DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

ANTEPROYECTO

PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA



Términos municipales: Leoz, Ibargoiti, Olóriz, Unzué y Tiebas-Murarte de Reta (Navarra)

Agosto 2020

MEMORIA

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

MEMORIA

ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANTEANTEPROYECTO BARRANCO DE MAIRAGA 4
2. DESCRIPCIÓN GENERAL 5
2.1. DATOS BÁSICOS DEL ANTEPROYECTO 5
2.2. PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA 5
3. ESTUDIO DEL VIENTO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA 6
4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES 6
5. ESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA 6
5.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO 6
5.2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. EQUIPOS DE GENERACIÓN 7
5.3. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE 8
5.4. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA 9
5.5. LÍNEA DE EVACUACIÓN 10
7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL 10
7.1. CRITERIOS DE DISEÑO 10
7.2. ACCESO AL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA 11
7.3. CAMINOS INTERNOS DEL PARQUE 12
7.4. PLATAFORMAS DE MONTAJE 13
7.5. PLATAFORMAS AUXILIARES PLATAFORMAS DE MONTAJE 13
7.6. ZONAS DE GIRO 13
7.7. ZONAS DE FAENAS 14
7.8. EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO 14
7.9. CIMENTACIONES AEROGENERADORES N163/5500 Y N163/5600 15
7.10. ZANJAS 16
8. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEÓLOGICO 17

9. ADECUACIÓN DEL ANTEPROYECTO A LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSITICA VIGENTES Y RELACIÓN CON EL MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA. 17

10. RESUMEN PRESUPUESTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA 18

11. PLANNING ORIENTATIVO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA 19

12. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 20

13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 20

14. REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD 20

15. ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O DE SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL AFECTADOS POR EL PARQUE EÓLICO 20

ANEXOS MEMORIA

ANEXO Nº 01 - BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO Nº 02 - EVALUACIÓN DEL RECURSO EÓLICO

ANEXO Nº 03 - CARACTERÍSTICAS DEL AEROGENERADOR

ANEXO Nº 04 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEXO Nº 05 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEXO Nº 06 - ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

ANEXO Nº 07 - ADECUACIÓN DEL ANTEPROYECTO A LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSITICA VIGENTES Y RELACIÓN CON EL MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

ANEXO Nº 08 - PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

ANEXO Nº 09 - LAAST 66KV SET MAIRAGA - SET MURUARTE

ANEXO Nº10 - SET MAIRAGA 6630 kV

PLIEGOS

PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA CIVIL

PLIEGO DE CONDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PRESUPUESTO

PLANOS

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA

ZANJAS. PLANTA GENERAL

CIRCUITOS. PLANTA GENERAL

MEDIA TENSIÓN. DIAGRAMA UNIFILAR

PLANO AEROGENERADOR NORDEX 163/5500 Y NORDEX 163/5600

SECCIONES TIPO DE CAMINOS (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)

PLATAFORMA. PLANTA Y SECCIÓN

ZANJAS Y CRUCES. SECCIONES

PLATAFORMA. PLANTA Y SECCIÓN

EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

1. OBJETO DEL ANTEANTEPROYECTO BARRANCO DE MAIRAGA

El presente Anteproyecto tiene por objeto la descripción de las obras e instalaciones del parque eólico BARRANCO DE MAIRAGA a ubicar en los términos municipales de Leoz, Olóriz y Unzué, su subestación transformadora denominada SET Mairaga 66/30 kV y su línea de evacuación 66 kV SET Mairaga-SET Muruarte.

La Set Mairaga 66/30 kV se proyecta con dos posiciones de transformación y una de línea de salida.

La línea de evacuación partirá desde la SET Mairaga 66/30 kV hasta la SET Muruarte de Reta 220 kV, afectando a los términos municipales de Olóriz, Unzué y Muruarte de Reta, con un tramo inicialmente aéreo durante 5,99 kms y un último tramo subterráneo de 3 kms hasta su entrada en la SET Muruarte 220 kV.

Tanto la línea como la subestación serán compartidas con el parque eólico en desarrollo Parque Eólico de Mairaga para evitar en lo posible la proliferación de infraestructuras, siendo ambos expedientes tramitados de forma simultánea.

Este Anteproyecto contempla la instalación de 9 aerogeneradores 5 de ellos Nordex N163/5600 con Torre de Acero de 148 metros de altura y otros 4 aerogeneradores Nordex 163/5500 con la misma torre de acero de 148 metros de altura. La potencia total instalada del parque es de 50 MW.

La ubicación seleccionada cuenta con alto potencial eólico en una zona apta dentro del mapa eólico de Navarra, contigua a otros parques en explotación, lo que supondrá la no afección a nuevas áreas dentro del territorio de Navarra.

Este parque ha obtenido los derechos de acceso y conexión en la subestación Muruarte de Reta 220 kV propiedad de Red Eléctrica de España y para llegar hasta allí desde la subestación transformadora Mairaga, ha sido diseñada tratando de minimizar la afección al entorno.

El proyecto requerirá de ciertas actuaciones que serán también compartidas con el PE Mairaga. Dichas instalaciones compartidas son: una campa de oficinas y acopios que será provisional durante la etapa de construcción y un edificio de operación y mantenimiento permanente y también compartido. Este documento describe todas estas actuaciones.

Así mismo el presente documento incluye los caminos de acceso al parque eólico.

El objeto del presente anteproyecto es la obtención de la Autorización Administrativa Previa establecida en los arts 4 y siguientes del Decreto Foral 56/2019, de 8 de mayo, por el que se regula la autorización de parques eólicos en Navarra.

Por tanto contiene el alcance establecido en el art 6 del citado Decreto Foral para la obtención de la Autorización.

