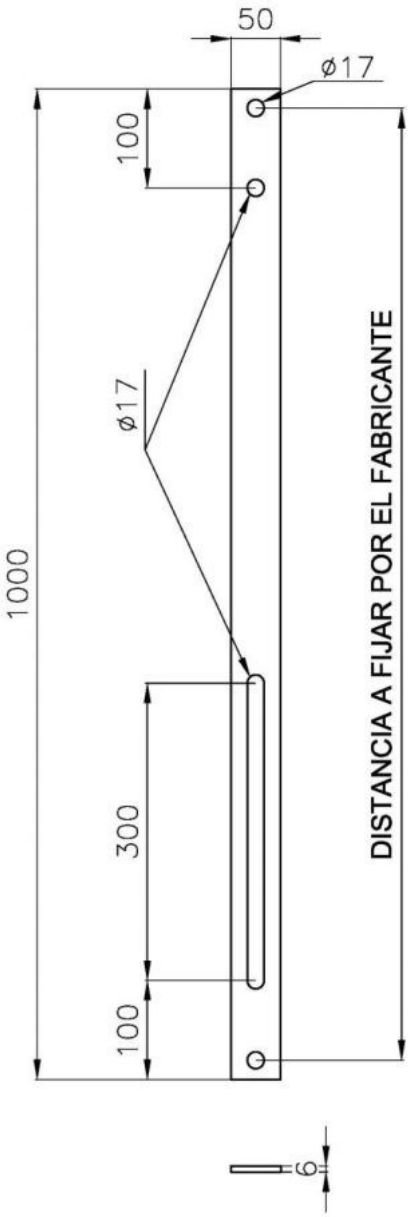
Anexo D

Herrajes para la sujeción al apoyo



Herraje vertical Módulo básico

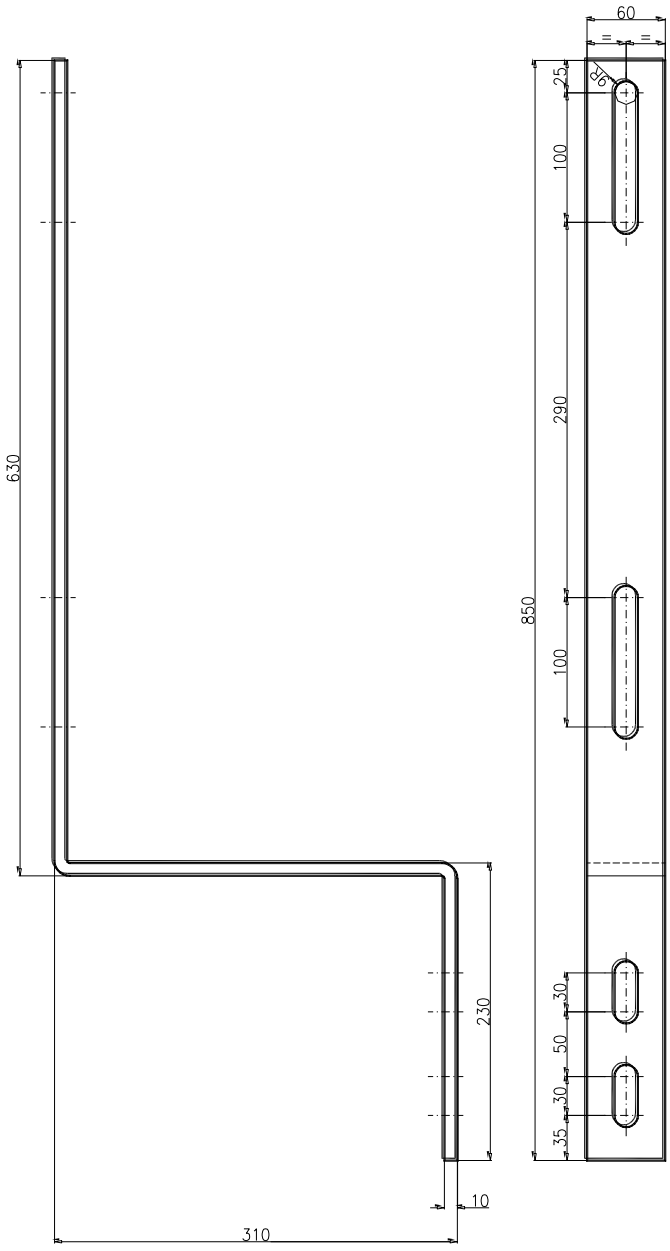
NOTA: A suministrar instalados (2) por el fabricante



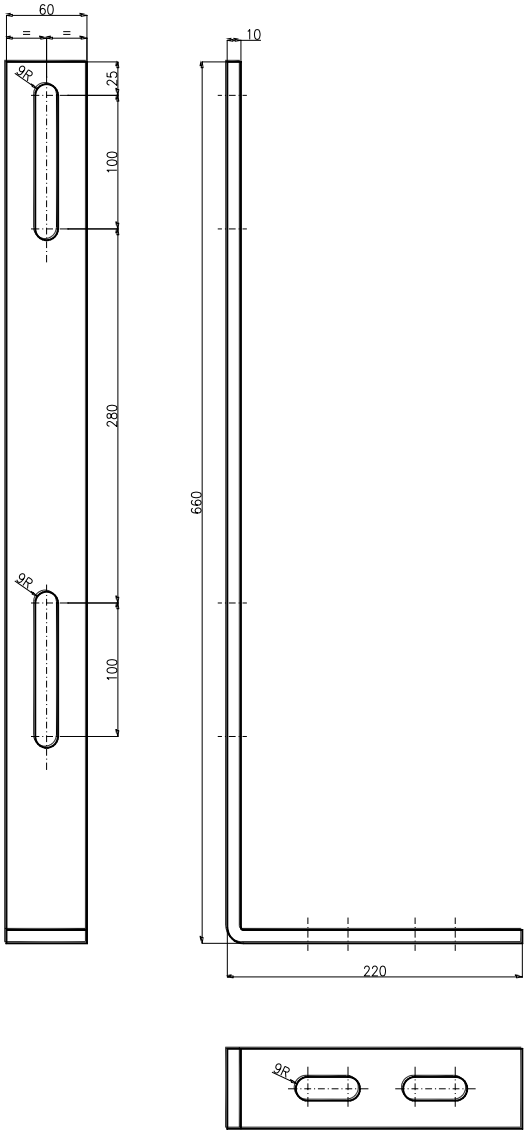
Herraje vertical Módulo seccionamiento y telegestión

NOTA: A suministrar instalados (2) por el fabricante

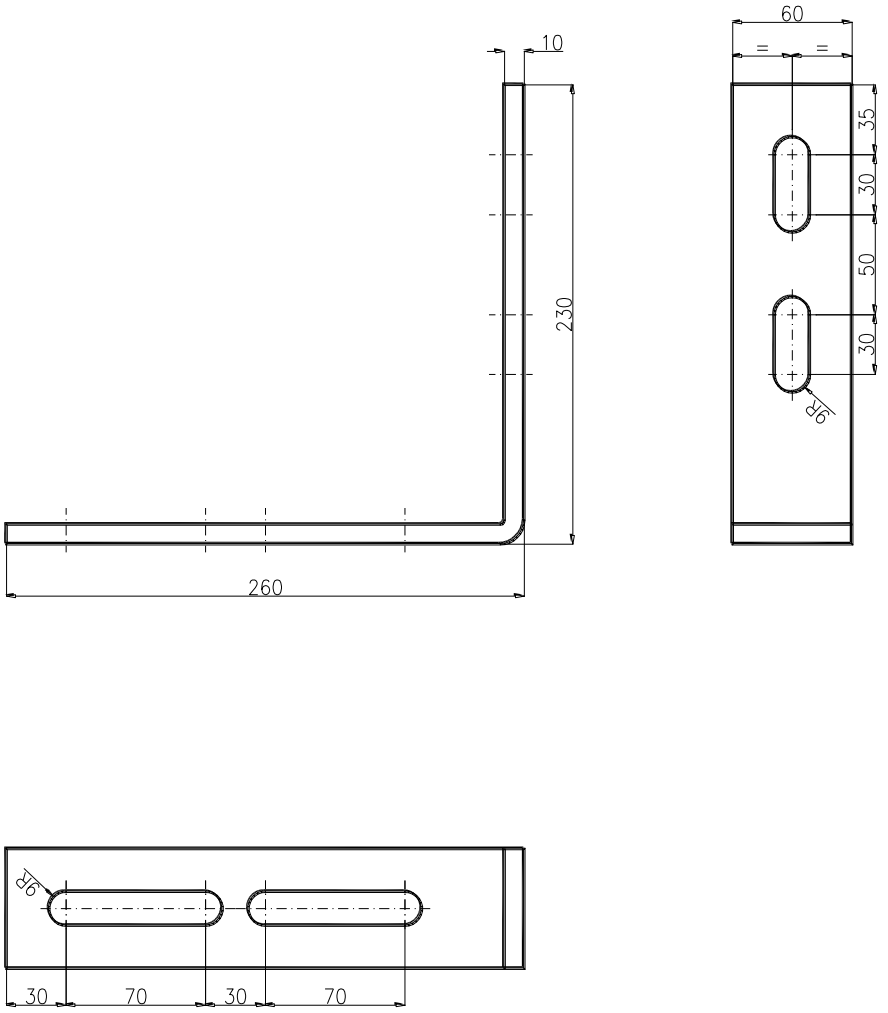
Cuadros B.T. para centros de transformación intemperie
ET/5037



Brazo horizontal superior



Brazo horizontal largo



Brazo horizontal corto

LÍNEA AÉREA DE BAJA TENSIÓN (LABT)

JUSTIFICACIÓN DE APOYOS

E-REDES
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

HIDROCANTABRICO
DISTRIBUCION ELECTRICA

JUSTIFICACION DE APOYOS RBT
(NORMALES)
(APOYOS DE ALINEACION Y ANGULO, SIN CAMBIO DE TENSE NI DE SECCION, Y FINALES DE LINEA)

novotec

J49805B

E y P

RED DE BAJA TENSION DE:	CTI "EL SOLER"

Nº APOYO	TIPO CONDUCTOR TRENZADO	Nº DE HACES	DIAMETRO DE CADA HAZ (mm)	T. MAXIMO DE CADA HAZ (daN)	VANO ANTERIOR (m)	VANO POSTERIOR (m)	VANO MEDIO (m)	ANGULO DE DESVIACION (gra)	ESFUERZO APLICADO (daN)	TIPO DE APOYO HV
1	150	1	51,4	500	28	35,5	31,75	14	**190**	**9/250**
2	150	1	51,4	500	35,5	45	40,25	1	**111**	**9/160**
3	150	1	51,4	500	45	47	46	5	**157**	**9/160**

COMENTARIOS

(**LEYENDA COLUMNA DE TIPO DE CONDUCTOR = SOLO SECCION** : LLEVA FIADOR DE ALMELEC ; **SECCION + F** : LLEVA FIADOR DE ACERO)

NOTA : EN LOS APOYOS **FIN DE LINEA** EL PROGRAMA COMPRUEBA EL **ESFUERZO DEL VIENTO SOBRE LA CARA SECUNDARIA DEL APOYO**. CUANDO DICHO ESFUERZO DETERMINA EL TIPO DE APOYO, LA CELDA SE COLOREARA DE **VERDE**. SI SE COLOREA DE **ROJO**, QUIERE DECIR QUE EL ESFUERZO LATERAL DE VIENTO SUPERA AL MAXIMO DISPONIBLE EN LOS APOYOS DE HORMIGON TIPO HV, Y EL PROGRAMA NO CAMBIA EL TIPO DE APOYO ELEGIDO POR ESFUERZO PRINCIPAL.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

Índice

1.- Objeto

2.- Definiciones

3.- Sistemática Operativa

4.- Documentación Asociada

5.- Legislación Aplicable

Recuerde que esta Documentación en FORMATO PAPEL puede quedar obsoleta. Para consultar versiones actualizadas acuda al Web

Responsable		Fecha
Redacción	Redactor	13/02/2018
Verificación	Departamento de Normalización	13/02/2018
Aprobación	Dirección de Medio Ambiente, Sostenibilidad, Innovación y Calidad	13/02/2018

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

1.- OBJETO

El objeto de esta Especificación Técnica es establecer las características adicionales o complementarias a las establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las condiciones de utilización de los postes de hormigón armado vibrado, para su aplicación en las líneas aéreas eléctricas de distribución de Baja Tensión de HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

Esta Especificación Técnica comprende los materiales, las clases de apoyos, la designación, la configuración y representación de esfuerzos, los postes seleccionados, los esfuerzos, dimensiones y detalles, la línea de vida y las cimentaciones, utilización de apoyos y consideraciones generales de montaje de los postes de hormigón utilizados en HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

El uso más generalizado de los postes de hormigón armado-vibrado será en las redes aéreas de cables aislados en haz para baja tensión, teniendo también aprovechamiento, aunque más restringido, para las líneas aéreas de alta tensión, bien con conductores desnudos o aislados en haz, utilizando para cada caso los armados y herrajes adecuados. Dada la escasa incidencia que estas instalaciones suponen en la red de alta tensión, no serán objeto de tratamiento en esta Especificación Técnica.

La presente Especificación Técnica está basada en la norma UNE 207016, repitiendo de ésta los contenidos básicos necesarios para el mejor conocimiento y empleo de los apoyos de hormigón armado.

2.- DEFINICIONES

HCDE: HidroCantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

ET: Especificación Técnica

3.- SISTEMÁTICA OPERATIVA

3.1.- MATERIALES Y FABRICACION

3.2.- CLASES DE APOYOS

3.3.- DESIGNACION

3.4.- POSTES DE HORMIGON ARMADO-VIBRADO HASTA 1600 daN

3.4.1.- Configuración y representación de esfuerzos

3.4.2.- Postes seleccionados

3.4.3.- Esfuerzos, dimensiones y detalles

3.4.4.- Línea de vida

3.4.5.- Cimentaciones

3.5.- POSTES DE HORMIGON ARMADO-VIBRADO DE 2000 HASTA 4500 daN

3.5.1.- Configuración y representación de esfuerzos

3.5.2.- Postes seleccionados

3.5.3.- Esfuerzos, dimensiones y detalles

3.5.4.- Línea de vida

3.5.5.- Cimentaciones

3.6.- HERRAJES Y SOPORTES

3.7.- UTILIZACION DE POSTES

3.7.1.- Apoyos de línea

3.7.2. Apoyos de derivación

3.7.3. Apoyos de sustentación de elementos auxiliares

3.8.- EJEMPLOS SINGULARES
3.8.1.- Utilización de riostras o tirantes
3.8.2.- Acoplamiento de postes (postes agemelados)

3.9.- CONSIDERACIONES GENERALES DE MONTAJE

3.10.- CALIFICACIÓN DE PRODUCTOS

3.1.- MATERIALES Y FABRICACION

Para los materiales empleados en la fabricación del poste de hormigón, en cuanto a tamaño, cantidad, mezclas, calidad, recubrimientos y resistencia parcial y total, se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 207016.

3.2.- CLASES DE APOYOS

En relación con los esfuerzos nominales disponibles, se distinguen dos familias de postes de hormigón armado-vibrado:

• Postes de hormigón armado-vibrado hasta 1600 daN.

• Postes de hormigón armado-vibrado de 2000 hasta 4500 daN, también denominados huecos.

3.3.- DESIGNACION

Los postes de hormigón armado vibrado se designarán por medio de tres o cuatro grupos de letras y números, que dispuestos en el orden indicado a continuación y separados entre sí, por un espacio o guión, tendrán el significado siguiente:

- Las siglas HV o HVH, indicativas del hormigón armado-vibrado o armado-vibrado hueco, respectivamente.
- Cifras que expresan, en daN, el valor del esfuerzo nominal.
- La sigla R, indicativa de poste reforzado.
- Cifras que expresen, en metros, la longitud del poste.

Ejemplo: HV 250 R 11. Designación que corresponde a un poste de hormigón armado vibrado de 250 daN de esfuerzo nominal, reforzado y de una longitud de 11 m.

3.4.- POSTES DE HORMIGON ARMADO-VIBRADO HASTA 1600 daN

Las características más interesantes y necesarias para su utilización son las siguientes.

3.4.1.- Configuración y representación de esfuerzos

La forma geométrica aceptada es la de una viga troncopiramidal de sección exterior rectangular y maciza en toda su longitud.

En la figura 1 a) se representa la configuración habitual dada a este poste de hormigón y el punto de aplicación de los esfuerzos, así como los detalles de las secciones más significativas del poste. En la figura 1 b) se indican las vistas de la cabeza tanto de la cara ancha como la estrecha y la situación de los agujeros en ambas.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

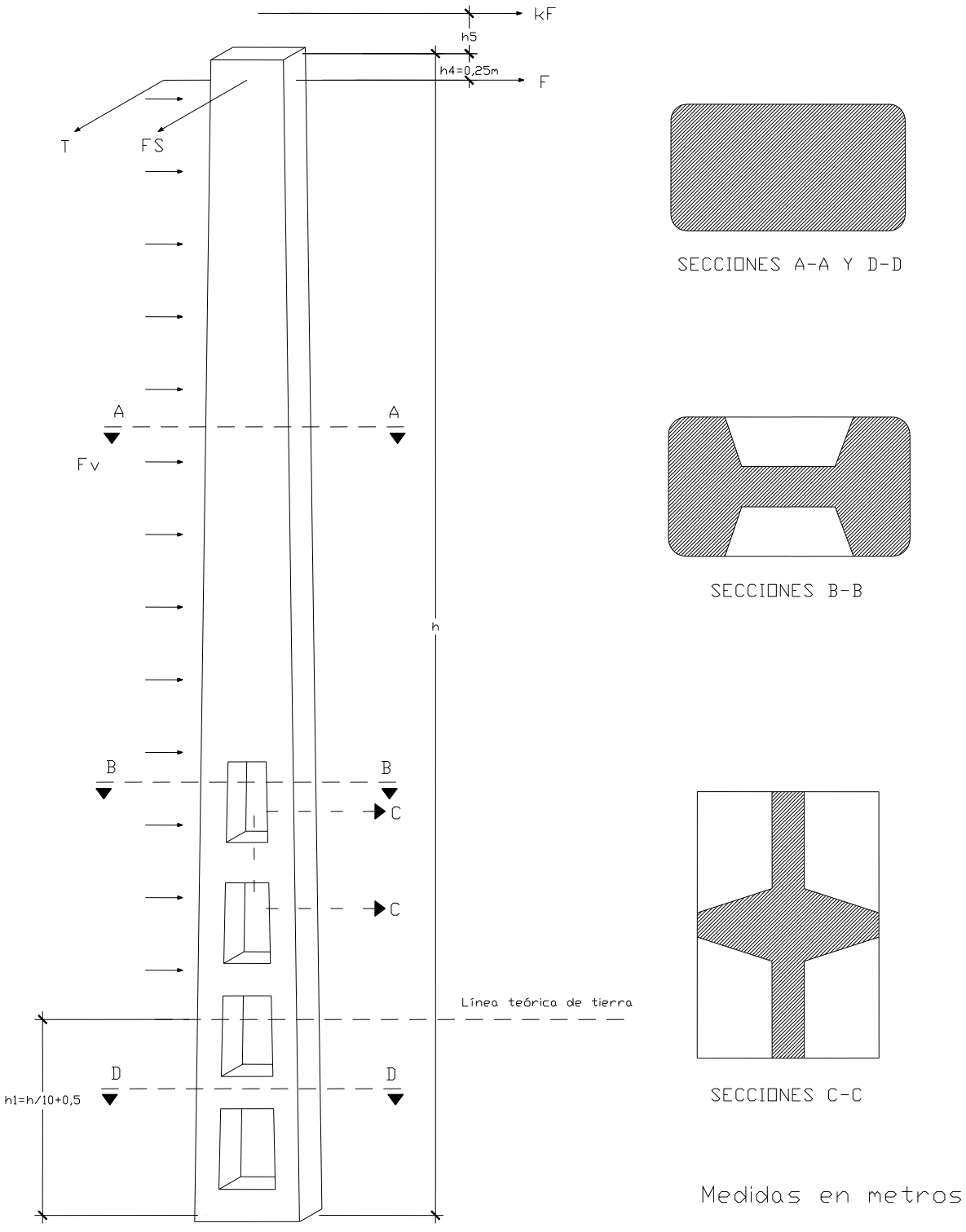


Figura 1 a)

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

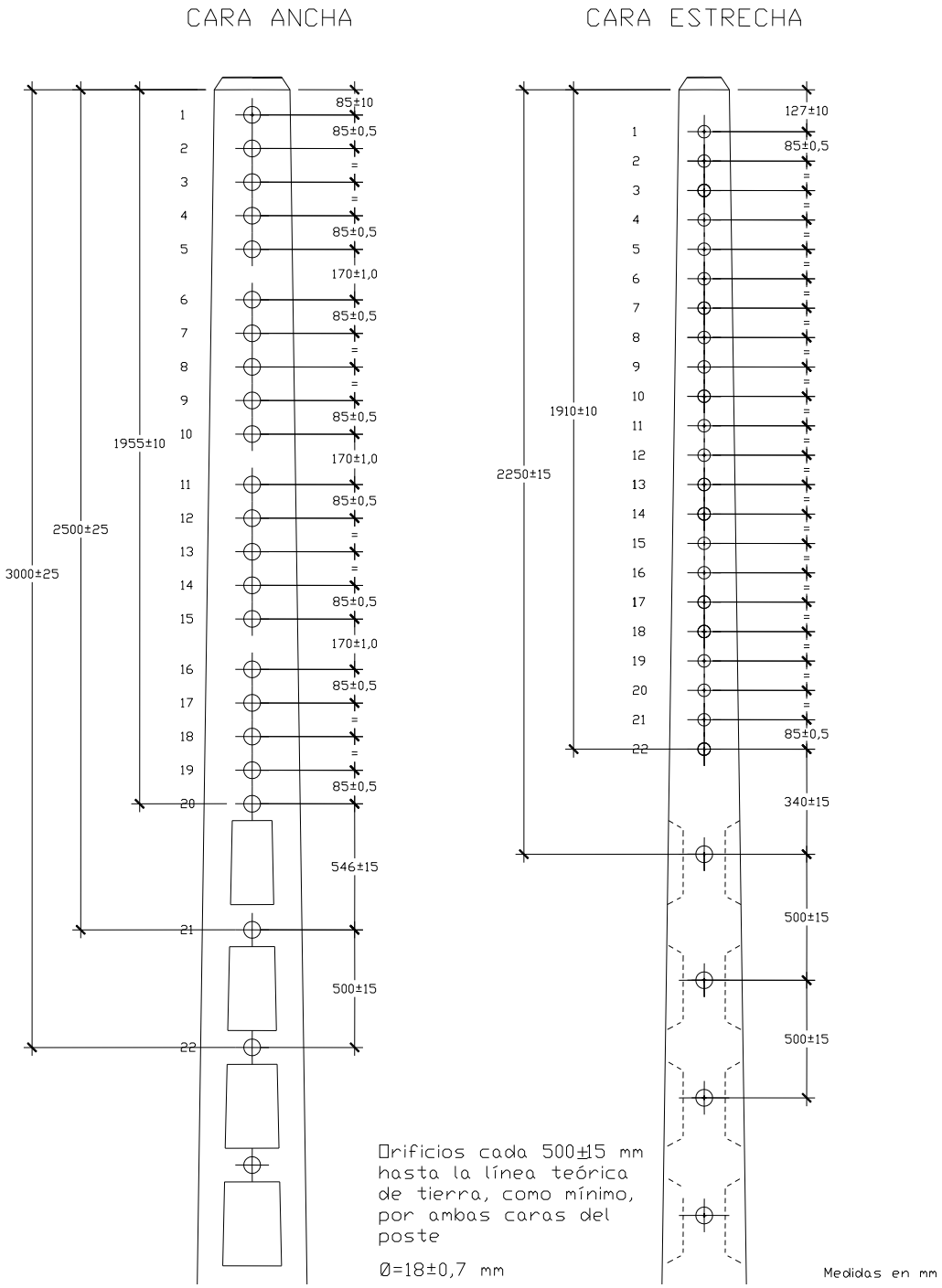


Figura 1 b)

3.4.2.- Postes seleccionados

En la tabla I se indican con x las longitudes y los esfuerzos nominales de los postes de hormigón seleccionados, así como el color de identificación de la cogolla.

TABLA I

ESFUERZOS NOMINALES Y LONGITUDES

LONGITUD (m)	**ESFUERZO NOMINAL (daN)**						
	160	**250**	**400**	**630**	**800**	**1000**	**1600**
9	x	x	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x	x
13		x	x	x	x	x	x
15				x	x	x	X
Color identificativo	Naranja	Negro	Azul	Rojo	Amarillo	Verde	Blanco

3.4.3.- Esfuerzos, dimensiones y detalles

En la tabla II, con independencia de la longitud del apoyo, se relacionan en función del esfuerzo nominal, características como el esfuerzo secundario, momento de torsión, coeficientes de seguridad (η), medidas nominales de la cogolla ($a_o x b_o$), conicidad de las caras, pesos aproximados y color identificativo de la cogolla.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

TABLA II

ESFUERZOS Y DIMENSIONES

OTRAS CARACTERISTICAS		**ESFUERZOS NOMINALES PARA η = 2,25 (daN)**						
		160	**250**	**400**	**630**	**800**	**1.000**	**1.600**
Esfuerzo secundario para η= 2,25(daN)		100	160	250	360	400	500	600
Momento de rotura a torsion (daNxm)		-	-	-	-	-	540	540
Medidas en cogolla a_o x b_o (mm x mm)		110 x 145		140 x 200			170 x 255	
Conicidad (mm/m)	Cara estrecha	13±2						
	Cara ancha	21±2						
Pesos aproximados según longitud en m (Kg)	9	800	800	1.100	1.100	1.100	1.325	1.330
	11	1100	1.130	1.500	1.500	1.500	1.750	1.750
	13	-	1.520	1.980	1.980	1.980	2.350	2.350
	15	-	-	-	2.450	2.450	2.900	2.900
Colores de identificación		Naranja	Negro	Azul	Rojo	Amarillo	Verde	Blanco

En cuanto a detalles externos los postes dispondrán de dos bornes idénticos para la puesta a tierra, en la misma cara estrecha del apoyo. El borne superior estará situado a 2,10 m de la cogolla y el borne inferior estará situado a la distancia indicada en la tabla III, como establece la norma UNE 207016 en su apartado 4.2.4. La placa y tornillo (M12) de cada borne serán de acero galvanizado y vendrán con el poste.

TABLA III

DISTANCIA DEL BORNE INFERIOR A LA BASE DEL POSTE

LONGITUD (m)	ESFUERZO NOMINAL (daN)						
	160	250	400	630	800	1000	1600
9	2,00	2,00	2,20	2,20	2,20	2,30	2,30
11	2,10	2,10	2,30	2,30	2,30	2,40	2,40
13	-	2,30	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
15	-	-	-	2,60	2,60	2,60	2,60

En caso de que en el apoyo se instale un herraje metálico, la toma de tierra de éste se hará directamente adosándola por el exterior del poste.

Llevarán una placa de características en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible:

- Nombre o identificación del fabricante
- Fecha de fabricación
- Número de serie y taller
- Designación

Dicha placa será de aluminio anonizado, de dimensiones 60x90 ± 3 mm, y se situará de forma que quede a 4 ± 0.20 m de la base del poste.

Por encima de la placa de características, unos 0,5 m y embutidos en el hormigón, irán dos tacos de plástico, a una distancia entre ellos de 154 ± 2 mm, para la sujeción de la placa de advertencia de riesgo eléctrico tipo CE-14-E, en aluminio, especificada en la Recomendación Amys 1.4-10. Además, llevará estampada sobre el hormigón una señal de riesgo eléctrico, situada aproximadamente a 0,20m por debajo de la placa de características.

3.4.4.- Línea de vida

Para ascender o descender de los postes de hormigón, no se utilizarán los alveólos dispuestos en la cara ancha de los postes salvo si se usan con línea de vida. Se seguirán las instrucciones indicadas en el "Manual de Prevención de Riesgos Laborales Grupo Hidrocantábrico-Actividad Eléctrica.", en el capítulo de Trabajos en Altura referentes a los postes de hormigón y tubulares.

A los efectos de utilización de la línea de vida, todos los postes de hormigón incorporarán un tornillo M/16 pasante o empotrado, de anilla ovalada, galvanizado en caliente. Se instalarán en la cara ancha del tramo del poste comprendido entre la línea de tierra teórica del poste y el taladro que dista de la cabeza 170 mm, manteniendo entre ellos como máximo la distancia de 5 m, quedando la posición de la anilla comprendida en el plano vertical. Por esta cara no se hará ninguna instalación que dificulte la utilización de la línea de vida y el escalo del poste.

En la figura 3 se muestra dibujo y tabla de características del tornillo pasante de anilla ovalada. Se observa que las dimensiones totales y algunas parciales son variables con la longitud del poste y el esfuerzo útil.

TORNILLO PASANTE DE ANILLA OVALADA PARA LINEA DE VIDA (Figura 3)

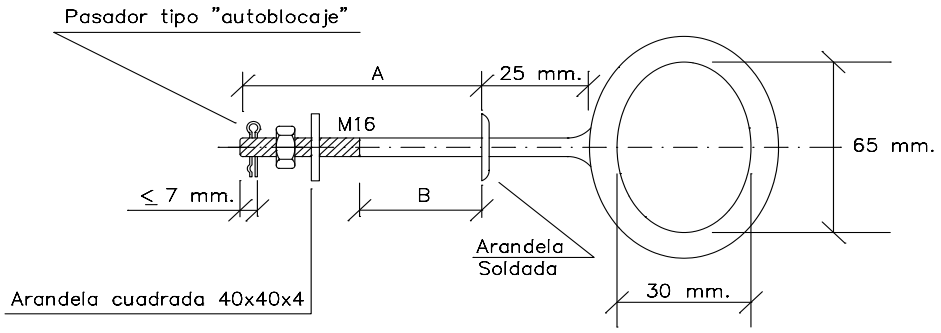


TABLA DE CARACTERISTICAS

LONGITUD (m)	DIMENSIONES (mm)		Nº DE TORNILLOS	CARGA VERTICAL MÁXIMA (kg)
	A	B		
9	200	114	2	195
	230/265 *			
11	200	114	2	
	230/265 *			
13	200	114	3	
	230/265 *			
	330			
15	200	114	3	
	230/265 *			
	330			

* Para postes de Esfuerzo Útil de 1000 y 1600 daN

3.4.5.- Cimentaciones

Todos los apoyos sin excepción cualquiera que sea su esfuerzo nominal o longitud estarán cimentados en su empotramiento y apoyados directamente sobre el terreno, siempre que éste ofrezca una consistencia suficiente.

El tipo de cimentación a aplicar será la "Monolítica" de sección cuadrada.

Todos los apoyos llevarán una peana que sobresaldrá del nivel del suelo un mínimo de 10 cm. Sólo en aquellos casos de apoyos de línea (ver 3.7.1.) que no tengan puesta a tierra por el exterior (bien de herrajes o bien de neutro), se permite terminar la cimentación 5 cm por debajo de la línea de tierra.

Para el cálculo de las cimentaciones se seguirá el criterio tendente a obtener una sección mínima y la profundidad máxima.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

En las cimentaciones se utilizará el hormigón del tipo HM-20/B/20, sin aditivos, de acuerdo a la designación contemplada en la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08), donde cada grupo de siglas y números significan:

HM: hormigón en masa

20: la resistencia, expresada en N/mm^2

B: de consistencia blanda

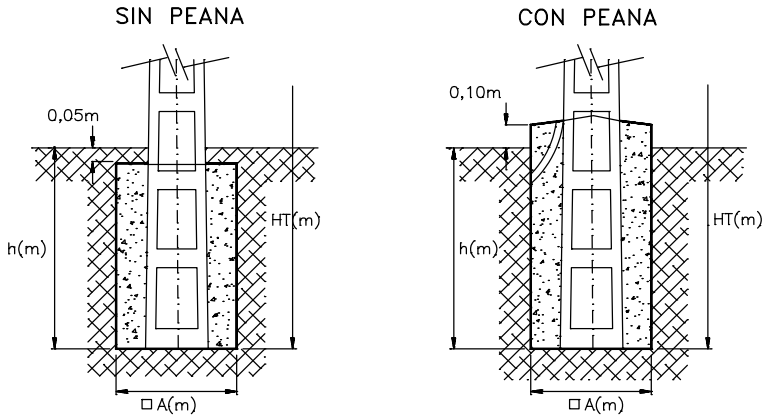
20: tamaño máximo del árido, expresado en mm

Para la utilización de otro tipo de hormigón, en casos especiales, se deberá tener la autorización expresa del Director de Obra.

NOTA: Queda prohibida la utilización de hormigones comúnmente llamados hormigones pobres, hormigones de limpieza, hormigones de residuos, etc., aun incorporándoles elementos y/o aditivos posteriores, en las cimentaciones de apoyos de líneas aéreas de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

Teniendo en cuenta las anteriores puntualizaciones y para los distintos valores del coeficiente de compresibilidad del terreno (atendiendo a su calificación de flojo, normal y fuerte) aplicando el método de Sulzberger, se obtienen los valores que completan el dimensionado de las cimentaciones, las cuales se recogen en la tabla de la figura 4, para cada longitud y esfuerzo nominal dado.

DETALLES DE CIMENTACIÓN (Figura 4)



Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

TABLA DE CIMENTACIONES DE POSTES

LONGITUD (m)	ESFUERZO NOMINAL (daN)	CLASE DE TERRENO					
		TERRENO FLOJO (k=8, σ=2)		TERRENO NORMAL (k=12, σ=4)		TERRENO FUERTE (k=16, σ=6)	
		A	h	A	h	A	h
9	160	0,80	1,20	0,80	1,10	0,80	1,00
	250	0,80	1,30	0,80	1,10	0,80	1,00
	400	0,80	1,35	0,80	1,25	0,80	1,10
	630	0,80	1,65	0,80	1,40	0,80	1,25
	800	0,80	1,90	0,80	1,55	0,80	1,35
	1.000	0,80	1,90	0,80	1,60	0,80	1,40
	1.600	0,80	2,20	0,80	1,85	0,80	1,60
11	160	0,80	1,25	0,80	1,10	0,80	1,00
	250	0,80	1,35	0,80	1,15	0,80	1,00
	400	0,80	1,55	0,80	1,30	0,80	1,15
	630	0,80	1,80	0,80	1,50	0,80	1,35
	800	0,80	2,00	0,80	1,70	0,80	1,45
	1.000	0,80	2,05	0,80	1,75	0,80	1,50
	1.600	0,80	2,35	0,80	2,00	0,80	1,75
13	250	0,80	1,45	0,80	1,25	0,80	1,10
	400	0,80	1,65	0,80	1,45	0,80	1,25
	630	0,80	1,90	0,80	1,60	0,80	1,40
	800	0,80	2,15	0,80	1,80	0,80	1,55
	1.000	0,80	2,20	0,80	1,85	0,80	1,60
	1.600	0,80	2,50	0,80	2,15	0,80	1,85
15	250	0,80	1,55	0,80	1,35	0,80	1,15
	400	0,80	1,80	0,80	1,55	0,80	1,35
	630	0,80	2,00	0,80	1,75	0,80	1,50
	800	0,80	2,30	0,80	1,85	0,80	1,65
	1.000	0,80	2,35	0,80	2,00	0,80	1,70
	1.600	0,80	2,70	0,80	2,25	0,80	2,00

LEYENDA:

HORMIGÓN: TIPO HM-20/B/20

K=COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD (kg/cm^{2}x cm)

σ=FATIGA ADMISIBLE DEL TERRENO (kg/cm^2)

En el apartado 3.8. sobre "CONSIDERACIONES GENERALES DE MONTAJE" se resuelven distintas casuísticas en relación con el terreno, comunes con los de la otra serie, que se suelen presentar en la excavación de las cimentaciones.

3.5.- POSTES DE HORMIGON ARMADO-VIBRADO DE 2000 HASTA 4500 daN

Las características más interesantes y necesarias para su utilización son las siguientes.

3.5.1.- Configuración y representación de esfuerzos

La forma geométrica aceptada es la de una viga troncopiramidal de sección exterior cuadrangular, maciza en la zona de la cabeza, y hueca, en el resto de su longitud.

Al ser de sección cuadrada hace que este apoyo sea equirresistente en sus dos ejes.

En la figura 5 a) se representa la configuración habitual dada a este poste de hormigón y el punto de aplicación de los esfuerzos, así como los detalles de las secciones más significativas del poste. En la figura 5 b) se indican las vistas de la cabeza en ambas caras y la situación de los agujeros.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

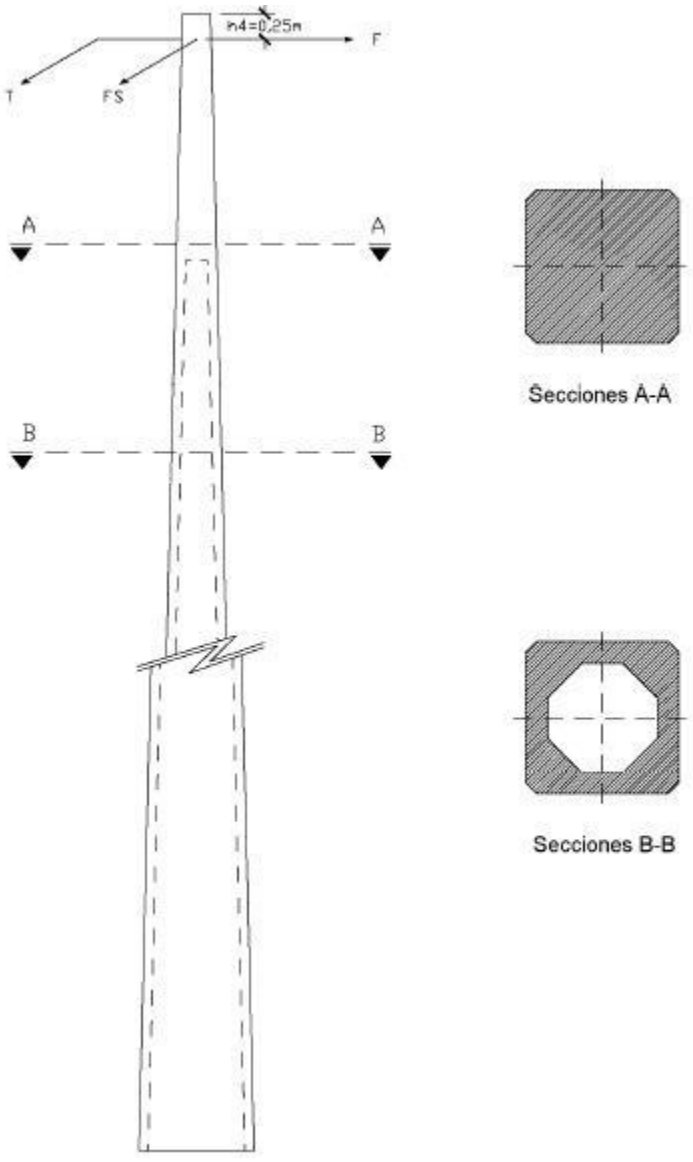
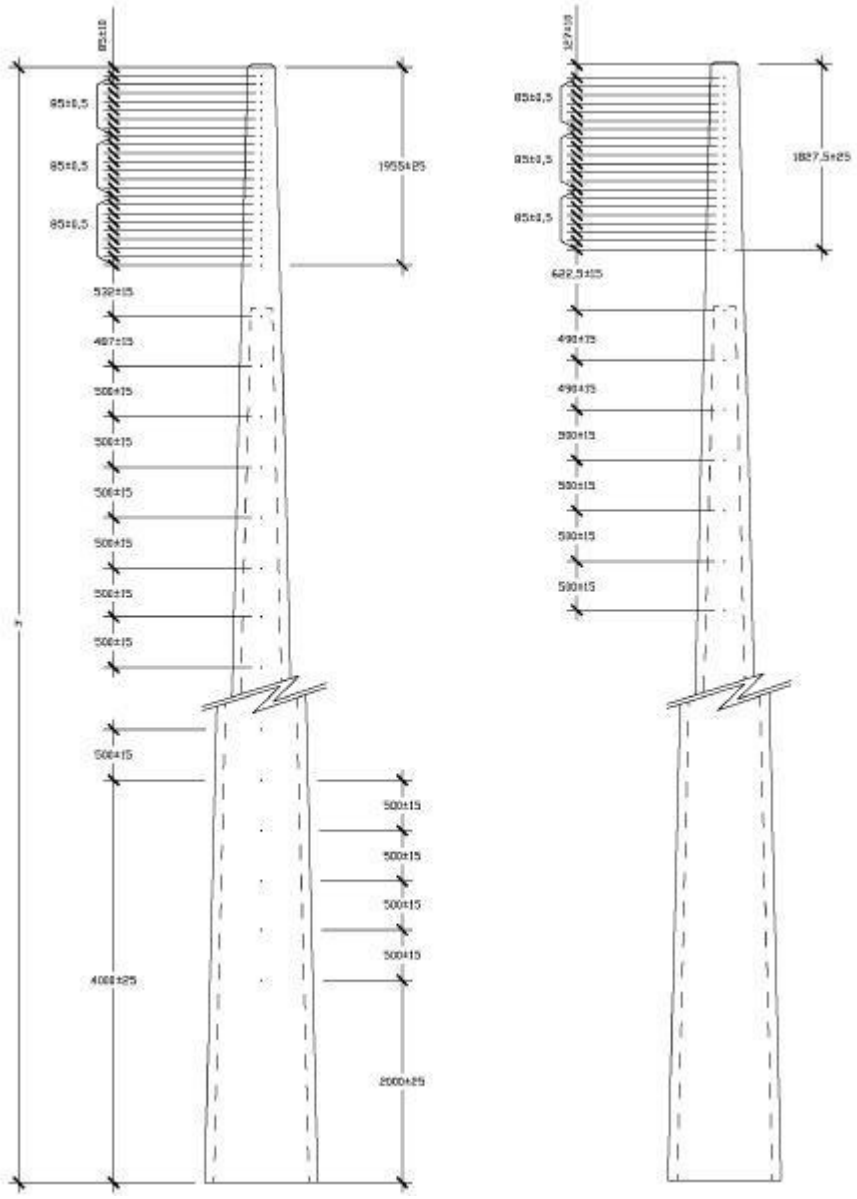


Figura 5 a)

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022



Medidas en mm

Los orificios pasantes tendrán un diámetro de 18 ± 0.7 mm

Figura 5 b)

3.5.2.- Postes seleccionados

En la tabla IV se indican con x las longitudes y los esfuerzos nominales de los postes de hormigón seleccionados, así como el color de identificación de la cogolla.