Junto con este anteproyecto será presentado el Estudio de Impacto Ambiental de este Parque, para ser sometidos a información pública en ambos efectos.

Este documento servirá así mismo de base para las Consultas a las Administraciones Públicas y a las personas interesadas.

Tanto el sometimiento a Información Pública como las Consultas a las Administraciones y personas interesadas, suponen el inicio del procedimiento como primer paso para la obtención definitiva de la Autorización Administrativa de Construcción.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL

2.1. DATOS BÁSICOS DEL ANTEPROYECTO

La denominación del Anteproyecto es PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA .

Los datos del promotor del Anteproyecto son los siguientes:

- Nombre: DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU
- CIF: B85368371
- Domicilio social: Avenida de Europa, 10. Parque Empresarial La Moraleja. 28108 Alcobendas (Madrid)
- Domicilio a efectos de comunicaciones: Avenida Ciudad de la Innovación, 5.
- 31621 Sarriguren (Navarra)
- Teléfono y Persona de Contacto: 637860515, Isabel Jiménez Gaviria
-

2.2. PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

El Parque Eólico Barranco de Maiaraga se encuentra en la provincia de Navarra.

En los términos municipales de Leoz, Ibargoiti, Olóriz, Unzué y Tiebas-Murarte de Reta en la Comunidad Foral de Navarra.

Es un emplazamiento de orografía compleja.

Este proyecto contempla la instalación de 4 aerogeneradores NORDEX 163/5.500 y 5 aerogeneradores NORDEX 163/5.600 todos en torres de T148, con torre de acero de 148 m. La potencia total instalada del parque es de 50 MW.

El proyecto de Ejecución del Parque Eólico se realiza en coordenadas UTM en el sistema ETRS 1989-Zona 30N.

Las coordenadas y numeración de los aerogeneradores del Parque Eólico Barranco de Mairaga se muestran a continuación:

Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

3. ESTUDIO DEL VIENTO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA

En el *Anexo nº02 - Evaluación del Recurso Eólico ,* se detalla el estudio de viento y la evaluación del Recurso Eólico en el parque eólico Barranco de Mairaga.

4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LA INSTALACIÓN DE LOS AEROGENERADORES

Los aerogeneradores Nordex 163/5500 y Nordex 163/5600 tienen potencias unitarias de 5.500 y 5.600 kW. Consiste en un conjunto de turbina, multiplicador y generador, situados en lo alto de una torre de acero de 148 m, cimentada en una zapata de hormigón armado. Son aerogeneradores de tres palas a barlovento, de eje horizontal. El rotor de 163 metros de diámetro y la nacelle están montados en lo alto de una torre de acero.

En los planos de planta pueden apreciarse el detalle de la implantación de los aerogeneradores.

5. ESTRUCTURA ELÉCTRICA DEL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE **MAIRAGA**

5.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Las características principales del parque son las siguientes:

Las características principales del parque son las siguientes:

Nombre	Nº Turbinas	Tipo	Potencia total (MW)
Parque Eólico Barranco de Mairaga	5 4	Nordex N163/5600 Nordex N163/5500	50

Los aerogeneradores se agrupan en tres circuitos a una tensión de 30 kV.

Los circuitos llegan a la Subestación de parque Mairaga 66/30 kV. Esta subestación estará compartida por la evacuación de los futuros Parques Eólicos Mairaga de 50 MW y Barranco de Mairaga de 50 MW.

El presente documento desarrolla la estructura eléctrica y describe las instalaciones de generación de cada aerogenerador, de acuerdo con las prescripciones del vigente el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación e Instrucciones Técnicas Complementarias y normativa vigente.

El esquema unifilar de la instalación del parque, tal como ha sido descrita a modo de prólogo, refleja los diferentes subsistemas eléctricos, que no pueden entenderse independientemente unos de otros, sino que por el contrario el cálculo y diseño del sistema debe realizarse sobre todo el conjunto. Así por ejemplo, el cálculo de cortocircuito, la red de tierras, los enclavamientos de seguridad y demás elementos, deben estudiarse contemplando la totalidad del esquema unifilar.

Sin embargo, para un estudio más sencillo del Anteproyecto, se han desarrollado puntos independientes dentro de la estructura eléctrica, ya que se aplican diferentes reglamentos a las instalaciones (media tensión, baja tensión, líneas, etc.).

5.2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. EQUIPOS DE GENERACIÓN

Tal como ha sido descrito anteriormente, el Parque Eólico se completará con 5 máquinas Nordex N163/5600 y 4 máquinas Nordex N163/5500.

Los generadores de la máquina Nordex son unidades asíncronas de 6 polos, de rotor bobinado doblemente alimentado, que generan en 750 V. Estas máquinas irán equipadas con un transformador elevador 0,75/30 kV que se instalará en el interior de la turbina.

Los sistemas de regulación y control mantienen las máquinas a potencia nominal en condiciones de velocidades altas de viento, con independencia de la temperatura y densidad del aire.

Todo el sistema eléctrico de los aerogeneradores estará de acuerdo con la Normativa vigente.

5.3. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE

Los circuito de transporte de energía en el interior del parque serán subterráneos a una tensión de 30 kV.

Los 9 aerogeneradores se agrupan en 3 circuitos a la tensión de 30kV con una potencia de 50 MW.

Los conductores de media tensión que se utilizarán serán del tipo aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 18/30 kV, los cables serán de aluminio de sección de 240 mm², 400 mm² y 630 mm² según Norma UNE.

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores.

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán directamente sobre una capa de arena en el fondo de la zanja, a una profundidad de 1,1 m. En aquellos tramos en que sea preciso, los cables irán entubados.

Para el acceso a los aerogeneradores se utilizarán tubos de PVC embebidos en el hormigón del pedestal de la cimentación.