TABLA IV

ESFUERZOS NOMINALES Y LONGITUDES

LONGITUD (m)	ESFUERZO NOMINAL (daN)				
	2000	2500	3000	3500	4500
9	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x
13	x	x	x	x	x
15	x	x	x	x	x
17	x	x	x	x	X
Color identificativo	Naranja	Negro	Azul	Rojo	Verde

3.5.3.- Esfuerzos, dimensiones y detalles

En la tabla V, con independencia de la longitud del apoyo, se relacionan en función del esfuerzo nominal características como el esfuerzo secundario, momento de torsión, coeficientes de seguridad (η), medidas de la cogolla y la conicidad de las caras; y de otro, en función además de la longitud del apoyo se incluyen: medidas en la base, pesos aproximados y color identificativo.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

TABLA V

ESFUERZOS Y DIMENSIONES

OTRAS CARACTERISTICAS		ESFUERZOS NOMINALES PARA η= 2,25 (daN)				
		2.000	**2.500**	**3.000**	**3.500**	**4.500**
Esfuerzo secundario para η=2,25 (daN)		2.000	2.500	3.000	3.500	4.500
Momento de torsión, (daNxm)		4.230	5.130			
Medidas en cogolla (mm)		250 x 250	275 x 275			
Conicidad en ambas caras (mm/m)		25				
Medidas en la base según longitud total en m (mm)	9	475 x 475	500 x 500			
	11	525 x 525	550 x 550			
	13	575 x 575	600 x 600			
	15	625 x 625	650 x 650			
	17	675 x 675	700 x 700			
Pesos aproximados según longitud total en m (Kg)	9	2.300	2.400	2.500	2.600	2.700
	11	3.000	3.200	3.300	3.370	3.500
	13	3.750	4.100	4.200	4.300	4.500
	15	4.700	5.100	5.200	5.300	5.600
	17	5.650	6.100	6.200	6.360	6.600
Colores de identificación		Naranja	Negro	Azul	Rojo	Verde

En cuanto a detalles externos, los postes dispondrán de dos bornes idénticos para la puesta a tierra, en la misma cara del apoyo. El borne superior estará situado a 2,10 m de la cogolla y el borne inferior estará situado a la distancia indicada en la tabla VI, como establece la norma UNE 207016 en su apartado 4.2.4.. La placa y tornillo (M12) de cada borne serán de acero galvanizado y vendrán con el poste.

TABLA VI

DISTANCIA DEL BORNE INFERIOR A LA BASE DEL POSTE

LONGITUD (m)	ESFUERZO NOMINAL (daN)				
	2000	2500	3000	3500	4500
9	2,80	2,80	3,05	3,05	3,25
11	2,80	2,80	3,05	3,05	3,25
13	2,95	2,95	3,15	3,15	3,35
15	3,05	3,05	3,25	3,25	3,35
17	3,15	3,15	3,25	3,25	3,50

En caso de que en el apoyo se instale un herraje metálico, la toma de tierra de éste se hará directamente adosándola por el exterior del poste.

Llevarán una placa de características en la que se hará constar de forma indeleble y fácilmente legible:

- Nombre o identificación del fabricante
- Fecha de fabricación
- Número de serie y taller
- Designación

Dicha placa será de aluminio anonizado, de dimensiones 60x90 ± 3 mm, y se situará de forma que quede a 4 ± 0,20 m de la base del poste.

Por encima de la placa de características, unos 0,5 m y embutidos en el hormigón, irán dos tacos de plástico, a una distancia entre ellos de 154 ± 2 mm, para la sujeción de la placa de advertencia de riesgo eléctrico tipo CE-14-E, en aluminio, especificada en la Recomendación Amys 1.4-10. Además, llevará estampada sobre el hormigón una señal de riesgo eléctrico, situada aproximadamente a 0,20m por debajo de la placa de características.

3.5.4.- Línea de vida

Para ascender o descender de los postes de hormigón se seguirán las instrucciones indicadas en el "Manual de Prevención de Riesgos Laborales Grupo Hidrocantábrico-Actividad Eléctrica.", en el capítulo de Trabajos en Altura referentes a los postes de hormigón y tubulares.

A los efectos de utilización de la línea de vida, todos los postes de hormigón incorporarán un tornillo M/16, pasante o empotrado de anilla ovalada galvanizado en caliente. Se instalarán en el tramo del poste comprendido entre la línea de tierra teórica del poste y el taladro que dista de la cabeza 170 mm, manteniendo entre ellos como máximo la distancia de 5 m, quedando la posición de la anilla comprendida en el plano vertical.

En la figura 6 se muestra dibujo y tabla de características del tornillo pasante de anilla ovalada. Se observa que las dimensiones totales y algunas parciales son variables con la longitud del poste.

TORNILLO PASANTE DE ANILLA OVALADA PARA LINEA DE VIDA (Figura 6)

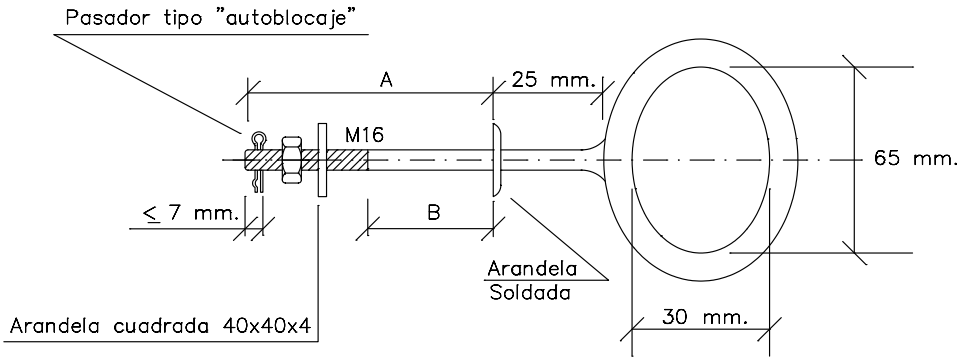


TABLA DE CARACTERISTICAS

LONGITUD (m)	DIMENSIONES (mm)		Nº DE TORNILLOS	CARGA VERTICAL MÁXIMA (kg)
	A	B		
9	310	248	2	195
	435			
11	310	248	2	
	435			
13	310	248	3	
	435			
	560			
15	310	248	3	
	435			
	560			
17	310	248	3	
	435			
	560			

3.5.5.- Cimentaciones

Todos los postes sin excepción cualquiera que sea su esfuerzo nominal o longitud estarán cimentados en su empotramiento.

El tipo de cimentación a aplicar será la "Monolítica".

El poste se asentará sobre una solera de hormigón de 20 cm de espesor.

Todos los apoyos llevarán una peana que sobresaldrá del nivel del suelo un mínimo de 10 cm. Sólo en aquellos casos de apoyos de línea (ver 3.7.1.) que no tengan puesta a

tierra por el exterior (bien de herrajes o bien de neutro), se permite terminar la cimentación 5 cm por debajo de la línea de tierra.

Para el cálculo de las cimentaciones se seguirá el criterio tendente a obtener una sección mínima y la profundidad máxima.

En las cimentaciones se utilizará el hormigón del tipo HM-20/B/20, sin aditivos, de acuerdo a la designación contemplada en la Instrucción del Hormigón Estructural (EHE-08), donde cada grupo de siglas y números significan:

HM: hormigón en masa

20: la resistencia, expresada en N/mm^2

B: de consistencia blanda

20: tamaño máximo del árido, expresado en mm

Para la utilización de otro tipo de hormigón, en casos especiales, se deberá tener la autorización expresa del Director de Obra.

NOTA: Queda prohibida la utilización de hormigones comúnmente llamados hormigones pobres, hormigones de limpieza, hormigones de residuos, etc., aun incorporándoles elementos y/o aditivos posteriores, en las cimentaciones de apoyos de líneas aéreas de Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

Teniendo en cuenta las anteriores puntualizaciones y para los distintos valores del coeficiente de comprensibilidad del terreno (atendiendo a su calificación de flojo, normal y fuerte) aplicando el método de Sulzberger se obtienen los valores que completan el dimensionado de las cimentaciones, las cuales se recogen en la tabla de la figura 7, para cada longitud y esfuerzo nominal dado.

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

DETALLES DE CIMENTACION (Figura 7)

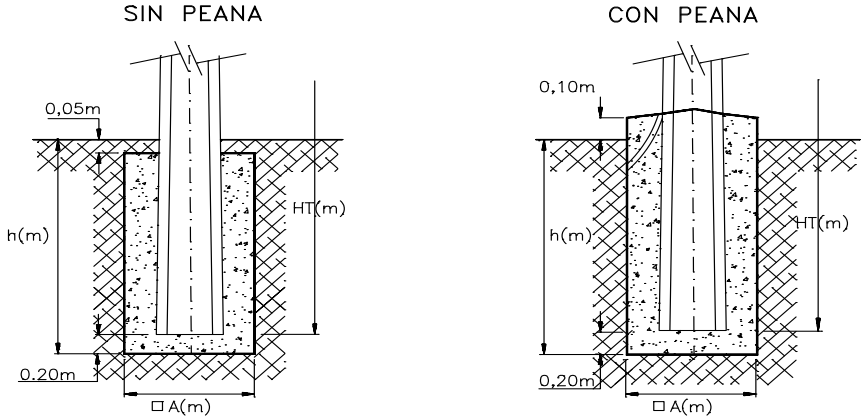


TABLA DE CIMENTACIONES DE POSTES

LONGITUD (m)	ESFUERZO NOMINAL (daN)	CLASE DE TERRENO					
		TERRENO FLOJO (k=8, σ=2)		TERRENO NORMAL (k=12, σ=4)		TERRENO FUERTE (k=16, σ=6)	
		A=B	h	A=B	h	A=B	h
9	2.000	0,90	2,20	0,90	2,00	0,90	1,85
	2.500	0,90	2,35	0,90	2,10	0,90	2,00
	3.000	0,90	2,45	0,90	2,20	0,90	2,10
	3.500	0,90	2,55	0,90	2,30	0,90	2,15
	4.500	0,90	2,70	0,90	2,45	0,90	2,30
11	2.000	0,95	2,30	0,95	2,10	0,95	1,95
	2.500	0,95	2,45	0,95	2,20	0,95	2,05
	3.000	0,95	2,55	0,95	2,30	0,95	2,15
	3.500	0,95	2,65	0,95	2,40	0,95	2,25

	4.500	0,95	2,80	0,95	2,55	0,95	2,40
13	2.000	1,00	2,35	1,00	2,15	1,00	2,00
	2.500	1,00	2,50	1,00	2,30	1,00	2,10
	3.000	1,00	2,65	1,00	2,40	1,00	2,20
	3.500	1,00	2,75	1,00	2,50	1,00	2,30
	4.500	1,00	2,90	1,00	2,65	1,00	2,45
15	2.000	1,05	2,45	1,05	2,20	1,05	2,10
	2.500	1,05	2,55	1,05	2,30	1,05	2,20
	3.000	1,05	2,70	1,05	2,45	1,05	2,30
	3.500	1,05	2,80	1,05	2,55	1,05	2,35
	4.500	1,05	3,00	1,05	2,70	1,05	2,50
17	2.000	1,10	2,50	1,10	2,25	1,10	2,15
	2.500	1,10	2,65	1,10	2,40	1,10	2,20
	3.000	1,10	2,75	1,10	2,50	1,10	2,30
	3.500	1,10	2,85	1,10	2,60	1,10	2,40
	4.500	1,10	3,05	1,10	2,75	1,10	2,55

LEYENDA:

Hormigón tipo HM-20/B/20

K=COEFICIENTE DE COMPRESIBILIDAD (kg/cm^{2}xcm)

σ=FATIGA ADMISIBLE DEL TERRENO (kg/cm^2)

3.6.- HERRAJES Y SOPORTES

La fijación de los conductores de BT aislados en haz a los postes, se hará mediante herrajes y soportes cuyas especificaciones, características y formación de conjuntos se

indican en la Especificación Técnica ET/5019 "Herrajes y Accesorios para las Líneas Aéreas de BT con Conductores Aislados en Haz".

3.7.- UTILIZACION DE POSTES

Como ya se indicó al principio de la presente Especificación Técnica, la aplicación principal de los postes de hormigón armado-vibrado es, en las líneas aéreas eléctricas de Baja Tensión con conductores aislados en haz, y excepcionalmente en las líneas aéreas eléctricas de Alta Tensión con conductores desnudos y aislados en haz.

Para aquellos casos en los que se precise un esfuerzo mayor de 1600 daN y el acopio sea posible, se utilizarán los postes de hormigón vibrado “huecos”.

- Apoyos de línea
- Apoyos de derivación
- Apoyos de sustentación de elementos auxiliares

3.7.1.- Apoyos de línea

De instalarse varios circuitos normales o uno con "haz singular" en la red de B.T. tal como se señala en el de la Especificación Técnica ET/5020 "Conductores aislados, cableados en haz para líneas aéreas de baja tensión", los tiros y solicitaciones de esfuerzo que han de soportar los apoyos tipo ángulo, anclaje o fin de línea pueden ser excesivos, resultando por ello insuficientes los postes de hormigón armado-vibrado de la serie hasta 1600 daN. Como solución a esta deficiencia de esfuerzo y en aquellos casos donde no sea posible utilizar los postes de la serie 2000-4500 daN, debido a las dificultades de acopio, se recomienda recurrir a una de las siguientes soluciones:

- Arriostramiento del poste utilizando cable de acero.
- Acoplamiento de dos postes iguales de la serie hasta 1600 daN (Agemelados).
- Utilización de apoyos metálicos de celosía contemplados en la ET/5021 “Apoyos y Armados para Líneas de Distribución AT”.

Las dos primeras soluciones se exponen en el apartado 3.8 de esta Especificación Técnica.

3.7.2.- Apoyos derivación

El entronque de las derivaciones de B.T. se realizará utilizando el conjunto de herraje dispuesto para el amarre, según se indica en la Especificación Técnica ET/5019 "Herrajes y Accesorios para Líneas Aéreas de BT con Conductores Aislados en Haz", posicionándolo, en la mayoría de los casos, por debajo de la línea principal.

En los postes tipos HV la incorporación de una o más derivaciones incrementa sensiblemente la solicitud mecánica sobre el mismo, lo que incidirá negativamente si las direcciones de estas salidas coinciden o se aproximan al eje secundario. Como solución a esta deficiencia de esfuerzo y en aquellos casos donde no sea posible utilizar los postes de la serie 2000-4500 daN, debido a las dificultades de acopio, se recomienda recurrir a una de las siguientes soluciones:

- Arriostramiento del poste utilizando cable de acero.
- Acoplamiento de dos postes iguales de la serie hasta 1600 daN (Agemelados).
- Utilización de apoyos metálicos de celosía contemplados en la ET/5021 "Apoyos y Armados para Líneas de Distribución AT".

Las dos primeras soluciones se exponen en el apartado 3.8 de esta Especificación Técnica.

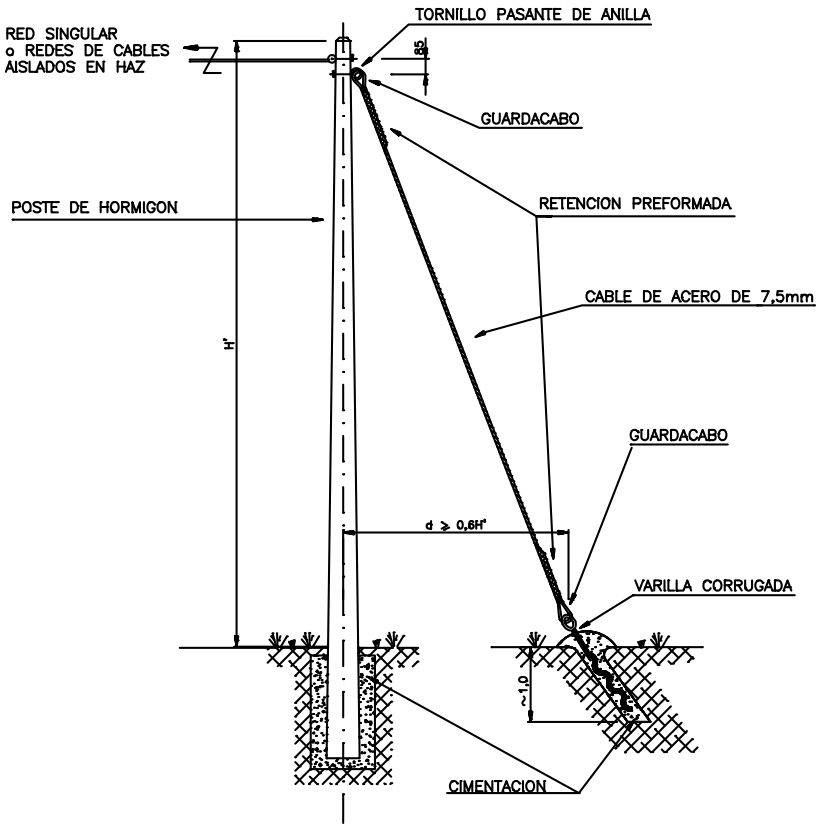
3.7.3.- Apoyos de sustentación de elementos auxiliares

En la red de B.T., la caja general de protección es el elemento límite entre la red de distribución pública y la privada; forma parte de la instalación de enlace, colocándose, no siempre, en el poste de la red general donde tiene origen la acometida.

Tanto la caja general de protección como los conductores de entrada y salida, irán colocados en el poste en la cara ancha, contraria a la de utilización de la línea de vida, a una altura del suelo, cualquiera que sea la longitud del poste, de entre 3 y 3,5 m. Con esta disposición se facilitarán las operaciones que fueran necesarias realizar, reduciendo las situaciones de riesgo. Para el montaje se utilizará un herraje de fijación, según se indica en la Especificación Técnica ET/5019 "Herrajes y Accesorios para Líneas Aéreas de BT con Conductores Aislados en Haz", y su unión con el poste se haría aprovechando los taladros consecutivos próximos que hay en el eje vertical del poste, separados entre sí 50 cm.

3.8 EJEMPLOS SINGULARES

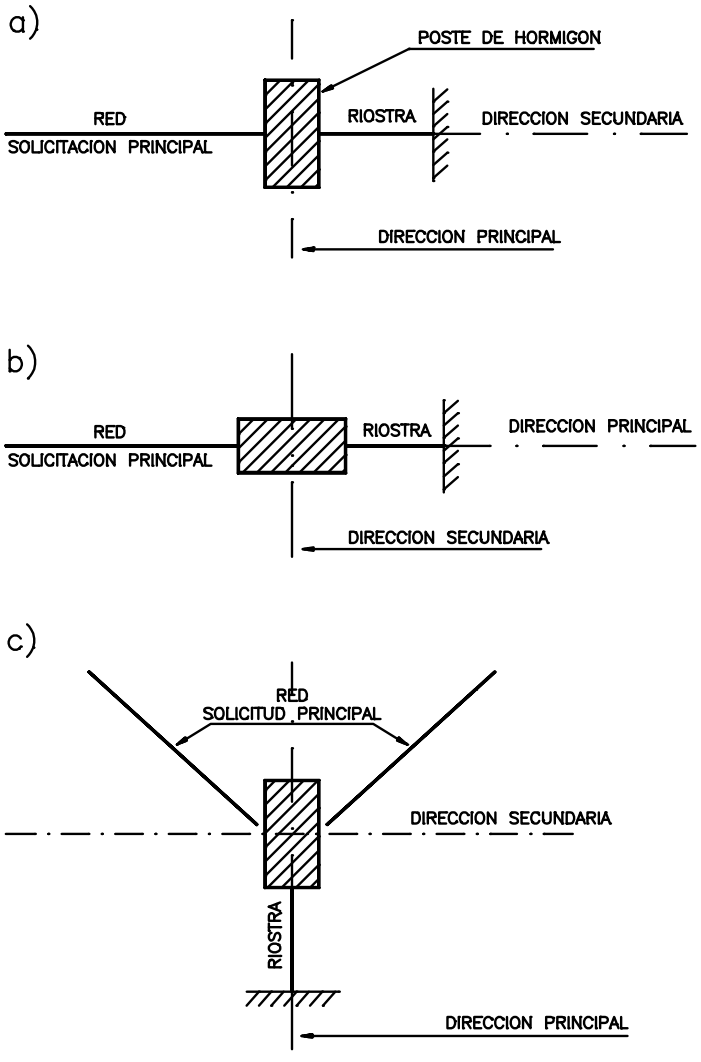
3.8.1 Utilización de riostras o tirantes



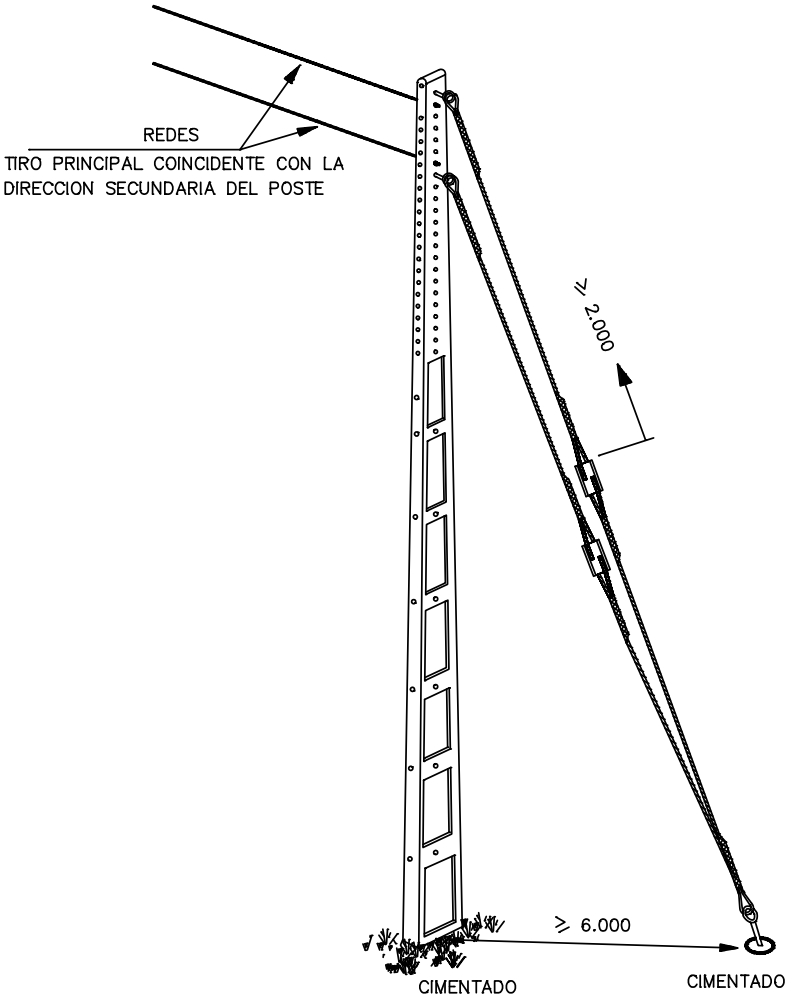
NOTA.- Las características y especificaciones de los accesorios de la riostra, se indican en la Especificación Técnica ET/5019 "Herrajes y Accesorios para Líneas Aéreas de BT con Conductores Aislados en Haz".

Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

A) Utilización de una riostra

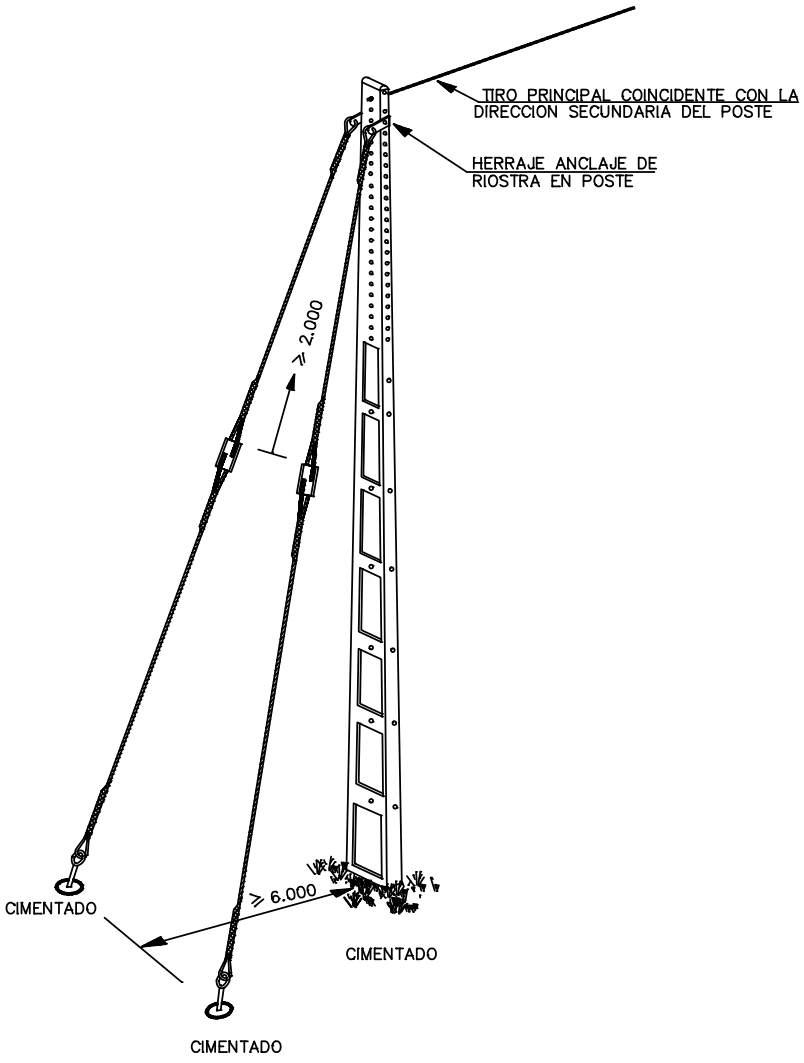


B) Utilización de dos riostras situadas en un mismo plano vertical y punto de anclaje

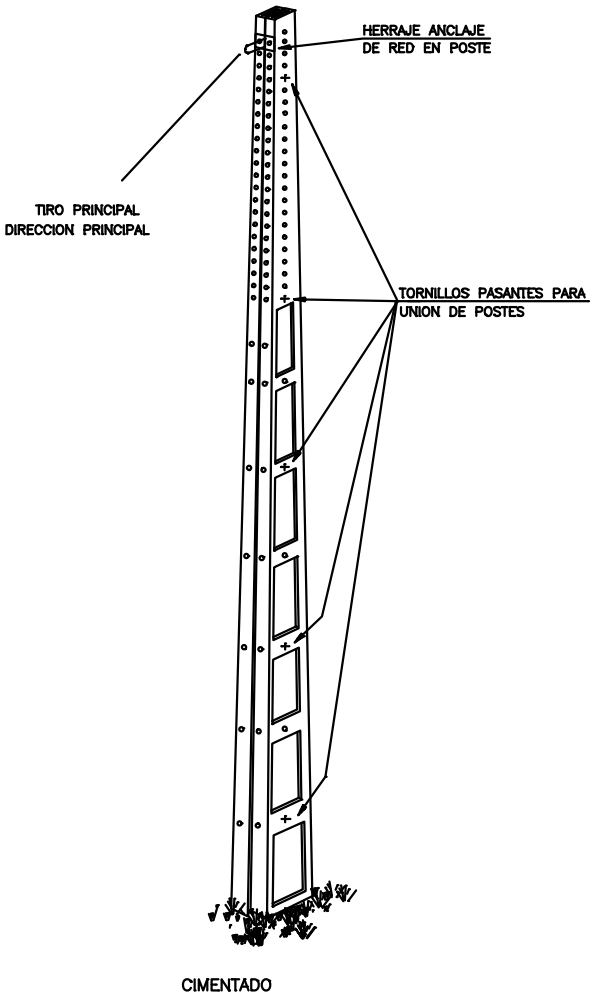


Postes de hormigón – armado vibrado
ET/5022

C) Utilización de dos riostras situadas en distintos planos verticales y puntos de anclaje



3.8.2.- Acoplamiento de postes (postes agemelados)



3.9.- CONSIDERACIONES GENERALES DE MONTAJE

Se tomarán las precauciones necesarias que permitan advertir defectos externos en los postes de hormigón, bien sean de fabricación (coqueras, falta de cemento, dimensionado incorrecto…) o los que se puedan producir como consecuencia del transporte, almacenamiento y acopio hasta las proximidades de la obra (fisuras, falta de material, ...). En el acopio del poste a pie del hoyo se exigirá el cumplimiento estricto del procedimiento apropiado evitándose siempre el arrastre por el terreno de los postes de hormigón.

En relación con el terreno y en función de las distintas características y circunstancias fuera de lo normal, se pueden presentar las siguientes situaciones:

- De existir talud o corte del terreno en las proximidades de ubicación del apoyo, la distancia mínima de la arista más próxima al borde de éste será de 4 metros. De colocarse, por razones de fuerza mayor, en las proximidades del talud o corte, la cimentación se dispondrá al nivel de la base del mismo y se aplicarán las dimensiones que correspondan de acuerdo con la clase del terreno.

- No será necesario incrementar el volumen de hormigón por realces si el único motivo para ello es el de evitar el contacto directo del poste de hormigón con el terreno.

- Si la cimentación es en media ladera, las dimensiones serán las recogidas en las tablas anteriores referidas a la parte inferior de la excavación, excepto su profundidad, para terrenos normales y coherentes, que será incrementada de acuerdo con los valores indicados en la tabla VII.

TABLA VII

Inclinación estimada del terreno (.....º)	Incremento de h" (m)
< 20	0,2
20-30	0,3
30-45	0,5

- Para terrenos no coherentes o de baja resistencia sería necesario recurrir a otras soluciones, como cimentaciones con parrillas, utilización de pilotajes, etc...

3.10.- CALIFICACIÓN DE PRODUCTO

Para la calificación de cualquier modelo contemplado en la presente Especificación Técnica, HCDE exigirá la obtención de un certificado de calidad de producto, tipo a la marca N o equivalente.

4.- DOCUMENTACIÓN ASOCIADA

No aplica.

5.- LEGISLACIÓN APLICABLE

No aplica.

TABLA DE TENDIDO

E-REDES DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	TABLA DE TENDIDO	novotec
		J49805B
HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA	RZ 0,6/1kV 3x150 Al + 1x80 Alm ESTADO INICIAL: ZONA: B Tmáx: 500 kg	EYP

DENOMINACION LAT:	LABT EL SOLER

SERIE LGTUD. (m)	VANO EQUIV. (m)	VANOS APOYOS	VANOS (m)		TEMPERATURA DEL CONDUCTOR (ºC) 0º	5º	10º	15º	20º	25º	30º	35º
892(CTI)-1	28	892(CTI)-1	28	T	302,90	293,74	285,31	277,51	270,27	263,54	257,26	251,39
28				F	0,70	0,72	0,74	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84
1-2	36	1-2	36	T	307,28	301,21	295,47	290,02	284,85	279,94	275,26	270,80
36				F	1,14	1,16	1,18	1,20	1,23	1,25	1,27	1,29
2-3	45	2-3	45	T	309,93	305,82	301,87	298,05	294,38	290,83	287,41	284,10
45				F	1,76	1,78	1,81	1,83	1,85	1,88	1,90	1,92

NOTA: Las Tensiones (T) y las Flechas (F) de la tabla anterior corresponden a conductor nuevo. Para conductor usado deberá escogerse la columna de temperatura 5ºC mayor.

PRESUPUESTO

LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
		MONTAJE		
1	878,00	kg. Acopio, armado e izado de apoyo metálico nº 891, tipo C-3000/16 (HI175) (SR)	0,45	395,10
2	163,00	m. Tendido aéreo de 3 conductores tipo LA-56	1,62	264,06
3	1,00	Ud. Instalación toma de tierra en anillo para apoyo monobloque	225,38	225,38
4	1,00	Ud. Instalación de aislamiento en puentes AT	413,20	413,20
5	0,16	Km. Instalación de dispositivos salvapájaros, simultáneamente con el tendido de la línea	225,38	36,06
6	1,00	Ud. Replanteo y estaquillado de apoyo monobloque	26,29	26,29
		TOTAL MONTAJE		**1.360,09**

LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
OBRA CIVIL				
1	3,01	m^3 Excavación para apoyo metálico nº 891, tipo C-3000/16 (HI175) (SR) en todo tipo de terreno, incluyendo retirada de tierras	78,88	237,43
2	3,31	m^3 Hormigonado para apoyo metálico nº 891, tipo C-3000/16 (HI175) (SR) con acceso a pie de hoyo	116,45	385,45
3	1,00	Ud. Antiescalo de ladrillo de 2,5 metros de altura	300,00	300,00
		TOTAL OBRA CIVIL		**922,88**

CTI "EL SOLER"				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
		MONTAJE		
1	997,00	kg. Acopio, armado e izado de apoyo metálico nº 892, tipo C-4500/14 (H175) (SR)	0,45	439,65
2	1,00	Ud. Instalación de 3 cortacircuitos fusibles, 36 kV, 100 A	94,66	94,66
3	1,00	Ud. Instalación de 3 pararrayos autoválvula, 36 kV, 10 KA	102,17	102,17
4	1,00	Ud. Instalación de 3 seccionadores unipolares, 36 kV, 630 A	94,66	94,66
5	1,00	Ud. Instalación de aislamiento en puentes AT	413,20	413,20
6	1,00	Ud. Acopio e instalación de transformador sobre apoyo metálico, incluyendo herraje soporte, antiescalo aislado, protecciones BT y toma de tierra	1.314,71	1.314,71
7	1,00	Ud. Replanteo y estaquillado de apoyo monobloque	26,29	26,29
		TOTAL MONTAJE		**2.485,34**

CTI "EL SOLER"				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
OBRA CIVIL				
1	2,86	m^3 Excavación para apoyo metálico nº 892, tipo C-4500/14 (H175) (SR) en todo tipo de terreno, incluyendo retirada de tierras	78,88	225,60
2	3,15	m^3 Hormigonado para apoyo metálico nº 892, tipo C-4500/16 (H175) (SR) con acceso a pie de hoyo	116,45	366,82
3	1,00	Ud. Antiescalo de ladrillo de 2,5 metros de altura	300,00	300,00
		TOTAL OBRA CIVIL		**892,42**

DESMONTAJE ACTUAL DERIVACIÓN A CTI "EL SOLER"				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
DESMONTAJE				
1	133,00	m. Desmontaje Línea Aérea de Alta Tensión Simple Circuito	0,30	39,90
2	2,00	Ud. Desmontaje de apoyo de madera	20,00	40,00
3	2,00	Ud. Desmontaje de apoyo de hormigón	50,00	100,00
		TOTAL DESMONTAJE		**179,90**

LABT EL SOLER				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
		MONTAJE		
1	109,00	m Tendido aéreo de conductor trenzado 150 mm^2	3,83	417,47
2	1,00	Ud. Instalación toma de tierra principal neutro BT (4 picas)	240,40	240,40
		TOTAL MONTAJE		**657,87**

LABT EL SOLER				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
OBRA CIVIL				
1	2,00	Ud. Acopio, excavación, izado y hormigonado de apoyo de hormigón hasta 11 metros de altura, inclusive	243,41	486,82
		TOTAL OBRA CIVIL		**486,82**

DESMONTAJE ACTUAL LABT EL SOLER				
POSICIÓN	**CANTIDAD**	**CONCEPTO**	**PRECIO UD. (EUROS)**	**PRECIO TOTAL (EUROS)**
DESMONTAJE				
1	1,00	Ud. Desmontaje de apoyo de hormigón BT	50,00	50,00
		TOTAL DESMONTAJE		**50,00**

POSICIÓN	CONCEPTO	IMPORTE (EUROS)
	RESUMEN	
1	**LAT (25 kV) A CTI "EL SOLER"**	
	MONTAJE:	1.360,09
	OBRA CIVIL:	922,88
	TOTAL:	**2.282,97**
2	**CTI "EL SOLER"**	
	MONTAJE:	2.485,34
	OBRA CIVIL:	892,42
	TOTAL:	**3.377,76**
3	**DESMONTAJE ACTUAL DERIVACIÓN A CTI "EL SOLER"**	
	TOTAL:	**179,90**
4	**LABT EL SOLER**	
	MONTAJE:	657,87
	OBRA CIVIL:	486,82
	TOTAL:	**1.144,69**
5	**DESMONTAJE ACTUAL LABT EL SOLER**	
	TOTAL:	**50,00**
6	**ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**	
	TOTAL:	**25,92**
7	**PLAN DE RESTAURACIÓN**	
	TOTAL:	**350,00**
8	**PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LA LÍNEA EN PROYECTO AL TÉRMINO DE SU VIDA ÚTIL**	
	TOTAL:	**806,85**
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA CIVIL Y MONTAJE (EUROS - €): ……		**8.218,09**

POSICIÓN	CONCEPTO	IMPORTE (EUROS)
	RESUMEN	
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA CIVIL Y MONTAJE (EUROS - €): ……..……		**8.218,09**

Asciende este presupuesto de Obra Civil y Montaje a la expresada cantidad de:

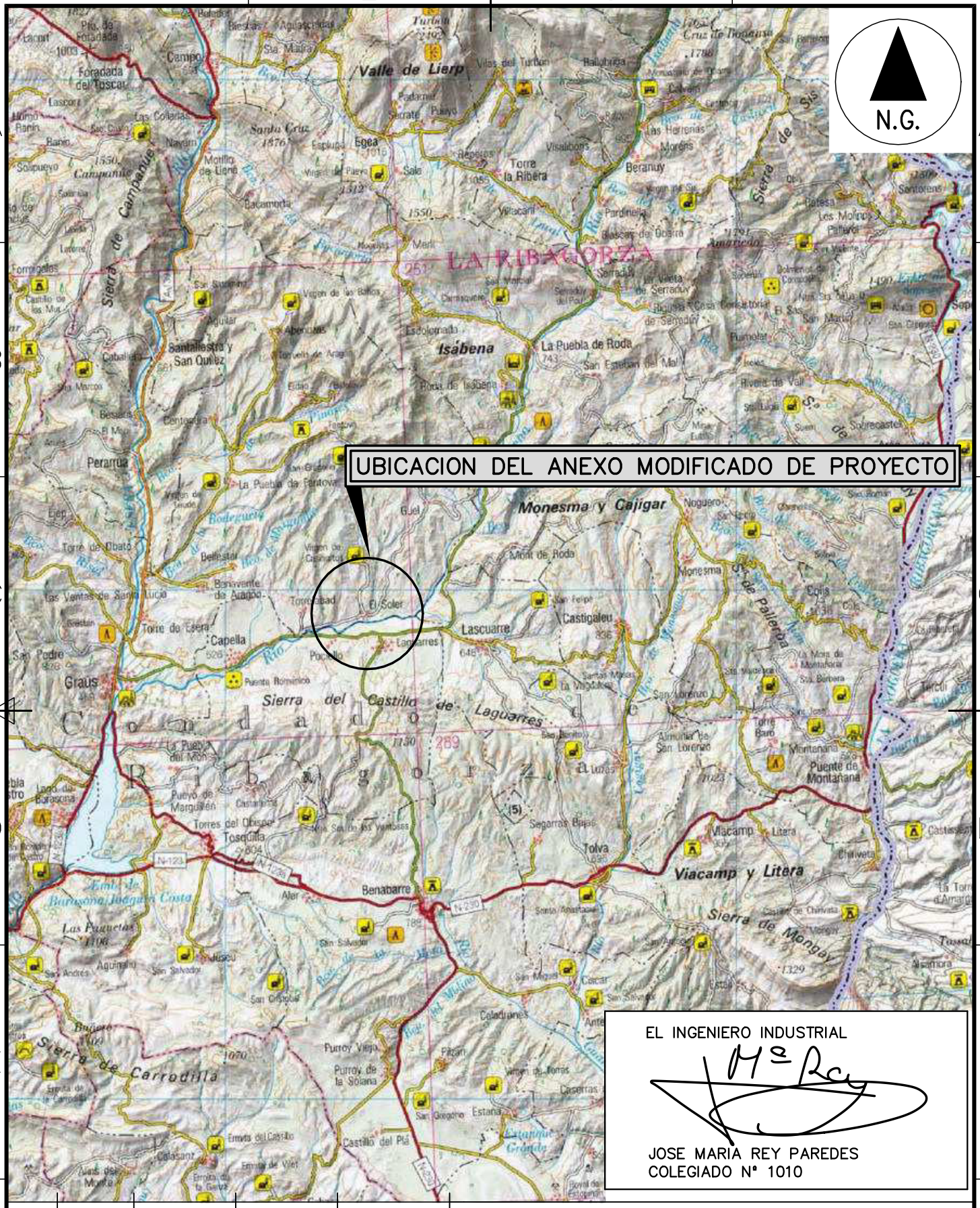
OCHO MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (IVA EXCLUIDO)

Oviedo, junio de 2021

Fdo.: José María Rey Paredes
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº 1010

PLANOS

TÍTULO	NÚMERO	EDICIÓN
GENERAL	L208LJ49805BG4	A
SITUACION	L208LJ49805BG5	A
SITUACION ACCESOS	L208LJ49805BG6	A
PLANTA Y PERFIL (DERIVACION A NUEVO CTI "EL SOLER"), LAT, ARMADOS, CADENAS DE AISLADORES, TOMAS DE TIERRA Y CIMENTACIONES	L208LJ49805BE5	A
DETALLE APOYOS TIPO C, CADENAS DE AISLAMIENTO Y APOYO Nº 892 NUEVO CTI "EL SOLER"	L208LJ49805BC2	A
TRAZADO RBT	L208LJ49805BE6	A
PLANTA Y PERFIL RBT	L208LJ49805BE7	A



EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO Nº 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
B					

ESCALA= 1: 200.000

ED. A	Dibujado NOVOTEC
06/21	Verificado NOVOTEC
06/21	Revisado JFB

Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

E-REDES

novotec

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER

GENERAL
(Termino Municipal de Graus – Huesca)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

EDICION ACTUAL: A ---

L208LJ49805BG4 Hoja: --

PR. o EXP.: J49805B Sigue: --

	COORDENADAS UTM ETRS89			
	HUSO 30		HUSO 31	
Nº APOYO	X	Y	X	Y
891	785663,09	4678999,52	290378,09	4676321,97
892	785603,84	4679021,21	290320,55	4676347,76

CALIFICACION URBANISTICA	
SNU–E	SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL (ESPACIO NATURAL)
SNU–G	SUELO NO URBANIZABLE GENERICO

LEYENDA RED NATURA 2000

LIC.– RIO ISABENA (ES2410049)

LEYENDA VIAS PECUARIAS

VEREDA DE GRAUS A LA PUEBLA DE RODA POR GÜELL (H–00265)

LEYENDA	
	LAT EN PROYECTO
	LAT EN PROYECTO APARTE
	LAT EXISTENTE
	LAT EXISTENTE A DESMONTAR
	LAT EXISTENTE A DESMONTAR EN PROYECTO APARTE
	APOYO EN PROYECTO
	CTI EN PROYECTO
	APOYO EN PROYECTO APARTE
	APOYO EXISTENTE
	CTI EXISTENTE A DESMONTAR
	APOYO EXISTENTE A DESMONTAR
	LIMITE DE TERMINO MUNICIPAL
	LIMITE CALIFICACIONES URBANISTICAS
	SECTOR RBT EN PROYECTO

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO Nº 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= 1: 2.500

ED. A	Dibujado NOVOTEC
06/21	Verificado NOVOTEC
06/21	Revisado JFB

Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

E-REDES

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA–LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER
SITUACION
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

novotec

EDICION ACTUAL: A	---
L208LJ49805BG5	Hoja: --
PR. o EXP.: J49805B	Sigue: --

	COORDENADAS UTM ETRS89			
	HUSO 30		HUSO 31	
Nº APOYO	X	Y	X	Y
891	785663,09	4678999,52	290378,09	4676321,97
892	785603,84	4679021,21	290320,55	4676347,76

N.G.

AP403010
AP403009
AP403008
AP403007
AP403006
AP403005
AP403004
AP403003
AP403002
AP403001
AP403000
AP402999
AP402998
AP402997
AP402996
AP402995
AP402994
AP402993
AP402992
AP402990
AP402989
AP402991
AP402988

A CTI "CASA SIERRA"

BARRANCO DE LA ATMELLA

ENDESA–LAT (110 kV) SEIRA–TERRASSA

EL SOLER

892
891
89

NUEVO CTI "EL SOLER"

CTI "EL SOLER"

TRAMO LAT EXISTENTE A DESMONTAR

RIO ISABENA

TERMINO MUNICIPAL DE GRAUS

TERMINO MUNICIPAL DE CAPELLA

LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA–LAGUARRES EN PROYECTO APARTE

La Canota

A CR LAGUARRES

LEYENDA DE ACCESOS	
	CAMPO A TRAVES

LEYENDA	
	LAT EN PROYECTO
	LAT EN PROYECTO APARTE
	LAT EXISTENTE
	LAT EXISTENTE A DESMONTAR
	LAT EXISTENTE A DESMONTAR EN PROYECTO APARTE
●	APOYO EN PROYECTO
◕	CTI EN PROYECTO
○	APOYO EN PROYECTO APARTE
⊠	APOYO EXISTENTE
○	CTI EXISTENTE A DESMONTAR
⊠	APOYO EXISTENTE A DESMONTAR
	LIMITE DE TERMINO MUNICIPAL

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO Nº 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= 1: 2.500

ED. A	Dibujado NOVOTEC
06/21	Verificado NOVOTEC
06/21	Revisado JFB

Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

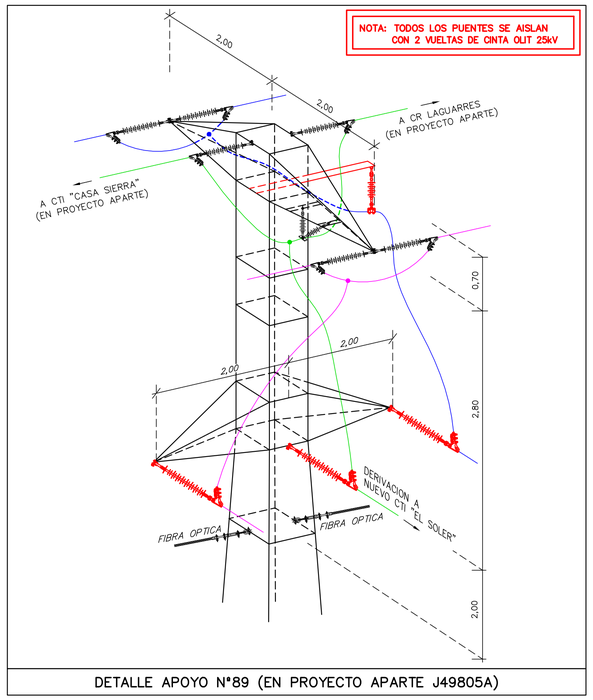
REDES

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA–LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER

SITUACION ACCESOS
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

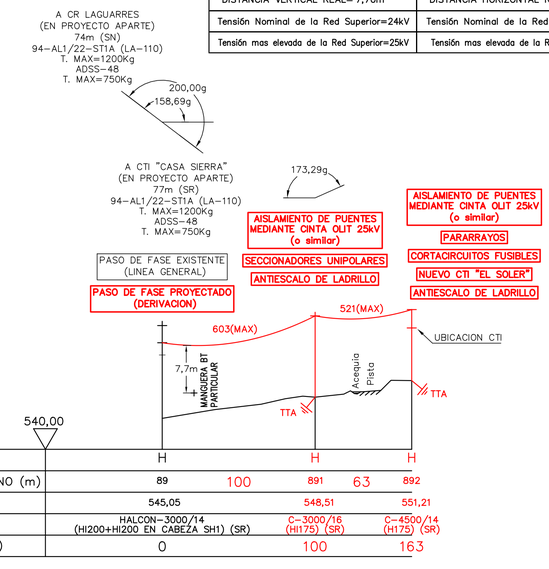
novotec

EDICION ACTUAL: A	---
L208LJ49805BG6	Hoja: --
PR. o EXP.: J49805B	Sigue: --

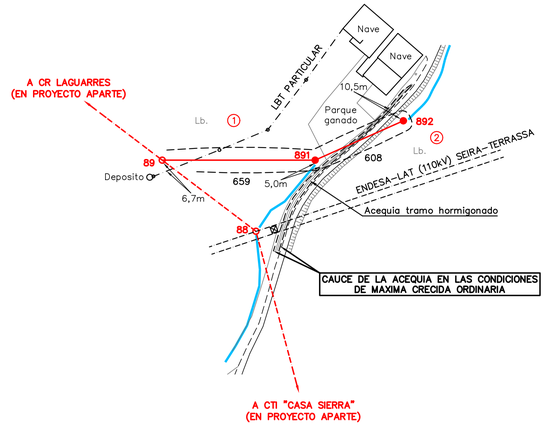


DETALLE APOYO N°89 (EN PROYECTO APARTE J49805A)

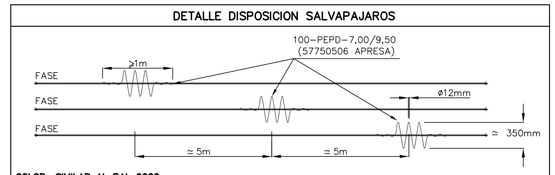
JUSTIFICACION CRUCE CON MANGUERA BT PARTICULAR	
DISTANCIA VERTICAL REGLAMENTARIA (D5) D5= Dadd + Dpp=1,8+0,33=2,13m	DISTANCIA HORIZONTAL REGLAMENTARIA (D4) D4= Dadd + Del=1,5+0,08=1,58m (D4 mínimo= 2m)
DISTANCIA VERTICAL REAL= 7,70m	DISTANCIA HORIZONTAL REAL= 6,7m
Tensión Nominal de la Red Superior=24kV	Tensión Nominal de la Red Inferior=0,4kV
Tensión mas elevada de la Red Superior=25kV	Tensión mas elevada de la Red Inferior=1kV



TIPO DE CADENA	H		H	H
NUMERO DEL APOYO Y VANO (m)	89	100	891 63	892
COTAS DEL TERRENO (m)	545,05		548,51	551,21
TIPO DE APOYO	HALCON-3000/14 (HI200+HI200 EN CABEZA SH1) (SR)		C-3000/16 (HI175) (SR)	C-4500/14 (HI175) (SR)
DISTANCIAS AL ORIGEN (m)	0		100	163



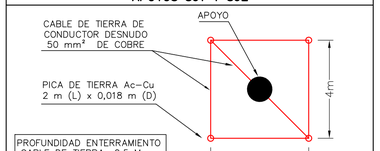
DETALLE DISPOSICION SALVAPAJAROS



COLOR: SIMILAR AL RAL 2000
MATERIAL: PVC

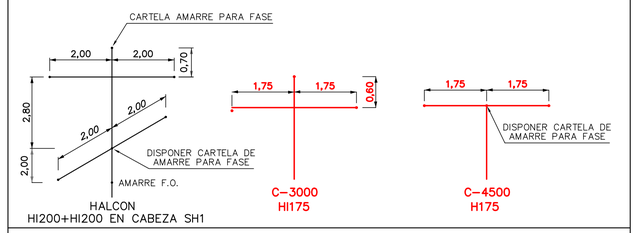
S/E

DETALLE GENERAL TOMA DE TIERRA EN ANILLO (TTA) APOYOS 891 Y 892



E= 1:125

DIMENSIONES DE ARMADOS (m)

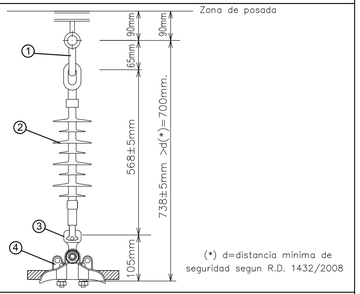


LOS ARMADOS DE LOS APOYOS TIPO RU DEBERAN DE SOPORTAR LAS CARGAS LIMITE DE TRABAJO INDICADAS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO

LEYENDA DE SIMBOLOS

PLANTA	PERFIL	OBJETO
		PISTA
		ACCESO CAMPO A TRAVES
Lb.		LABOR
②		N° DE FINCA
		LINDERO NORMAL
	TTA	TOMA DE TIERRA EN ANILLO
		TALUD
		LAT EXISTENTE
	+	LINEA DE BAJA TENSION
		APOYO DE CELOSIA EXISTENTE
		APOYO DE MADERA
		LAT EN PROYECTO APARTE
		LAT EN PROYECTO
		PARABOLA CONDUCTORES
		APOYO LAT EN PROYECTO CIMENTACION MONOBLOQUE
		APOYO LAT EN PROYECTO APARTE
		LIMITE ZONA DE SERVIDUMBRE INCLUYENDO VIENTO LATERAL

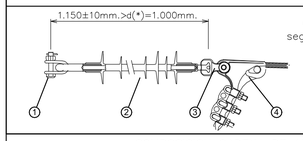
DETALLE DE CADENA DE AISLAMIENTO TIPO SUSPENSION PARA PASO DE FASE



COMPOSICION CADENA DE AISLAMIENTO

25 kV		47-AL1/8-ST1A (LA-56)		PASO DE FASE	
MARCA	UD.	DENOMINACION	REF. MADE (daN)	(Kg)	(mm)
1	1	GRILLETE GN	N-241020/22/T (9.000)	0,35	65
2	1	AISLADOR COMPOSITE CAON-KORWI	C3670 EB A (7.000)	1,92	568±5
3	1	ROTULA CORTA	N-243062/16 (13.500)	0,58	64
4	1	GRAPA DE SUSPENSION TIPO "GS"	S11G12/T (1.800)	0,40	41
			TOTAL	3,25	738±5

DETALLE DE CADENA DE AISLAMIENTO

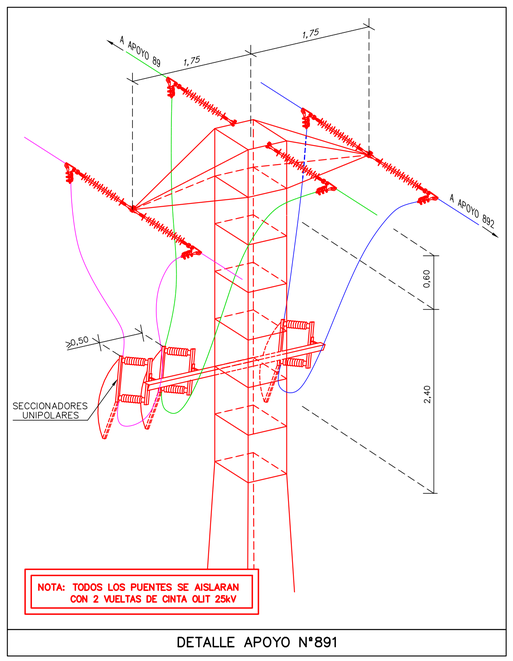


COMPOSICION CADENA DE AISLAMIENTO

AMARRE	25 kV	47-AL1/8-ST1A (LA-56)		525 Kg	
MARCA	UD.	DENOMINACION	REF. MADE (daN)	(Kg)	(mm)
1	1	GRILLETE GN	N-241020/22/T (9.000)	0,35	65
2	1	AISLADORES COMPOSITE	CAON-KORWI C3670EBAV_AR (7.000)	1,92	1000 ±5
3	1	ROTULA CORTA	N-243062/16 (13.500)	0,58	64
4	1	GRAPA DE AMARRE NORMAL GA-1/1	244206 (3.500)	0,65	125
			TOTAL	3,50	1254 ±5

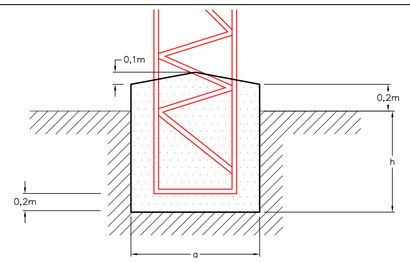
CARACTERISTICAS DE LA LAT

ZONA	:	B
TENSION NOMINAL	:	25kV
TIPO DE CIRCUITO	:	SIMPLE
CONDUCTOR	:	47-AL1/8-ST1A (LA-56)
TENSE MAXIMO	:	525 Kg
AISLADORES	:	COMPOSITE



DETALLE APOYO N°891

CIMENTACION APOYOS



Terreno Normal (12 Kg/cm2 x cm) – IMEDEXSA					
N°	TIPO APOYO	a (m)	h (m)	V. Excavacion (m3)	V. Hormigonado (con peana-m3)
891	C-3000/16	1,16	2,24	3,01	3,31
892	C-4500/14	1,09	2,41	2,86	3,15

COORDENADAS UTM DE LOS APOYOS	J49805B

COORDENADAS UTM DE LOS APOYOS – HUSO 31			
N° APOYO	X	Y	Z
891	290378,09	4676321,97	548,51
892	290320,55	4676347,76	551,21

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO N° 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= H-1: 2000/V-1: 500
ED. A Dibujado NOVOTEC
06/21 Verificado NOVOTEC
06/21 Revisado JFB
Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