Las conexiones de los circuitos con la subestación se realizarán en las correspondientes celdas con interruptor automático, situadas en la subestación.

En la tabla siguiente se recogen las características más importantes del parque:

Circuito nº	Aerogeneradores	Potencia MW	Secciones empleada	Longitud (m)
B1	3(B1.1, B1.2 y B1.3)	16,8	240, 400 y 630 mm²	4.333 m
B2	3(B2.1, B2.2 y B2.3)	16,7	240, 400 y 630 mm²	5.679 m
B3	3(B3.1, B3.2 y B3.3)	16,5	240, 400 y 630 mm²	7.077 m

Se dispondrá de un único sistema de tierras, enlazando mediante cable enterrado de cobre 50 mm², los circuitos de puesta a tierra de los aerogeneradores integrantes del circuito.

En el *Anexo nº 04 Instalaciones Eléctricas* , se desarrollan los aspectos técnicos de este apartado.

5.4. SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

La subestación a proyectar, SE MAIRAGA 66/30 kV, se prevé ubicar en el término municipal de Leoz (Navarra), en la parcela 453 del polígono 11.

La Subestación MAIRAGA 66/30 kV que se prevé construir, para la evacuación de los futuros Parques Eólicos Mairaga y Barranco de Mairaga, estará compuesta por la siguiente configuración:

Sistema de 66/30 kV con construcción de tipo intemperie y configuración de simple barra, compuesta por:

Dos posiciones de transformador.

Una posición de línea de salida.

Dos transformadores trifásicos de 66/30 kV de 45/60 (ONAN/ONAF) de MVA de potencia cada uno, instalados en el parque intemperie.

Sistema de 30 kV, para los Parques Eólicos de Miaraga y Barranco de Mairga, con construcción tipo interior y esquema de simple barra en celdas de SF6 alojadas en la sala de celdas del edificio.

La energía será evacuada por una línea de salida de la SE Mairaga 66/30 kV hacía la subestación existente de Muruarte, propiedad de Red Eléctrica de España.

Las características y descripción de la Subestación se encuentran descritas en el *Anexo nº10* del presente anteproyecto.

5.5. LÍNEA DE EVACUACIÓN

La línea de alta tensión a proyectar, tendrá una configuración de simple circuito, de tipo Aéreo-Subterráneo a la tensión nominal de 66 kV, con origen en la nueva Subestación Mairaga y final en la actual Subestación Muruarte Promotores, en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tieba-Muruarte de Reta (Navarra).

Las características y descripción de la Línea Eléctrica de Alta Tensión se encuentran descritas en el *Anexo nº09* del presente anteproyecto.

7. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA CIVIL

Para la instalación y mantenimiento del Parque Eólico Barranco de Mairaga es preciso realizar una Obra Civil que contempla los siguientes elementos:

- Viales de acceso tanto al parque como a los aerogeneradores:
    - Accesos externos
    - Caminos internos
- Plataformas para el montaje de los aerogeneradores.
- Plataformas auxiliares para almacenaje temporal de palas del aerogenerador
- Cimentación de los aerogeneradores.
- Zanjas para red de media tensión.
- Obras auxiliares

7.1. CRITERIOS DE DISEÑO

En el diseño de las infraestructuras de obra civil se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de diseño, técnicos y medioambientales:

Criterios técnicos:

- Pendiente máxima, anchura, radio de curvatura y tipo de pavimento.

- Plataformas y cimentaciones en función del aerogenerador a colocar, de la topografía y de la geología de la zona.

Criterios medioambientales:

- La ubicación de las actuaciones (implantación de aerogeneradores y áreas de maniobra y apertura de nuevos viales) se realizará, en la medida de lo posible, en zonas desprovistas de vegetación arbórea.

- Diseño de viales minimizando el movimiento de tierras, e intentando conseguir un balance de tierras equilibrado (diferencia entre los volúmenes de desmonte y de terraplén).

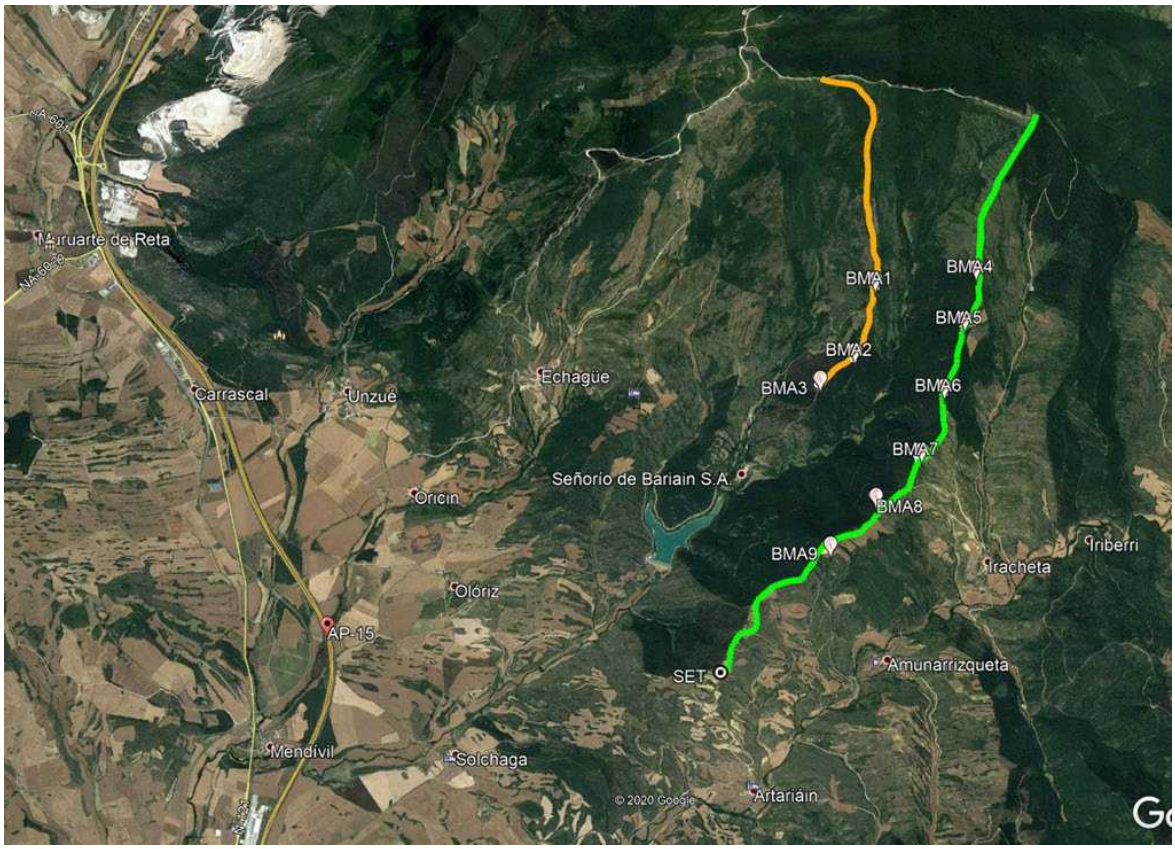
- Se recuperarán los taludes con extendido de tierra vegetal procedente de la excavación (esta estará debidamente separada y apilada en cordones de no más de 2 metros de altura) durante la ejecución del parque. Se sembrarán especies autóctonas en aquellas zonas que no puedan revegetarse naturalmente.

- Los materiales de excavación sobrantes, en caso de que los haya, se retirarán a vertedero debidamente autorizado.

7.2. ACCESO AL PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

El acceso al proyecto necesitará de un estudio más detallado, pero a priori, la ruta más factible es la siguiente:

A través de la carretera nacional N121, y pasada la localidad de Carrascal, se toma la carretera asfaltada NA5010. Se pasa sobre la autopista A15 unos 2 km, donde se entronca con la carretera NA5030. Pasada la localidad de Echagüe comienza el actual acceso al parque eólico existente, hasta alcanzar el P.E. Barranco de Mairaga por el Noroeste.



7.3. CAMINOS INTERNOS DEL PARQUE

Los caminos internos de parque planteados tienen como función principal la de permitir el acceso hasta cada una de las posiciones definidas para los aerogeneradores, tanto durante el periodo de construcción como durante la fase de explotación; es por ello que no sólo se han tenido en cuenta las cargas que los transportes especiales que transportan los diferentes componentes de las máquinas puedan transmitir, sino también aspectos que tienen en cuenta la durabilidad de los caminos durante su periodo de explotación, tales como drenaje o elementos de control de erosión.

Se contempla la extensión de una capa de zahorra natural de 20 cm de espesor y una capa de rodadura de zahorra artificial de 10 cm, extendida y compactada en dos tongadas (20+10 cm), quedando 6,5 metros de anchura efectiva sobre la explanada obtenida del terreno natural existente, siempre y cuando estén presentes las cualidades óptimas para su utilización como tal.

El diseño en planta de los caminos internos de parque queda reflejado en el plano correspondiente y para su concepción se han tenido en cuenta, en todo lugar, tanto los requerimientos del fabricante del aerogenerador, como aquellos conocimientos obtenidos por Acciona Energía a lo largo de sus años de experiencia en la construcción y mantenimiento de parques eólicos.

- Ancho del camino de parque: 6.5 metros definitivos.

-Ancho del camino temporal para la zanja que une las dos alineaciones: 3 m.

- Pendiente máxima admisible: 10% en tramos rectos sin hormigonar.

- Acabado superficial: 20+10 cm de zahorra artificial, compactada al 98% del P.M.

- Drenaje: Mediante cunetas reducidas en tierras de 1,50 m de anchura y 0,5 m de profundidad. En los puntos bajos relativos de la plataforma, se disponen obras de paso diseñadas con tubo de hormigón prefabricado de diámetros variables.

- Desmontes: Inclinación 1.5/1, con aristas redondeadas con radio 2,00 m.

- Terraplenes: Inclinación 1.5/1, igualmente con aristas redondeadas de radio 2,00 m.

Para minimizar el impacto ambiental se revegetarán los taludes, tanto en desmonte como en terraplén, utilizando la tierra vegetal procedente de las tareas de desbroce y replantada con especies autóctonas.

La longitud de los caminos de nueva ejecución es de 3.505 metros, y la de caminos a ampliar y mejorar de 11.704 m. El trazado de los caminos se puede ver en el plano correspondiente.

Además de las afecciones medioambientales, a la hora del diseño en planta de los caminos, se ha contemplado tratar de producir el menor impacto ambiental posible, haciendo coincidir los caminos con aquellas zonas actualmente utilizadas como zonas de paso.

7.4. PLATAFORMAS DE MONTAJE

Las plataformas de montaje son explanaciones adyacentes a los aerogeneradores, y permiten el estacionamiento de la grúa de montaje de la torre, que puede así realizar su tarea sin interrumpir el paso por el camino. En esta superficie se realiza también el acopio necesario de material de la torre, tales como la nacelle, rotor, etc.

Se plantea la construcción de una superficie de trabajo de 3.561 m2 para cada aerogenerador. La plataforma se encontrará contigua a la cimentación y a su misma cota superior, y paralela al camino siempre que sea posible. Se construye todo a la misma cota para acceder fácilmente y de forma segura a la plataforma con la maquinaría necesaria para montar las torres.