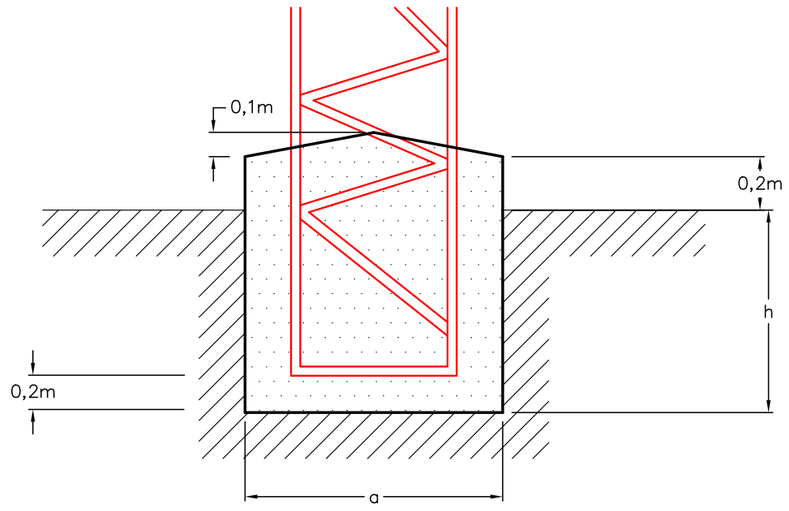
REDES

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER
PLANTA Y PERFIL (DERIVACION A NUEVO CTI "EL SOLER"), LAT, APOYOS, CADENAS DE AISLADORES, TOMAS DE TIERRA Y CIMENTACIONES
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

novotec

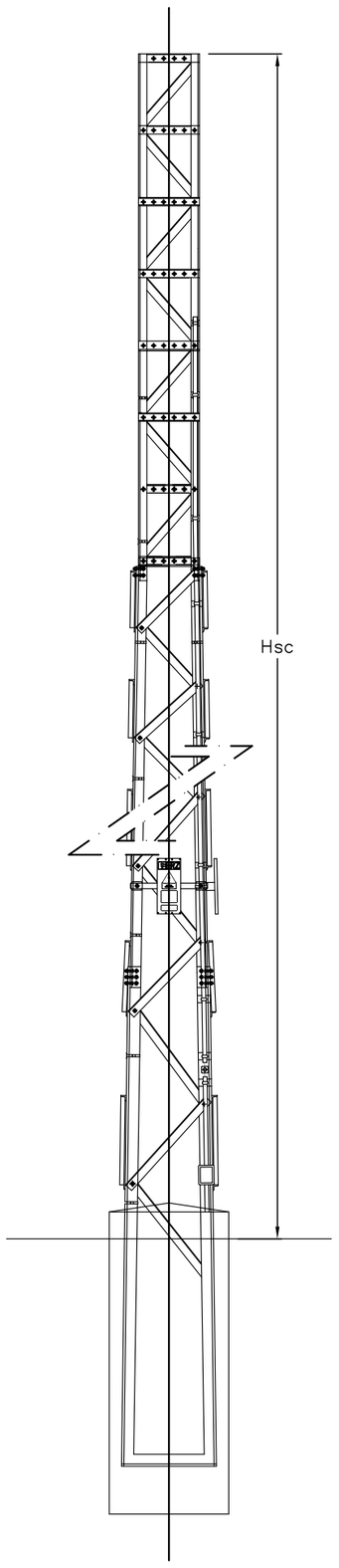
EDICION ACTUAL: A
L208LJ49805BE5
PR. o EXP.: J49805B
Hoja: --
Sigue: --

DETALLE Y DIMENSIONES DE CIMENTACION

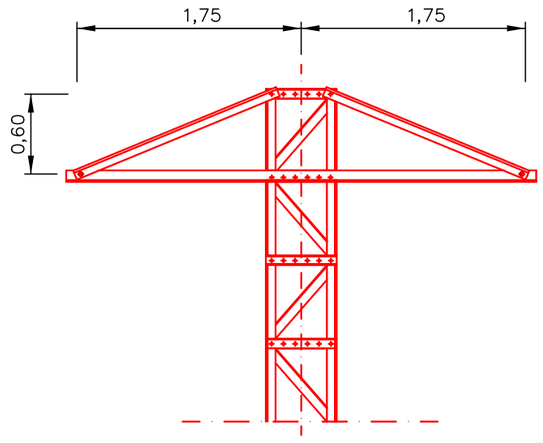


Terreno Normal (12 Kg/cm2 x cm) – IMEDEXSA					
N°	TIPO APOYO	a (m)	h (m)	V. Excavacion (m3)	V. Hormigonado (con peana–m3)
891	C–3000/16	1,16	2,24	3,01	3,31
892	C–4500/14	1,09	2,41	2,86	3,14

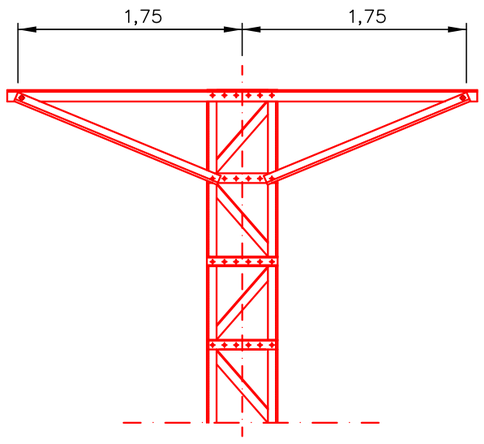
TIPO DE APOYO



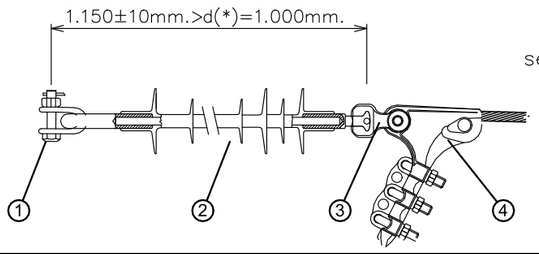
DETALLE ARMADO TIPO HI175



DETALLE ARMADO TIPO H175



DETALLE DE CADENA DE AISLAMIENTO

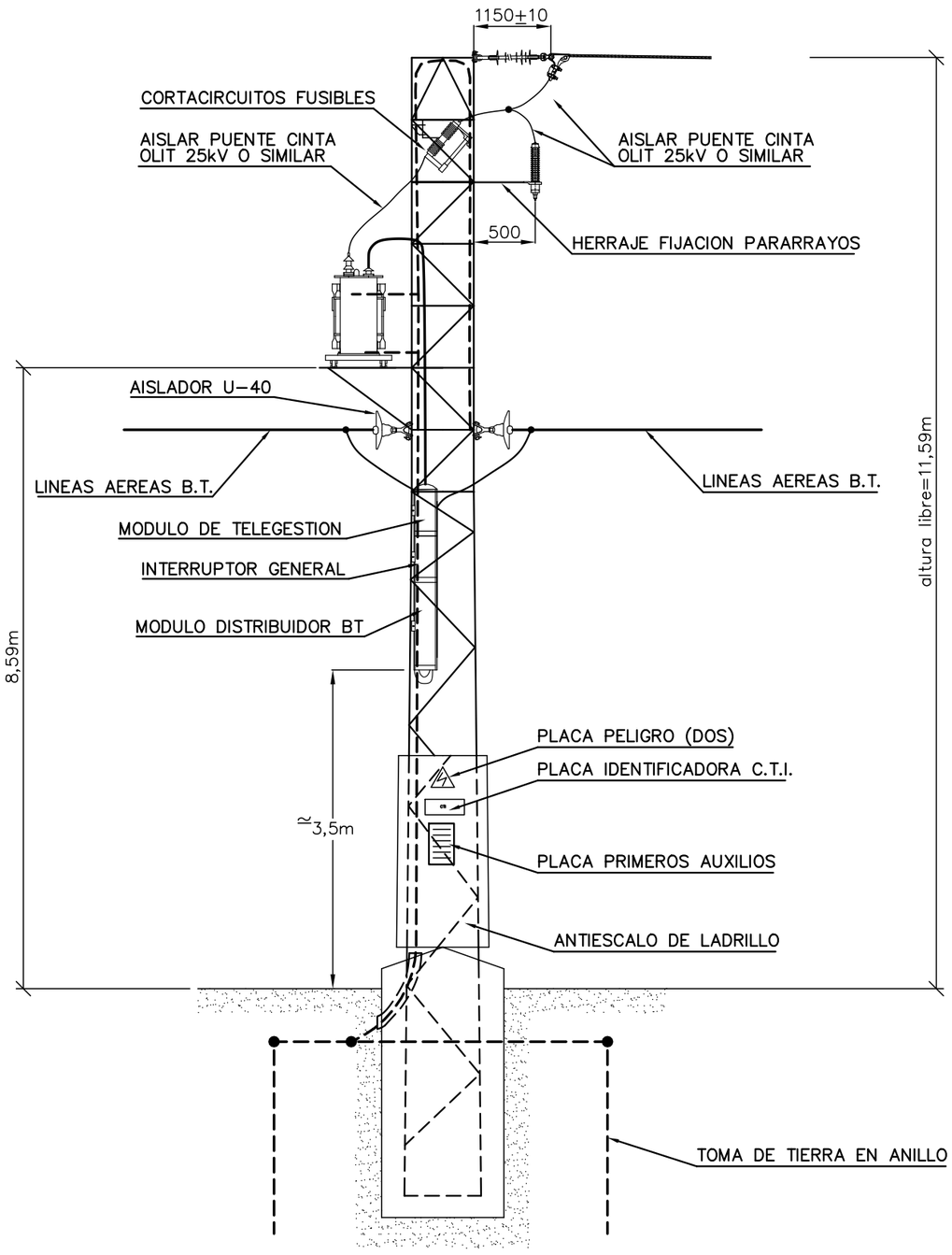


(*) d=distancia minima de seguridad segun R.D. 1432/2008

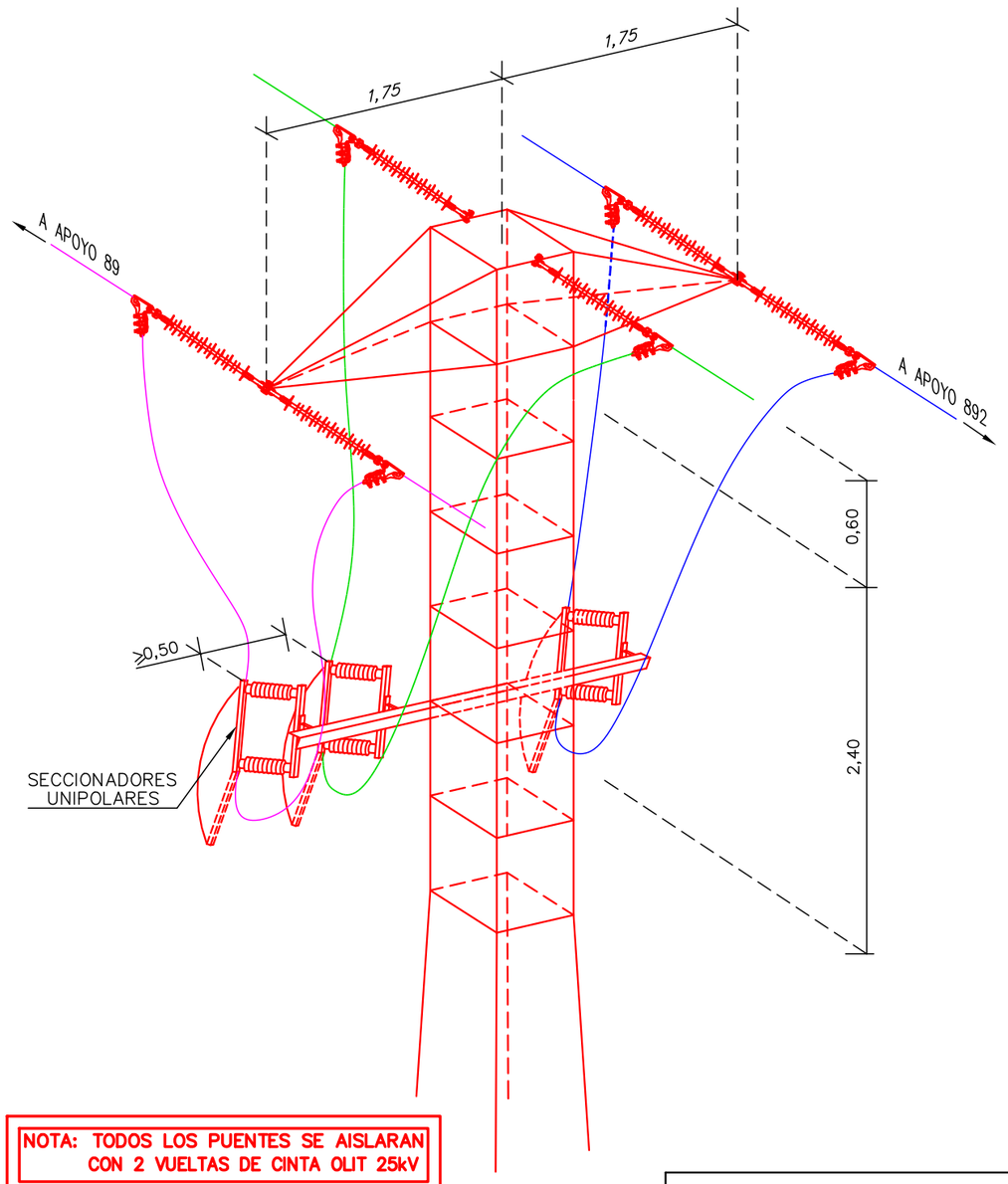
COMPOSICION CADENA DE AISLAMIENTO

AMARRE		25 kV	47–AL1/8–ST1A (LA–56)		525 Kg
MARCA	UD.	DENOMINACION	REF. MADE (daN)	(Kg)	(mm)
1	1	GRILLETE GN	N–241020/22/T (9.000)	0,35	65
2	1	AISLADORES COMPOSITE	CAON–KORWI C3670EBAV_AR (7.000)	1,92	1000 ±5
3	1	ROTULA CORTA	N–243062/16 (13.500)	0,58	64
4	1	GRAPA DE AMARRE NORMAL GA–1/1	244206 (3.500)	0,65	125
			TOTAL	3,50	1254 ±5

DETALLE UBICACION CENTRO DE TRANSFORMACION EN APOYO N°892



DETALLE APOYO N°891



NOTA: TODOS LOS PUENTES SE AISLARAN CON 2 VUELTAS DE CINTA OLIT 25kV

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO N° 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= S/E

ED. A	Dibujado	NOVOTEC
06/21	Verificado	NOVOTEC
06/21	Revisado	JFB

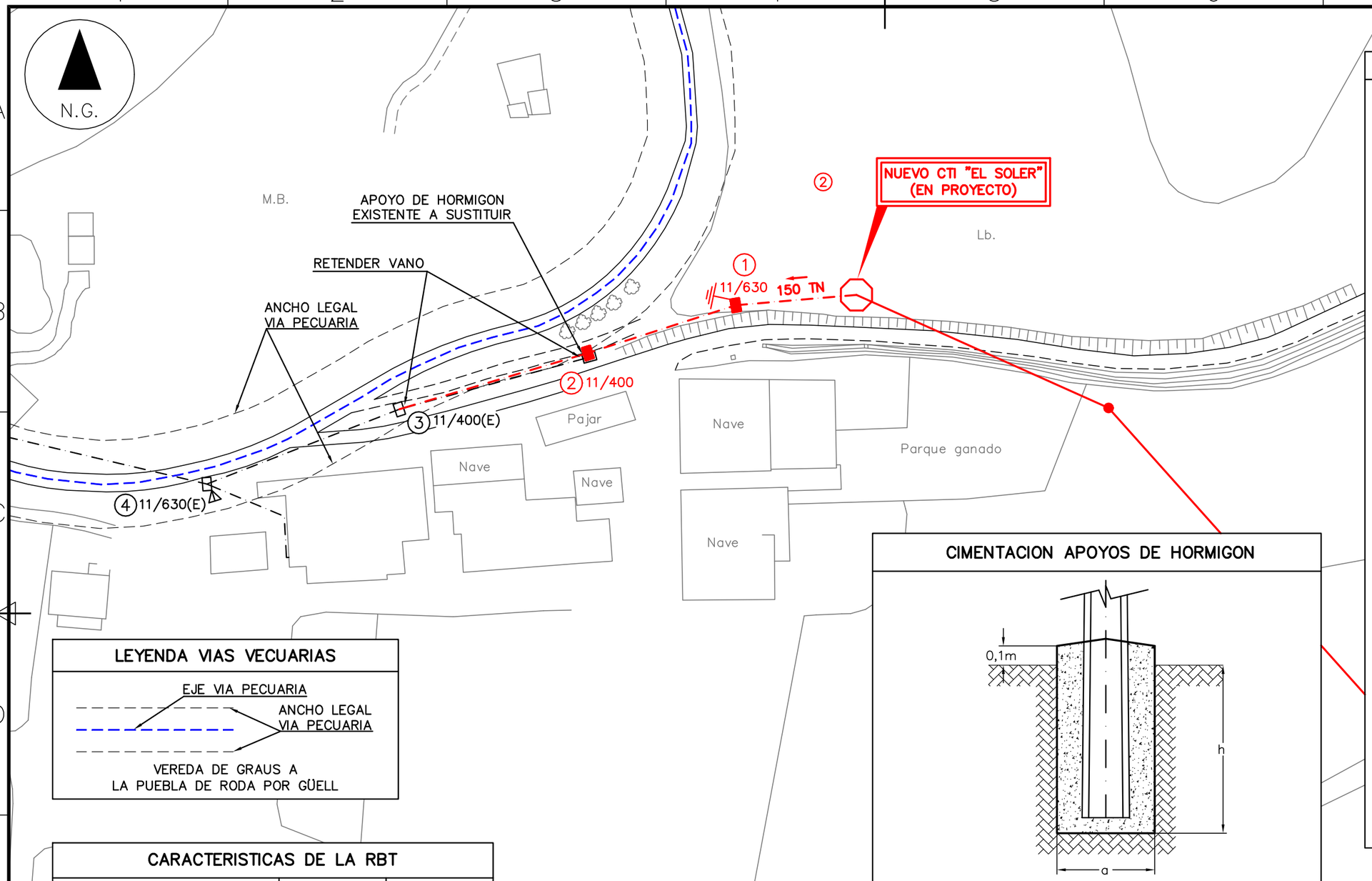
Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

REDES

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA–LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER
DETALLE APOYOS TIPO C, CADENAS DE AISLAMIENTO Y APOYO N°892 NUEVO CTI "EL SOLER"
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

novotec

EDICION ACTUAL: A	---
L208LJ49805BC2	Hoja: --
PR. o EXP.: J49805B	Sigue: --



LEYENDA DE SIMBOLOS

- CENTRO DE TRANSFORMACION INTEMPERIE (EN PROYECTO)
- APOYO DE HORMIGON (EXISTENTE)
- APOYO DE HORMIGON (EN PROYECTO)
- TOMA DE TIERRA NEUTRO RBT (EN PROYECTO)
- CAJA DE PROTECCION (EXISTENTE)
- 150 TN — CABLE TRENZADO, SECCION Y TIPO DE TENSE MAXIMO (EN PROYECTO)
- ① 11/630 — Nº, ALTURA/ESFUERZO APOYO RBT (EN PROYECTO)
- ② 11/630(E) — Nº, ALTURA/ESFUERZO APOYO RBT (EXISTENTE)
- APOYO LAAT (EN PROYECTO)
- LAAT (EN PROYECTO)
- LABT (EXISTENTE)
- ② — Nº DE FINCA
- Tc. — TIERRA DE CULTIVO
- M.B. — MONTE BAJO
- SENDA
- PISTA
- CAMINO

LEYENDA VIAS VECUARIAS

VEREDA DE GRAUS A LA PUEBLA DE RODA POR GÜELL

CARACTERISTICAS DE LA RBT

CONDUCTORES	T. MAXIMO NORMAL (TN)	T. MAXIMO REDUCIDO (TR)
3x150 Al + 1x80 Alm	500 daN	--

AISLAMIENTO CONDUCTORES : 0,6/1 kV

ZONA : B

CIMENTACION APOYOS DE HORMIGON

Terreno Normal (12 Kg/cm2 x cm)

Nº	TIPO APOYO	a (m)	h (m)	V. Excavacion (m3)	V. Hormigonado (con peana-m3)
1	HV-11/630	0,80	1,50	0,960	1,056
2	HV-11/400	0,80	1,30	0,832	0,915

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO Nº 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= 1:1.000