No se prevé ninguna torre de medición definitiva.

La ubicación y orientación de las plataformas, es una conjunción entre la optimización de las áreas planas y su acceso desde los caminos existentes, dado que ha de permitir la entrada y salida tanto de los transportes especiales como de las grúas de montaje. Se buscará realizar el menor impacto ambiental posible, compensando volúmenes de tierras excavadas y terraplenadas.

7.5. PLATAFORMAS AUXILIARES PLATAFORMAS DE MONTAJE

Las plataformas auxiliares son explanaciones de ocupación temporal:

Acopio de palas: Es la plataforma adyacente a la pista, al lado opuesto a las plataformas de montaje, como norma general, y que permite el acopio de palas. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de 85x18 m para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada, así como la preparación con material adecuado, de dos supèrficies de apoyo de las palas, de 18x5 m cada una.

Montaje de pluma de la grúa principal: Es el área desbrozada y nivelada que se posiciona paralela al vial, como norma general, y que permite las operaciones de montaje de la pluma. Se plantea la construcción de una superficie de trabajo rectangular de (130x8)m2 paralela al camino para cada aerogenerador. Dichos trabajos consistirán en desbroce, nivelación y compactación del área antes mencionada.

7.6. ZONAS DE GIRO

Las zonas de giro son superficies designadas para que los transportes especiales puedan plegar y dar la vuelta de manera segura. Para este parque eólico se contemplarán zonas de giro trapezoidal de 40 m de

radio de entrada y salida, con una longitud de 50 m desde su punto de partida con el vial y 4 m de anchura en su extremo final.

7.7. ZONAS DE FAENAS

Se habilita anexa al camino que une las dos alineaciones del parque una zona de 10.000 m2. Es una zona abierta destinada a la recepción y acopio de los distintos materiales a utilizar durante la construcción del proyecto. También será utilizada para ubicar las oficinas temporales de gestión del proyecto. Y además se ubicará el punto limpio Gestión de Residuos.

La superficie afectada para la zona de faenas, puede variar según las necesidades para el aporte de material, siendo estas dimensiones 10.000 m2 la máxima ocupación. Este espacio se acondicionará con una capa de subbase de 20 cm + otra de 10 cm de zahorra artificial para la base. Una vez finalizada la ejecución de las obras esta superficie será recuperada con tierra vegetal.

7.8. EDIFICIO DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Se proyectará un Edificio de Operación y Mantenimiento de 935 m2, junto a la subestación de evacuación de parque. Dicho edificio albergará:

- Oficinas
- Almacén de repuestos (componentes mayores y pequeños)
- Almacenes de residuos tanto químicos y peligrosos como almacén de residuos no peligrosos.

El diseño (estructural, protección contra incendios,) deberá cumplir los Códigos y Normativas locales de Edificación.

El diseño estructural del edificio deberá contemplar sistemas constructivos industrializados, como:

- Estructuras metálicas con pórticos premontados
- Estructuras de hormigón prefabricado
- Construcciones prefabricadas modulares
- etc

La edificación contará con una infraestructura eléctrica de canalizaciones o semisótanos para la llegada de los cables de potencia, control, comunicaciones y medida.

Los conceptos estructurales, espaciales y de diseño deben ser tales que eviten la propagación de incendios dentro del edificio a través de barreras contra incendios y otras medidas. En el caso de estructuras de acero, deben tener un grado requerido de resistencia al fuego que debe garantizarse con recubrimientos ignífugos o concreto / yeso resistente al calor. Se prohíbe el uso de materiales inflamables y peligrosos en paredes, techos y particiones.

En el plano de planta pueden apreciarse la implantación del edificio.

7.9. CIMENTACIONES AEROGENERADORES N163/5500 Y N163/5600

A continuación se describen las características principales de las cimentaciones para los aerogeneradores para el P.E. Barranco de Miaraga:

N163/5500 y N163/5600 TS148

Para cada una de las turbinas N163/5500 y N163/5600 con torre de acero de 148 m incluidas en el presente proyecto eólico, se plantea una cimentación maciza circular de 25,20 metros de diámetro en el fondo de excavación y de 3,50 m de altura total. La torre se dispondrá sobre un pedestal de 6,00 m de diámetro y 0,50 metros de alto y conectado mediante una jaula de pernos como elemento de unión entre la torre de acero y la cimentación.

Durante su construcción, se afectará un área circular de 33,2 m de diámetro, centrado en la ubicación de cada uno de los aerogeneradores. Una vez terminada la construcción de la cimentación, y previo al montaje de los aerogeneradores, se enterrará la cimentación. De esta forma, la afección permanente de las cimentaciones será un pedestal de 6 m de diámetro centrado en la ubicación de cada una de las turbinas.

Para el dimensionamiento de las zapatas de hormigón armado se ha considerado una resistencia característica a compresión del terreno de, al menos, 200 KPa que corresponde a un terreno de consistencia normal intercalado con zonas rocosas. Antes del comienzo de las obras deberá realizarse un estudio geotécnico completo para conocer las características del terreno en el emplazamiento de los aerogeneradores. Si en algún caso no se alcanzase el valor de resistencia característica anteriormente mencionado, se procederá a recalcular las dimensiones y armado de la zapata de cimentación.

Para el dimensionamiento de la cimentación, se llevan a cabo las comprobaciones relacionadas con el Estado Límite de Estabilidad, vuelco y deslizamiento, además de las comprobaciones geotécnicas de tensiones admisibles en el terreno y despegue de cimentación según lo indicado por la normativa internacional comúnmente empleadas en este tipo de instalaciones energéticas (IEC61400 - Parte-1 y GL (Germanischer Lloyd)). Se realiza también la necesaria comprobación de asientos admisibles, así como el cumplimiento con el módulo de rigidez rotacional dinámico requeridos por el proveedor del aerogenerador.