ED. A	Dibujado NOVOTEC
06/21	Verificado NOVOTEC
06/21	Revisado JFB

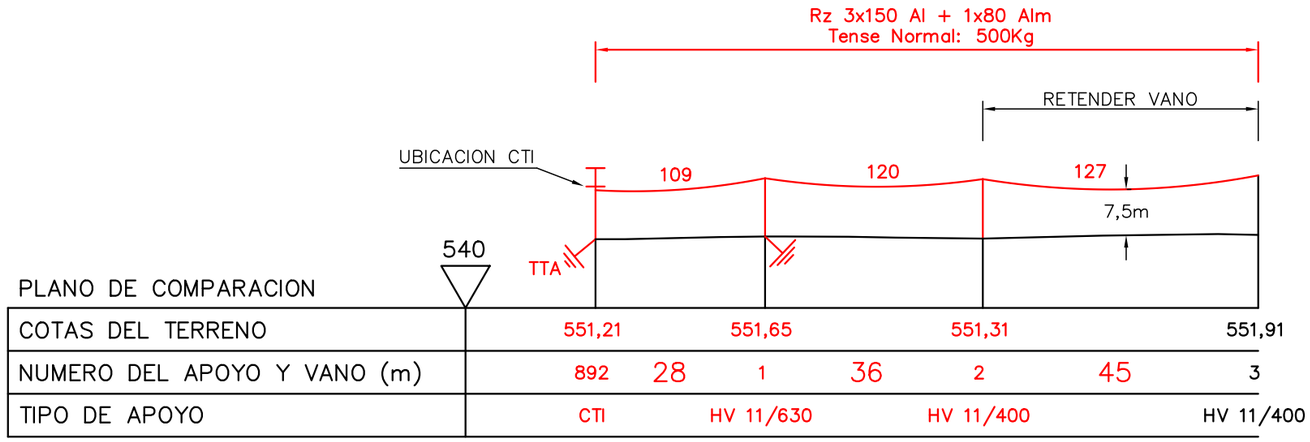
Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

REDES

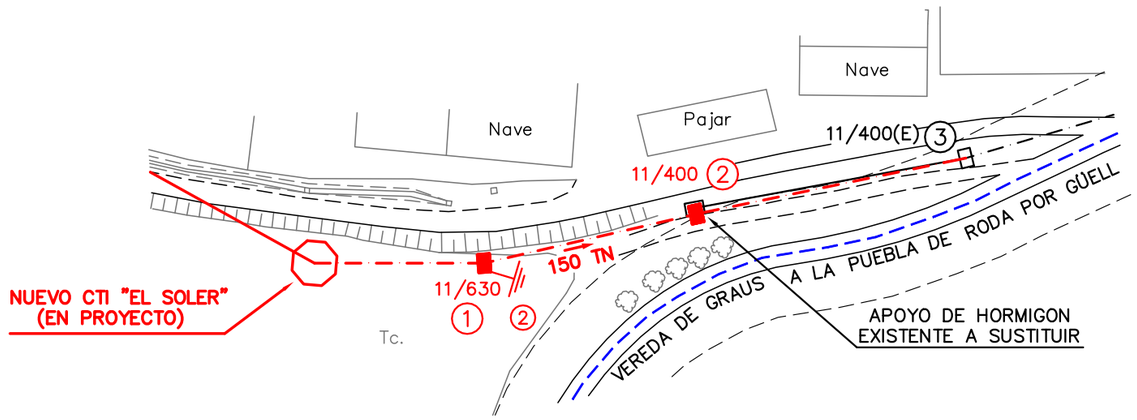
ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER
TRAZADO RBT
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

novotec

EDICION ACTUAL: A	---
L208LJ49805BE6	Hoja: --
PR. o EXP.: J49805B	Sigue: --



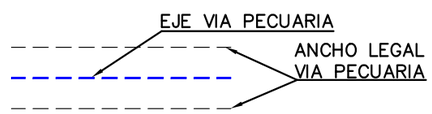
COTAS DEL TERRENO	551,21		551,65		551,31		551,91
NUMERO DEL APOYO Y VANO (m)	892	28	1	36	2	45	3
TIPO DE APOYO	CTI		HV 11/630		HV 11/400		HV 11/400



LEYENDA DE SIMBOLOS

- CENTRO DE TRANSFORMACION INTEMPERIE (EN PROYECTO)
- APOYO DE HORMIGON (EXISTENTE)
- APOYO DE HORMIGON (EN PROYECTO)
- TOMA DE TIERRA NEUTRO RBT (EN PROYECTO)
- TTA — TOMA DE TIERRA EN ANILLO (EN PROYECTO)
- 150 TN — CABLE TRENZADO, SECCION Y TIPO DE TENSE MAXIMO (EN PROYECTO)
- (1) 11/630 — Nº, ALTURA/ESFUERZO APOYO RBT (EN PROYECTO)
- (2) 11/400(E) — Nº, ALTURA/ESFUERZO APOYO RBT (EXISTENTE)
- LAAT (EN PROYECTO)
- LABT (EXISTENTE)
- (2) — Nº DE FINCA
- Tc. — TIERRA DE CULTIVO
- SENDA
- PISTA
- CAMINO

LEYENDA VIAS VECUARIAS



VEREDA DE GRAUS A
LA PUEBLA DE RODA POR GÜELL

EL INGENIERO INDUSTRIAL

JOSE MARIA REY PAREDES
COLEGIADO Nº 1010

EDIC.	FECHA	DIBUJADO	VERIFICADO	REVISADO	MODIFICACION
E					
D					
C					
B					

ESCALA= 1:1.000

ED. A	Dibujado	NOVOTEC
06/21	Verificado	NOVOTEC
06/21	Revisado	JFB

Hidrocantábrico Distribución Eléctrica, S.A.U.

REDES

ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO
LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA–LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACION A CTI EL SOLER

PLANTA Y PERFIL RBT
(Termino Municipal de Graus)
AYUNTAMIENTO DE GRAUS

novotec

EDICION ACTUAL: A	---
L208LJ49805BE7	Hoja: --
PR. o EXP.: J49805B	Sigue: --

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

HIDROCANTÁBRICO DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.A.U.

DPTO. **E y P** REV./RED. **JFB/NOVOTEC**

Nº **J49805B**

TÍTULO

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD ESPECÍFICO PARA LAS OBRAS DEL ANEXO MODIFICADO DE PROYECTO:

LAT (25 kV) PUEBLA DE RODA-LAGUARRES (EJE SUR) / FASE 6
VARIANTE DERIVACIÓN A CTI EL SOLER
(EL SOLER)

(TÉRMINO MUNICIPAL DE GRAUS - HUESCA)

FECHA	29/06/2021	
EDICIÓN	**A**	**B**
FIRMA		

ÍNDICE :

1 INTRODUCCIÓN 2

1.1 OBJETO Y ALCANCE 2
1.2 DESCRIPCIÓN ESPECÍFICA DE LA OBRA: CARACTERÍSTICAS Y FASES 2
1.3 ATENCIÓN SANITARIA 4
1.4 VEHÍCULOS Y MAQUINARIA 4
1.5 MEDIOS AUXILIARES 5

2 RIESGOS LABORALES A EVITAR 6

3 RIESGOS LABORALES A PREVENIR 6

4 OTROS RIESGOS 19

5 NORMATIVA RELACIONADA CON LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES 20

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Objeto y alcance

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se redacta para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción, en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

De acuerdo con el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Esta designación deberá ser objeto de un contrato expreso.

Conforme al artículo 7 del citado R.D. 1627/1997, el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el Contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El presente Estudio contempla todos los riesgos y medidas preventivas en los trabajos de construcción o montaje de los siguientes tipos de instalaciones:

- **Línea Aérea de Alta Tensión (LAAT)**
- **Centro de Transformación de Intemperie (CTI)**
- **Línea Aérea de Baja Tensión (LABT)**

1.2 Descripción específica de la Obra: Características y fases

Las obras contempladas en este Estudio Básico de Seguridad y Salud corresponden a la construcción de las instalaciones objeto del Proyecto

nº J49805B, cuya descripción figura en los apartados Memoria y Planos de dicho Proyecto.

Las instalaciones incluidas, que se ubican en la localidad de **El Soler,** en el **Término Municipal de Graus**, comprenden la **Construcción** de una **Línea Aérea de Alta Tensión (25 kV)** sobre apoyos metálico, un **Centro de Transformación de Intemperie** (CTI), y la **Construcción** de un tramo de **Línea Aérea de Baja Tensión.**

CONDICIONANTES DEL EMPLAZAMIENTO
Trazado rural o mixto.
Accesos a todo tipo de vehículos.
Topografía variable.
Posibles cruzamientos y paralelismos con líneas eléctricas, líneas de comunicaciones, carreteras, ferrocarriles electrificados o no, instalaciones subterráneas, gasoductos, cables, canalizaciones, ríos.
Posible paso por zonas de arbolado.
Proximidad a edificaciones.

FASES Y MODO DE EJECUCIÓN
Replanteo y comprobaciones sin medios especializados o con equipo topográfico.
Acopios y transportes manuales o con vehículo normal/especial/grúa automóvil, aparejos, cabrestantes.
Excavación con herramienta manual o neumática, maquinaria y/o uso de explosivos. Entibado y achicado. Carga manual o mecánica de materiales sobrantes.
Hormigonado manual, con hormigonera convencional o camión-hormigonera. Uso de encofrados. Relleno, compactado y reposición de pavimentos.
Posible poda y tala de arbolado con herramientas manuales o motosierra.
Armado e izado manual o con elementos auxiliares (aparejo/cabrestante/pluma/grúa).
Tendido manual o con elementos auxiliares (poleas/aparejos, maquinaria de tracción).
Tensado y regulado con herramientas y/o maquinaria de tracción. Empalmes con maquinaria de compresión y/o manguito termorretráctil. Conexiones con bornes o soldadura aluminotérmica.
Instalación de aparamenta de alta tensión - Instalaciones auxiliares. Montaje/desmontaje de aparamenta de exterior y transformadores, cajas, cuadros, módulos y armarios de Baja Tensión- Tomas de tierra.
Empalmes con maquinaria de compresión y/o manguito termorretráctil. Conexiones con bornes o soldadura aluminotérmica.
Montaje/desmontaje de aparamenta de interior y exterior y transformadores, cajas, cuadros, módulos y armarios de Baja Tensión- Tomas de tierra.
Energía auxiliar con toma de corriente de red B.T. o grupo electrógeno, gas butano, combustibles líquidos, aire comprimido.

1.3 Atención sanitaria

De acuerdo con el apartado A 3 del Anexo VI del R.D. 486/97, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se indica en la tabla siguiente:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA	
NIVEL DE ASISTENCIA	**NOMBRE Y UBICACIÓN**
Primeros auxilios	Botiquín portátil en la obra
Urgencias	**Consultorio Médico:** Avda. Valle de Arán, 2 22430 Graus (Huesca) Telf. 974.54.05.00
Hospital	**Hospital más próximo:** Hospital de Barbastro Carretera Nacional 240, s/n 22300 Barbastro (Huesca) Telf. 974.24.90.00
Mutua de Accidentes	La del adjudicatario de la Obra.
PETICIÓN DE AYUDA A PROTECCIÓN CIVIL EN EL TELÉFONO 112	

1.4 Vehículos y maquinaria

RELACIÓN NO EXHAUSTIVA	
Vehículo ligero todo-terreno	Compresor y martillo
Furgoneta/Furgón	Motobomba
Camión todo-terreno	Compactadora
Camión todo-terreno con grúa	Vibrador
Camión todo-terreno con grúa y hoyadora	Grupo electrógeno
Camión ligero/medio/pesado	Hormigonera
Grúa automóvil	Retroexcavadora con martillo
Dumper	Maquinaria de tendido
	Maquinaria de freno
OBSERVACIONES:	
Los vehículos y la maquinaria deben cumplir la legislación y estar en posesión de la correspondiente autorización de circulación y uso. **Asimismo es obligatorio que estén al corriente en lo que se refiere a su mantenimiento y a las inspecciones que requieran por indicación del fabricante y por los Reglamentos Técnicos que les sean de aplicación.**	

1.5 Medios auxiliares

MEDIOS AUXILIARES SIGNIFICATIVOS	
MEDIOS AUXILIARES	**REQUISITOS FUNDAMENTALES**
Herramientas manuales	Emplear sólo en el uso para el que han sido fabricadas. No modificarlas ni usarlas si están deterioradas. Mantenerlas limpias, engrasadas en su caso, afiladas y sin defectos. Cuando se usen en altura, tomar medidas para evitar su caída, como utilizar bolsas, cuerdas de amarre y otros.
Herramientas portátiles: eléctricas, neumáticas o con motor de explosión.	No se anularán ni se desmontarán sus protecciones. El mantenimiento y el cambio de útiles siempre será con la máquina parada, desconectada y/o con la llave de aire cerrada. Eléctricas: de doble aislamiento, conectadas a la red mediante elementos adecuados y a través de interruptor diferencial de alta sensibilidad. Neumáticas: con gatillos protegidos contra accionamientos involuntarios, y conexiones de acoplamiento perfectas. El mantenimiento se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. En todo caso, utilizar con el E.P.I. adecuado.
Herramientas de tracción (aparejos, tráctel, tirviTrab...) y sus accesorios: cables, eslingas, ganchos, poleas....	Estarán perfectamente conservados y se seguirán las instrucciones del fabricante. No se alterarán sus accionamientos. Nunca se sobrepasarán las cargas máximas de trabajo.
Herramientas hidráulicas, mecánicas y de percusión.	Estarán perfectamente conservadas y dispondrán de sus accesorios originales. En su mantenimiento y uso se seguirán las instrucciones del fabricante.
Material termorretráctil	Se seguirán al pie de la letra las instrucciones de uso del fabricante.
Soldadura aluminotérmica	Se seguirán al pie de la letra las instrucciones de uso del fabricante.
Escaleras de mano	Estarán en perfecto estado y dotadas de elementos antideslizantes. Serán de longitud adecuada a la altura del punto de trabajo (sin usar los tres últimos peldaños) o al lugar de acceso (que sobrepasarán en 1 m). Durante su uso estarán inmovilizadas y sólo una persona puede estar subida a ellas.
Alimentación eléctrica	Los cuadros serán estancos, dotados de interruptores diferenciales de alta sensibilidad, interruptores magnetotérmicos bipolares o tetrapolares y tomas de corriente protegidas.
OBSERVACIONES:	

2 RIESGOS LABORALES A EVITAR

IDENTIFICACIÓN	ELIMINACIÓN DEL RIESGO
Contacto eléctrico directo en A.T.	Descargo de la instalación correspondiente.
Contacto eléctrico directo en B.T.	Descargo de la instalación correspondiente.
OBSERVACIONES:	
Cuando las condiciones de explotación o las características de la red próxima dificulten el descargo completo de la instalación, se aplicarán métodos de trabajo que permitan reducir al máximo el riesgo de contacto eléctrico directo, tal y como aparecen contemplados en el capítulo 3 Riesgos Laborales a Prevenir.	

3 RIESGOS LABORALES A PREVENIR

RIESGOS DE TIPO GENERAL	
Caídas desde altura.	
Caídas a nivel del suelo/terreno.	
Caída de objetos en manipulación o elevación mecánica.	
Pisadas o golpes sobre/contra objetos.	
Golpes/cortes por objetos o herramientas.	
Proyección de fragmentos o partículas.	
Atrapamiento entre objetos o por vuelco de máquinas o vehículos.	
Sobreesfuerzos.	
Mordeduras de animales o picaduras de insectos.	
Atropellos o golpes con vehículos.	
Contactos eléctricos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICAR**
Información/formación específica:	Permanente
- Conocimiento de las características y del empleo de las herramientas y los equipos.	
- Instrucciones de trabajo concretas.	
- Riesgos advertidos en el lugar de trabajo y medidas preventivas a aplicar.	
- Instrucción sobre métodos y procedimientos de trabajo a desarrollar.	
- Pautas de comportamiento ante animales.	
Delimitación de la zona de trabajo. Señalización.	Permanente
- Excluir la permanencia en el radio de acción de las grúas y la maquinaria.	
- Impedir la presencia de personas en los trabajos superpuestos.	
- Limitar la presencia de personas en trabajos que impliquen proyecciones.	
- Asignar vías exclusivas de circulación.	
Usar medios mecánicos con preferencia sobre las operaciones manuales.	Permanente
Mantener el orden y la limpieza y la retirada de escombros en la zona de trabajo.	Permanente
Instalaciones eléctricas en buen estado. Sólo intervendrá en ellas personal especializado.	Permanente

PROTECCIONES COLECTIVAS	ESTABLECER
Barreras y vallas.	Según proceda
Tapas y cierres.	Según proceda
Anclaje y arriostramiento.	Según proceda
Equipos anticaídas. Línea de vida.	Trab. en altura
Distancias de seguridad a elementos en tensión. Aislamiento, pantallas y barreras.	Según proceda
Protección diferencial. Puesta a tierra.	Permanente
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Casco con barbuquejo.	Trab. en altura
Gafas de protección contra impactos.	En proyecciones
Ropa de trabajo. Vestuario de protección frente al frío/lluvia.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Cinturón antilumbago.	(1)
Arnés y cinturón de seguridad.	Trab. en altura
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma con puntera de seguridad.	Agua/humedad
OBSERVACIONES:	
(1) Según las posiciones de trabajo y la manipulación de cargas.	

RIESGOS EN LA FASE: REPLANTEO Y COMPROBACIONES	
Caídas desde altura en trabajos de poda.	
Caídas desde altura en comprobación de flechas.	
Caídas a nivel del suelo/terreno.	
Golpes/cortes por ramas o herramientas.	
Golpes e impactos de vehículos.	
Contactos eléctricos con miras de topografía.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Métodos de poda de arbolado.	Según proceda
Desplazamientos por los itinerarios más adecuados.	Permanente
Transporte de las herramientas en bolsas o fundas.	Permanente
Utilización de distanciómetros y prismas.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Señalización de la zona de trabajo.	Según proceda
Línea de vida.	Trab. en altura
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Pantalla facial.	Según proceda
Arnés anticaída.	Trab. en altura
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma.	Según proceda
OBSERVACIONES:	
Considerar también los Riesgos de Tipo General, y las correspondientes Medidas Preventivas, Protecciones Colectivas y E.P.I. a usar.	

RIESGOS EN LA FASE: ACOPIOS Y TRANSPORTES. CARGA Y DESCARGA	
Caída de objetos en elevación mecánica mediante aparejos o grúas.	
Atrapamiento entre objetos o por vuelco de vehículos o grúas.	
Sobreesfuerzos en el transporte y acopio manual o en la carga o descarga de vehículos.	
Mordeduras de animales y otros riesgos por el empleo de caballerías.	
Contactos eléctricos directos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Vehículos y grúas:	Permanente
- Los conductores y operadores estarán suficientemente formados y adiestrados.	
- Se estabilizarán correctamente antes de iniciar las maniobras.	
- El amarre y/o eslingado de las cargas será comprobado antes de moverlas.	
- Los desplazamientos serán lentos y el izado y/o descenso será vertical.	
- En los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas se limitarán con total efectividad los movimientos de la grúa y se respetarán las distancias de seguridad.	
Sobreesfuerzos:	Permanente
- No se sobrepasará el peso autorizado a manejar por un trabajador.	
- La espalda debe mantenerse recta y los esfuerzos se harán con las piernas.	
- Cuando intervengan varias personas, un responsable coordinará las acciones.	
Personas expertas conducirán los acopios con caballerías.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Barreras y vallas.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Cinturón antilumbago.	Permanente
Botas de seguridad.	Permanente
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación las Normas y Reglamentos relativos a vehículos, grúas y maquinaria en general, así como los Riesgos de Tipo General y sus correspondientes Medidas Preventivas a observar, Protecciones Colectivas a establecer y E.P.I. a usar.	