En total, la medición de cada una de las cimentaciones planteadas incluye una cuantía aproximada de 787,53 m3 de hormigón y de 88.183,88 kg de acero.

En los planos de Planta general se presentan las localizaciones de las cimentaciones de los aerogeneradores sobre el terreno.

7.10. ZANJAS

Para el correcto funcionamiento y control de los aerogeneradores, debe construirse una red de interconexión del parque eólico. Esta red se compone de tres tipos de cables de media Tensión de medidas 240 mm², 400 mm² y 630 mm², cable de fibra optica y cable de red de tierra: los cables de la red eléctrica de media tensión sirven para la evacuación de la energía producida por cada aerogenerador, los cables de la red de comunicaciones para el control centralizado del parque y, por último, los cables de la red de tierras sirve para interconexión de la red de tierras del Parque.

El transporte de la energía producida por los aerogeneradores se prevé mediante tendido de 30 kV subterráneo hasta la Subestación de Parque.

Las canalizaciones discurrirán, preferentemente, paralelas a la traza de los caminos. Se proyectan a una profundidad mínima de 1,20 m y ancho variable en función del número de circuitos. El ancho de zanjas se ha determinado de acuerdo los coeficientes correspondientes a la profundidad de los cables, temperatura de operación de los conductores, resistividad térmica del terreno y número de circuitos por zanja.

Dependiendo de las características de los circuitos habrá zanjas tipo 1, tipo 2 y tipo 3. Las zanjas tipos 1 , 2 y 3 albergan 1, 2 y 3 circuitos respectivamente. Asimismo existe una zanja de control para la entrada del cableado de fibra óptica al edificio de O&M.

La longitud total de zanjas proyectadas es de **9.724 m** diferenciándose según el tipo de zanja, de la siguiente forma:

TIPO DE ZANJA	ANCHURA	LONGITUD
TIPO 1	0,60 m	5.744
TIPO 2	0,80 m	817
TIPO 3	1,50 m	3.114
EDIF. O&M	0,30 m	49
TOTAL:		9.724

En el fondo de la excavación se depositarán los cables de puesta a tierra, sobre los que se extenderá una capa de arena (arena con rho<1,2ºCm/w). A continuación, se tenderá el cableado de M.T. al tresbolillo, que se cubrirá con una capa de 0,10 m de arena (rho<1,2ºCm/w). Se tenderá entonces los cables de fibra óptica de telemando, que se cubrirá con 0,25 m de arena (rho<1,2ºCm/w). Se colocará una placa de señalización según normativa. Se contemplará el relleno de la zanja con 0,45 m de material seleccionado procedente de la excavación siempre que sea posible, evitando en lo posible las piedras grandes y con aristas. Se señalizará con cinta plástica homologada y se terminará el relleno de la zanja con material procedente de la excavación. Se recuperará la superficie finalmente con tierra vegetal. Pueden verse las secciones de la zanja en el plano correspondiente.

Los cables de M.T. mantendrán la formación de tresbolillo. En los tramos de zanja que concurran varios circuitos se mantendrá una separación mínima de 15 cm entre las ternas de conductores.

La canalización para cruce de caminos se construirá en hormigón HM-20 embebiendo en ella los tubos de PVC de diámetro exterior 200 mm. En esta se colocará únicamente la placa de señalización, evitando los posibles cambios de los tubos. En los puntos donde se produzcan se dispondrán de arquetas registrables o cerradas para facilitar la manipulación. Las canalizaciones estarán debidamente selladas en sus extremos.

Las zanjas estarán señaladas en el terreno una vez que estén concluidas con unos hitos de hormigón pintados a modo de identificación de la zanja, y quedando bien visible.

Todas las transiciones (cambio brusco de curvatura, por Ej.) que así lo requieran, se realizarán con arquetas.

Las zanjas se han proyectado de acuerdo al vigente Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión (Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero).

La red de comunicaciones será con cables de fibra óptica que conectarán todos los aerogeneradores con el edificio de control y el edificio de control con la subestación. Se utilizará cable de fibra óptica tipo multimodo para la transmisión de señales.

8. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEÓLOGICO

En el *Anexo nº08* se incluye el documento descriptivo del patrimonio cultural y arqueólogico.

9. ADECUACIÓN DEL ANTEPROYECTO A LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSITICA VIGENTES Y RELACIÓN CON EL MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA.

En el *Anexo nº07* se incluye el documento descriptivo de la Adecuación al Planeamiento Urbanístico que también incluye la compatibilidad del PE. Barranco de Mairaga con el mapa de acogida previsto en el Plan Energético de Navarra.

10. RESUMEN PRESUPUESTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Capítulo	Resumen		Importe
1	**INFRAESTRUCTURA MEDIA TENSIÓN**		**1.130.853,88**
1.01	CABLE DE MEDIA TÉNSIÓN	672.028,95	
1.02	ZANJAS	253.257,22	
1.03	CABLE TIERRA, F.ÓPTICA, CONECTORES Y CABLE T.M.	205.567,71	
2	**OBRA CIVIL**		**3.216.844,23**
2.01	VIALES, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	1.184.750,35	
2.01.01	CAMINOS INTERNOS, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	1.106.939,69	
2.01.02	DRENAJES	77.810,66	
2.02	CIMENTACIONES	1.845.561,24	
2.03	OTROS	186.532,64	
2.03.01	SEGURIDAD Y SALUD	62.958,39	
2.03.02	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.476,75	
2.03.03	RESTAURACIÓN PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA	108.000,00	
2.03.04	SEÑALIZACIÓN PARA LA OBRA CIVIL	1.148,10	
2.03.05	SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA PARA PARQUE EÓLICO	2.949,40	
3	**EDIFICIO OPERACION Y MANTENIMIENTO + PARKING**		**306.000,00**
4	**AEROGENERADORES**		**28.415.007,00**
5	**LAAST 66KV SET MAIRAGA - SET MURUARTE**		**3.707.970,79**
6	**SUBESTACIÓN SE MAIRAGA 66/30 kV**		**3.207.267,51**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 39.983.943,41