RIESGOS EN LA FASE: EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE SOBRANTES	
Caídas a distinto nivel, en hoyos y zanjas.	
Atrapamiento por desplome de paredes de la excavación o taludes.	
Proyecciones durante el uso de las herramientas o maquinaria de excavación.	
Atrapamiento, golpes o choques por maquinaria de excavación/carga/descarga.	
Sobreesfuerzos por carga de escombros (1) o por excavación manual.	
Sobreesfuerzos por uso de herramientas especiales (martillos neumáticos, cargadoras).	
Ruido.	
Explosiones (uso de explosivos).	
Contactos eléctricos (2).	
Interferencias con otras instalaciones (electricidad, gas, agua, alcantarillado, comunicaciones).	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Estudio y localización de las instalaciones enterradas existentes.	Permanente
Replanteo de la traza y delimitación de la zona de trabajo.	Permanente
Previsión de entibados y medios de acceso a la excavación.	Permanente
Realización de los trabajos bajo la vigilancia del Jefe de Trabajo.	Permanente
Fijar las distancias de seguridad para depósito de materiales y escombros.	Permanente
Fijar las distancias de seguridad para circulación de vehículos y maquinaria.	Permanente
Herramientas, maquinaria de excavación y vehículos especiales:	Según proceda
- Los operadores y conductores estarán suficientemente formados y adiestrados.	
- Los trabajadores estarán alejados durante la excavación con medios mecánicos.	
- Se suspenderá el uso de medios mecánicos en la proximidad de conducciones enterradas (electricidad, gas, agua, alcantarillado, comunicaciones).	
Solo podrán utilizar explosivos los especialistas legalmente autorizados.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Barreras y vallas.	Permanente
Tapas y pantallas.	Según proceda
Achique y entibado en terrenos pantanosos.	Permanente
Entibado de hoyos en terrenos flojos.	Permanente
Entibado de zanjas en terrenos flojos y de cualquier tipo a partir de 1,30 m.	Permanente
Alfombras aislantes.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Gafas de protección contra impactos.	En proyecciones
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Tapones o auriculares antirruido.	Según proceda
Cinturón antilumbago.	Permanente

Guantes de protección mecánica.	Permanente
Guantes aislantes.	Según proceda
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma con puntera de seguridad.	Agua/humedad
OBSERVACIONES:	
(1) Ver la fase de: Acopio y transporte. Carga y descarga. **(2) Para instalaciones eléctricas exteriores, en el uso de maquinaria se aplicarán los mismos criterios que para las grúas (ver fase de: Acopio y transporte. Carga y descarga).** **También se tendrá en cuenta lo concerniente a los Riesgos de Tipo General, y sus correspondientes Medidas Preventivas y empleo de Protecciones Colectivas y E.P.I.**	

RIESGOS EN LA FASE: HORMIGONADO, RELLENO, COMPACTADO Y REPOSICIÓN	
Cortes/golpes en la preparación y en el montaje de encofrados.	
Derrumbamiento por acción de la masera o de la maquinaria para elaboración del hormigón.	
Atrapamiento por vuelco de la masera o de la maquinaria para elaboración del hormigón.	
Proyecciones durante el vertido o el relleno.	
Sobreesfuerzos en el vertido/relleno/reposición manual o en el uso de maquinaria de compactado.	
Contactos eléctricos directos e indirectos.	
Atrapamiento en el manejo de tapas de arqueta.	
Atropello o golpes por los accesorios del camión-hormigonera.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Empleo de encofrados prefabricados.	Según proceda
Utilización de la máquina cortadora s/instrucciones y por personal especializado.	Permanente
Definir la posición y estabilizar los medios y la maquinaria.	Permanente
Proteger o elevar las conexiones y cables eléctricos.	Permanente
Puesta a tierra de la maquinaria con accionamiento eléctrico.	Permanente
Delimitar la vía de circulación del camión-hormigonera y resto de vehículos de obra.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Barreras y vallas.	Permanente
Tapas y pantallas.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Gafas de protección contra impactos.	En proyecciones
Mascarilla antipolvo.	Según proceda
Tapones antirruido.	Según proceda
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Guantes de látex o nitrilo.	Con cemento
Cinturón antilumbago.	Permanente
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma con puntera de seguridad.	Agua/humedad
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación los criterios de la Fase de Carga y Descarga correspondientes, así como los de Tipo General.	

RIESGOS EN LA FASE: PODA Y TALA DE ARBOLADO	
Caídas desde altura al subir/bajar de los árboles o por rotura de ramas.	
Cortes por motosierra o por uso de herramientas manuales.	
Golpes por árboles, troncos o ramas cortado o desprendidos.	
Proyección de astillas o virutas.	
Sobreesfuerzos por uso de motosierra o por posición de trabajo.	
Ruido (motosierra).	
Derivados del empleo de gasolina.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Procedimiento de escalo, posición y descenso de árboles.	Según proceda
Métodos de tala y poda.	Según proceda
Motosierras:	Permanente
- El operador estará suficientemente formado y adiestrado.	
- Estará dotada de sus accesorios originales.	
- Su mantenimiento y el de sus accesorios estarán cumplidos.	
- Los elementos de corte estarán correctamente afilados.	
- La gasolina se transportará y se usará en el recipiente adecuado.	
- Este recipiente se ubicará en el lugar adecuado en cada caso.	
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Línea de vida.	Trab. en altura
Barrera y vallas.	Según proceda
Arriostramiento.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco con barbuquejo.	Permanente
Pantalla facial.	Permanente
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Ropa anticorte.	Con motosierra
Tapones o auriculares antirruido	Según proceda
Cinturón antilumbago	Permanente
Arnés anticaída	Trab. en altura
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma con puntera de seguridad.	Agua/humedad
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación los criterios correspondientes a los Riesgos de Tipo General.	

RIESGOS EN LA FASE: ARMADO E IZADO. MONTAJES	
Caída desde altura en el montaje de celosías.	
Caída de objetos o apoyos durante el izado manual o mecánico.	
Caída de apoyos por desplome.	
Atrapamiento entre objetos en el ensamblado de piezas o en la instalación de elementos.	
Atrapamiento por vuelco de grúas.	
Sobreesfuerzos en la unión de piezas o en la elevación de cargas.	
Contactos eléctricos directos en la utilización de grúas o medios auxiliares de elevación.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Impedir la permanencia de personas bajo la zona de izado o elevación.	Permanente
Realizar el eslingado correcto de las cargas.	Permanente
Calzar, acuñar, sujetar o arriostrar los apoyos o elementos durante los cambios entre las distintas fases de su instalación.	Permanente
Determinar la suma de esfuerzos en la utilización de medios auxiliares (plumas, etc).	Según proceda
Anclar o sujetar adecuadamente los medios auxiliares de elevación.	Permanente
Estabilizar las grúas y los camiones-grúa.	Permanente
Determinar y limitar las distancias de seguridad a las instalaciones eléctricas.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Línea de vida.	Trab. en altura
Barrera y vallas.	Permanente
Arriostramiento.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco con barbuquejo.	Permanente
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Cinturón antilumbago	Permanente
Arnés anticaída	Permanente
Botas de seguridad.	Permanente
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación los criterios de la fase "Acopio y Transporte. Carga y Descarga" y los correspondientes de Riesgos de Tipo General.	

RIESGOS EN LA FASE: TENDIDO	
Caídas desde altura en trabajos sobre apoyos.	
Caídas desde altura en trabajos sobre escaleras portátiles.	
Derivados del uso de herramientas eléctricas portátiles.	
Caídas en zanjas.	
Caídas a nivel del suelo o sobre terreno accidentado.	
Golpes por rotura o deslizamiento de fiadores y guías.	
Derivados del choque del tren o de vehículos con cables sobre ff cc o carreteras.	
Atrapamiento por los cables, bobinas, caballetes, aparejos o maquinaria.	
Sobreesfuerzos en el manejo manual de guías o cables.	
Contactos eléctricos por cables sobre ff cc electrificados o instalaciones Eléctricas.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Aplicar las normas de utilización de escaleras	Permanente
Estudiar y definir los itinerarios sobre el terreno.	Previa al trabajo
Dimensionar correctamente las guías y las piezas de empalme.	Permanente
Revisar periódicamente y en los cambios de maniobra, los empalmes y uniones.	Según proceda
Regular el tráfico de vehículos.	Según proceda
Coordinar y garantizar la comunicación durante las maniobras.	Permanente
Estabilizar las bobinas y caballetes y la maquinaria de tendido	Permanente
Desarrollar procedimientos de tendido	Permanente
Usar medios mecánicos con preferencia a los manuales.	Permanente
Procedimientos de trabajos en tensión.	Según proceda
Puesta a tierra del cable, caballetes y bobinas.	Según proceda
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Línea de vida.	Trab. en altura
Anclaje de escaleras.	Permanente
Tapas sobre las zanjas.	Según proceda
Instalación de pórticos de protección de cruzamientos.	Según proceda
Apantallamiento aislante de instalaciones eléctricas o conversión con conductores aislados.	Según proceda
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Casco con barbuquejo	Trab. en altura
Ropa y vestuario de trabajo.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Cinturón antilumbago.	Permanente
Arnés anticaída	Trab. en altura
Botas de seguridad.	Permanente
Botas de goma con puntera de seguridad	Agua/humedad
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación los criterios de uso de herramientas eléctricas portátiles y su alimentación, empleo de maquinaria de obra en general, los correspondientes a la fase de poda y tala de arbolado, así como los correspondientes de tipo general.	

RIESGOS EN LA FASE: TENSADO Y REGULADO. EMPALMES Y CONEXIONES	
Caídas desde altura en trabajos sobre apoyos.	
Caídas desde altura en trabajos sobre escaleras portátiles.	
Caídas desde altura en zanjas, catas o registros en la confección de empalmes y conexiones.	
Golpes o atrapamientos en uso de útiles, herramientas y maquinaria de tracción o compresión.	
Golpes por rotura de cables o deslizamiento de elementos de sujeción (ranas, camisas, tensores, etc.).	
Derrumbe de apoyos por sobreesfuerzos o descompensación de esfuerzos.	
Uso de productos químicos en la confección de empalmes y conexiones.	
Quemaduras en la realización de empalmes termorretráctiles y soldaduras.	
Contactos eléctricos.	
MEDIDAS PREVENTIVAS	**APLICACIÓN**
Aplicación de las normas de utilización de escaleras.	Permanente
Seguir las instrucciones de empleo de útiles, herramientas y maquinaria de tracción y compresión.	Según proceda
Dimensionar e instalar correctamente los elementos de sujeción.	Permanente
Seguir los procedimientos de regulado y de ejecución de empalmes y conexiones.	Permanente
Emplear doble retención, independiente, en las maniobras de tensado y regulado.	Según proceda
Estudiar y definir el arriostramiento de los apoyos de fin de línea, ángulo y amarre, con especial atención a los esfuerzos de torsión, a los desequilibrios de tracciones y a los esfuerzos secundarios en postes de hormigón.	Según proceda
Emplear los productos químicos siguiendo las instrucciones de almacenaje, transporte y uso, garantizando también la ventilación.	Permanente
Seguir las instrucciones de empleo de los aislamientos termorretráctiles y de las soldaduras.	Permanente
PROTECCIONES COLECTIVAS	**ESTABLECER**
Línea de vida.	Trab. en altura
Arriostramiento de apoyos.	Según proceda
Apantallamiento o aislamiento de conductores.	Según proceda
Anclaje de escaleras	Permanente
EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	**USAR**
Casco.	Permanente
Casco con barbuquejo.	Trab. en altura
Ropa y vestuario.	Permanente
Guantes de protección mecánica.	Permanente
Guantes de protección química.	Uso P.Químicos
Arnés anticaída.	Trab. en altura
Botas de seguridad.	Permanente
OBSERVACIONES:	
Son de aplicación los criterios correspondientes a los Riesgos de Tipo General no contemplados en esta fase.	

RIESGOS EN LA FASE: INSTALACIONES	
TRABAJOS A REALIZAR	**CRITERIOS DE LAS FASES A CONSIDERAR Y OTROS**
Montaje y desmontaje de aparamenta y transformadores de exterior.	Riesgos de tipo general. Acopios y transportes. Carga y descarga. Armado e izado.
Instalación de servicios auxiliares.	Riesgos de tipo general. Tendido. Bandejas, tubos, cableados. Uso de escaleras y herramientas eléctricas portátiles. Tensado y regulado. Empalmes y conexiones.
Montaje e instalación de cajas de protección y armarios B.T. de exterior.	Riesgos de tipo general. Acopios y transportes. Carga y descarga. Armado e izado. Tendido. Bandejas, tubos, cableados. Trabajos sobre apoyos. Uso de escaleras y herramientas eléctricas portátiles. Tensado y regulado. Empalmes y conexiones.
Instalación y conexionado de tomas de tierra.	Riesgos de tipo general. Excavación y retirada de sobrantes. Hormigonado, relleno, compactado y reposición. Tendido. Tensado y regulado. Empalmes y conexiones. Soldaduras aluminotérmicas.
Manejo de tapas metálicas/hormigón.	Riesgos de tipo general. Acopios y transportes. Carga y descarga.
Colocación de herrajes (obra civil).	Riesgos de tipo general. Acopios y transportes. Carga y descarga. Excavación y retirada de sobrantes. Hormigonado. Armado e izado. Uso de escaleras portátiles.

RIESGOS EN LA FASE: ENERGÍA AUXILIAR	
TIPO DE ENERGÍA	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Tomas de corriente de red B.T.	Punto de toma adecuado. Elementos de conexión específicos. Protección mecánica de líneas de alimentación. El aislamiento de los conductores se mantendrá en perfecto estado. Uso de interruptores diferenciales. Tomas de corriente específicas y protegidas. Puesta a tierra de masas.
Grupo electrógeno.	La elección del grupo electrógeno, su sistema de instalación y sus protecciones serán decisión de un técnico competente. Los grupos electrógenos de pequeña potencia, que no necesiten puesta a tierra, serán de DOBLE AISLAMIENTO y de grado de protección (IP) adecuado a las condiciones del lugar de utilización. Los receptores que alimenten estos pequeños grupos también serán de doble aislamiento y del IP adecuado.
Gas butano.	Las botellas estarán en perfecto estado y provistas de válvula de seguridad. Se mantendrán sujetas en posición vertical, alejadas de fuentes de calor y de sustancias inflamables y protegidas del sol y la humedad. Los tubos, quemadores y sopletes se conservarán en buen estado. Los tubos, dentro de su fecha de validez. Durante el uso, los quemadores se mantendrán estables.
Combustibles líquidos. Disolventes (1).	Se transportarán a obra en recipientes adecuados, de capacidad acorde al consumo previsto, identificados y etiquetados, con cierre hermético y sujetos de forma que el tapón quede en la parte superior. Se mantendrán alejados de fuentes de calor y de otras sustancias inflamables y protegidos del sol y la humedad. En los trasvases se evitarán los derrames, los focos de calor cercanos y estará prohibido fumar. Se asegurará ventilación suficiente.
Aire comprimido.	Los compresores y las líneas de aire se someterán al programa de revisiones y mantenimiento que indique el fabricante, cuyos resultados quedarán registrados en el Libro correspondiente. Dispondrán de válvulas de seguridad. Sus elementos móviles y transmisiones estarán protegidos. Se comprobará que no existen fugas en las líneas de aire. Dispondrán de dispositivos automáticos de cierre del suministro de aire en casos de fugas, apertura intempestiva de válvulas o conexión de una herramienta antes de cerrar la entrada de aire.
OBSERVACIONES:	
(1) Además de las recomendaciones para el transporte, la utilización de disolventes y de productos químicos en general será acorde con las instrucciones del fabricante y de la ficha de seguridad correspondiente.	

4 OTROS RIESGOS

RIESGOS EN TRABAJOS ESPECIALES	
TRABAJOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Trabajos en Tensión.	Personal habilitado y métodos y procedimientos de T.E.T, establecidos por la propia Empresa acreditada para la ejecución de este tipo de trabajos.
Cruzamientos de ff.cc. electrificados, con tensión.	Desarrollo de un procedimiento específico con los métodos y requerimientos de los T.E.T.
Cruzamientos con: Carreteras, autopistas, otros tendidos, cables y teleféricos. Tuberías y otras canalizaciones. Cintas transportadoras. Cauces.	Desarrollo de un procedimiento específico. Instalar las protecciones de acuerdo con los criterios de la "Recomendación AMYS sobre la protección para cruzamientos de Líneas Aéreas de Alta Tensión".
Sondeos y perforaciones.	Desarrollo de un procedimiento específico con el método y los procedimientos establecidos por la propia Empresa acreditada para la ejecución de estos trabajos.

5 NORMATIVA RELACIONADA CON LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

GENERAL	DATOS	FECHA	ARTÍCULOS
Constitución española		27.12.78	40.2; 43
Estatuto de los trabajadores	RD Leg 1/95	24.03.95	4.2.d; 5.b; 19
General de Sanidad	Ley 14/86	25.04.86	
Industria	Ley 21/92	16.07.92	8 a 20; 30 a 38
General de la Seguridad Social	RD Leg 1/94	20.06.94	123; 195 a 197
Infracciones y sanciones en el orden social	R.D. Ley 5/2000		
Código penal	Ley 10/95	23.11.95	142; 152; 316 a 318; 359 a 378
Ordenación del sistema eléctrico	Ley 40/94	30.12.94	49; 58 a 65; 91 a 95
Prevención de riesgos laborales	Ley 31/95	08.11.95	
Ordenanza gral. de seguridad e higiene en el trabajo. ArTrab. 24 y capítulos VI y VII			
Comisión Nal. de Seguridad y Salud en el Trabajo	RD 1989/96	02.08.96	
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	**DATOS**	**FECHA**	**OBSERVACIONES**
Rglto. Actividades molestas, insalubres, nocivas.	D 2414/61	30.11.61	Modif. D 3494/64. Des. OM 15.03.63
Prevención de accidentes mayores	RD 1254/99	16.07.99	
Agentes biológicos	RD 664/97	12.05.97	Modif. OM 25.03.98
Agentes cancerígenos	RD 665/97	12.05.97	
Trabajos con amianto	RD 396/2006	31.03.06	
Cloruro de vinilo monómero	RD 374/2001	06.04.2001	
Reglamento de Seguridad en la Construcción	OM	20.05.52	
Seguridad y salud en las obras de construcción	RD 1627/97	24.10.97	
Reglamento de explosivos	RD 230/98	16.02.98	
Utilización de EPI	RD 773/97	30.05.97	
Equipos de trabajo	RD 1215/97	18.07.97	
Cables, cadenas y ganchos	RD 1849/00		
Máquinas	RD 1435/92	27.11.92	Modif. RD 56/95
Lugares de trabajo	RD 486/97	14.04.97	
Manipulación manual de cargas	RD 487/97	14.04.97	
Pantallas de visualización	RD 488/97	14.04.97	
Plomo	RD 374/2001	06.04.2001	
Radiaciones ionizantes.	RD 413/97	21.03.97	
Radiaciones ionizantes. Registro de empresas	RES	16.07.97	
Ruido	RD 286/2006	10.03.06	
Servicios de Prevención	RD 39/97	17.01.97	Modif. RD 780/98
Señalización	RD 485/97	14.04.97	
Ordenación de los transportes terrestres	LEY 16/87	30.07.87	Modif. Leyes 13/96 y 66/97
Reglamento de la ley de transportes terrestres	RD 1211/90	28.09.90	Modif. RD 858/94, 1136/97, y 927/98 (des. OM 07.03.97, modif. 0M 18.09.98)
Ley de tráfico, circulación de vehículos y seguridad vial	RDL 339/90	02.03.90	Modif. Ley 5/97 y 59/97.RDL 12/97

Reglamento gral. circulación (de la ley de tráfico)	RD 1428/03		
REGLAMENTOS TÉCNICOS y NORMAS			
Reglamento de aparatos de elevación e ITC			
Reglamento de aparatos a presión e ITC			
Reglamento de líneas aéreas de alta tensión			
Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC			
Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas subestaciones y centros de transformación e ITC			
Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios			
Protección contra incendios en edificios. Código Técnico de la Edificación DB-SI			
Reglamento de seguridad en máquinas e ITC			
Reglamento de clasificación, envasado y etiquetado de productos peligrosos			
Reglamento de almacenamiento de productos químicos			
Código Técnico de la edificación CTE			
Manual de autoprotección. Desarrollo del Plan de Emergencia y evacuación en locales y edificios			

Oviedo, junio de 2021

Fdo.: José María Rey Paredes
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado Nº 1010

VISADO ELECTRÓNICAMENTE
Colegio Oficial de Ingenieros Industriales del Principado de Asturias
Nº Visado: 20210924V
Fecha: 06/07/2021
VISADO