5,00 % Gastos generales 1.999.197,00
5,00 % Beneficio Industrial.... 1.999.197,00

SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS 3.998.394,00

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 43.982.337,41

TOTAL 43.982.337,41

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 43.982.337,41

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

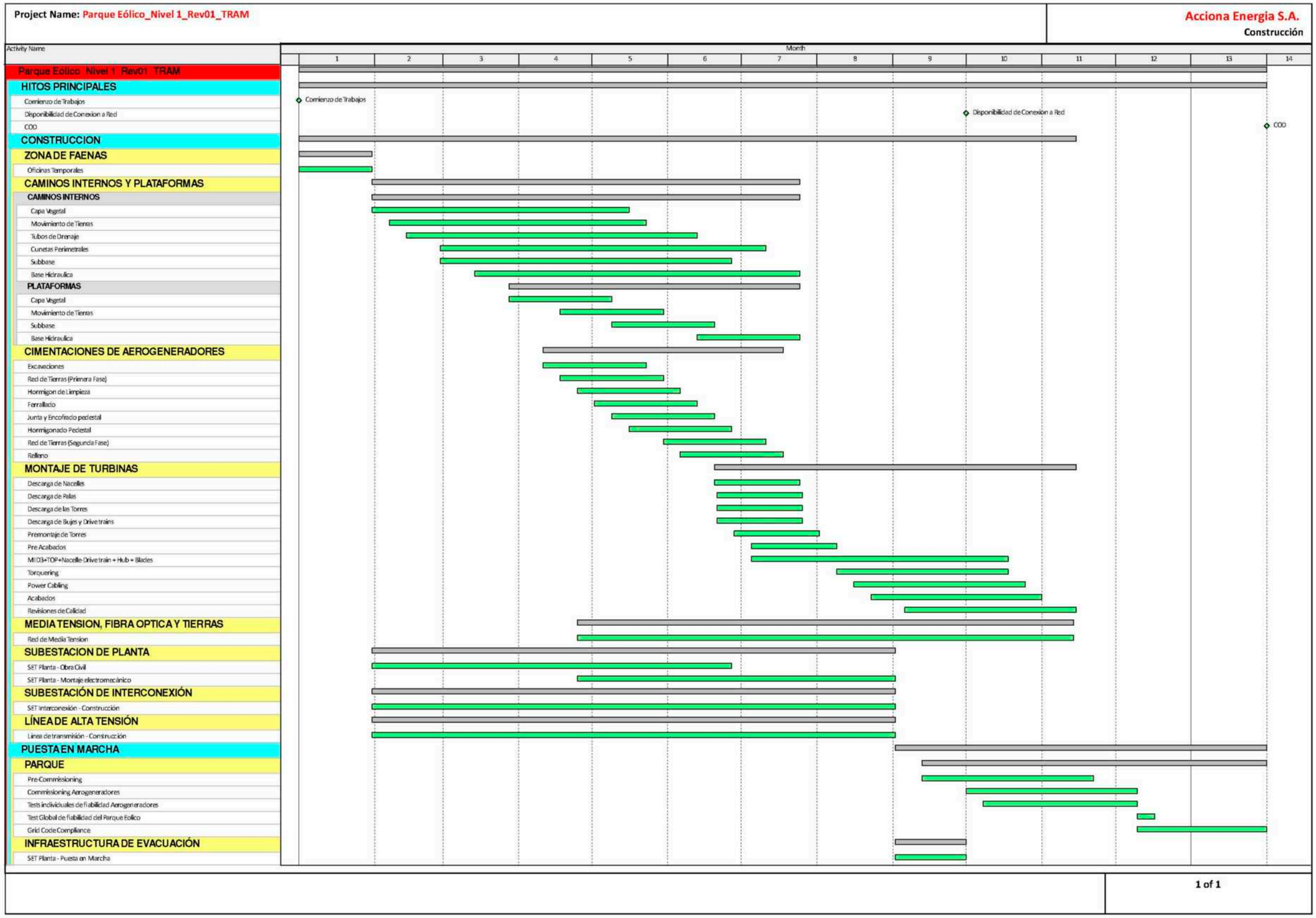
Pamplona, Agosto de 2020.

El Ingeniero Industrial, col.527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui

11. PLANNING ORIENTATIVO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA



12. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

En el *Anexo nº 01 Bienes y Derechos Afectados ,* se detallan las parcelas y superficies afectadas por los aerogeneradores, caminos y zanjas de las líneas eléctricas enterradas.

13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Estudio de Impacto Ambiental del Parque así como definición de las medidas de protección ambiental consideradas, el plan de seguimiento y control ambiental se tramitaran por separado a este Anteproyecto.

Ha sido redactado por la Consultora Ambiental: *ECONIMA CONSULTORÍA AMBIENTAL, S.L.*

El presupuesto de Recuperación Ambiental se incluye en el Presupuesto General del Parque Eólico, en este apartado se detallan y se desarrollan los aspectos técnicos necesarios para la Recuperación Ambiental del Parque.

14. REPERCUSIONES DE LA ACTIVIDAD

En este Apartado se describen las molestias que pueden producir los aerogeneradores y sus medidas correctoras.

ACCIONA ENERGÍA se compromete a cumplir los requisitos legales y la normativa vigente en relación a este tipo de instalaciones para evitar que se produzcan incomodidades o daños que alteren las condiciones normales de salubridad o impliquen riesgos a las personas o a los bienes.

A pesar de no ser actividades potencialmente contaminantes, los parques eólicos, podrían causar efectos sobre el medio ambiente o el ser humano, por lo que a continuación detallaremos las medidas que se prevén a tales efectos.

15. ADMINISTRACIONES, ORGANISMOS O EMPRESAS DE SERVICIO PÚBLICO O DE SERVICIOS DE INTERÉS GENERAL AFECTADOS POR EL PARQUE EÓLICO

A continuación se detallan los organismos o empresas afectados por el Parque Eólico Barranco de Mairaga.

Todos ellos serán informados mediante Separatas al Anteproyecto, con el objeto de que estén informados y puedan hacer las alegaciones que consideren oportunas.

- *Ayuntamiento de Leoz:*

El Parque Eólico Barranco Mairaga afecta a este municipio a quien se remite Separata de afección en el ámbito de su territorio.

- *Ayuntamiento de Ibargoiti:*

El Parque Eólico Barranco Mairaga afecta a este municipio a quien se remite Separata de afección en el ámbito de su territorio.

- *Ayuntamiento de Olóriz:*

El Parque Eólico Barranco Mairaga afecta a este municipio a quien se remite Separata de afección en el ámbito de su territorio.

- *Ayuntamiento de Unzué:*

El Parque Eólico Barranco Mairaga afecta a este municipio a quien se remite Separata de afección en el ámbito de su territorio.

- *Ayuntamiento de Tiebas-Muruarte de Reta:*

El Parque Eólico Barranco Mairaga afecta a este municipio a quien se remite Separata de afección en el ámbito de su territorio.

- *Confederación Hidrográfica del Ebro:*

Se remite Separata para que esté informado y pueda hacer las alegaciones que considere oportunas.

- *Nasertic- Navarra De Servicios Y Tecnologías S A:*

Se remite Separata para que esté informado y pueda hacer las alegaciones que considere oportunas.

Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

ANEXO Nº 01 - BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

ANEXO Nº 01

BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

1. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS 2

2. LISTADO AFECCIONES PARQUE EÓLICO 3

3. PLANOS

1. BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

A continuación se detallan las parcelas y superficies afectadas por los aerogeneradores, caminos y zanjas de las líneas eléctricas enterradas del Parque Eólico Barranco de Mairaga.

2. LISTADO AFECCIONES PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

				AFECCIÓN PERMANENTE								AFECCIÓN TEMPORAL		
				AEROGENERADORES				OBRA CIVIL						
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	Nº	ZAPATA	PLATAFORMA	VUELO AERO	VIALES + ZG	ZANJA MT	SET	O&M	CAMINO TEMPORAL	ACOPIOS	CAMPA APARCAMIENTO Y CASETAS
LEOZ	1	501	A					51,68						
LEOZ	1	506	C					76,85						
LEOZ	1	507	B				3562,60						248,28	
LEOZ	1	507	C				137,96							
LEOZ	1	510				515,02	642,29	1057,88	575,33				4676,79	
LEOZ	1	511					798,13	82,84					865,10	
LEOZ	1	512	A			62,35	3632,27	1472,71	12,42				2661,44	
LEOZ	1	512	B	B1.3 (BM7)(6%)	29,69	848,63	6569,17	3085,29	41,69				2909,38	
LEOZ	1	527	A					406,58						
LEOZ	1	CAMINOS					1099,87	2136,12	115,37				1047,58	
LEOZ	6	541	U					1301,74	15,99					
LEOZ	7	501	AE				4248,24	2997,08	413,30				4206,10	
LEOZ	7	542	E				1624,87							
LEOZ	7	548	U					3783,98	20,01				1201,17	
LEOZ	10	300	A					1950,47					120,69	
LEOZ	10	300	B			0,02	1236,45	1365,07	7,26				2064,12	
LEOZ	10	300	C	B1.1(BMA9) (100%)	498,76	818,62	11334,23	109,43	80,23				374,85	
LEOZ	10	300	F					84,93						
LEOZ	10	300	N					386,00						
LEOZ	10	300	P					208,86						
LEOZ	10	300	Q				138,61	97,69					435,75	
LEOZ	10	300	S			1222,30	3615,56	6873,82	139,85				2125,01	
LEOZ	10	300	X					703,01						
LEOZ	10	319	A					647,97						
LEOZ	11	450	A					251,23	80,24				637,28	
LEOZ	11	450	AA					13,89						
LEOZ	11	450	AF					1398,81						
LEOZ	11	450	AG						33,75				151,61	
LEOZ	11	450	AH					3,18	426,56				1333,14	
LEOZ	11	450	AI						332,93				932,84	
LEOZ	11	450	AK					771,43						
LEOZ	11	450	AM					1,08						
LEOZ	11	450	AN					3,96						
LEOZ	11	450	B					18,63	21,71				103,49	
LEOZ	11	450	C					486,45	1,19					
LEOZ	11	450	E					496,35						
LEOZ	11	450	K					1191,58						
LEOZ	11	450	L										0,05	
LEOZ	11	450	M										16,33	
LEOZ	11	450	N										149,73	
LEOZ	11	450	O						1,24				172,93	
LEOZ	11	450	Q					14,50	7,61				57,33	
LEOZ	11	450	T					1,00	1,75				13,18	
LEOZ	11	450	Z					25,75	19,97				4,55	
LEOZ	11	453	A						283,31	3500,00	911,95		952,26	
LEOZ	11	453	H						102,55				383,40	
LEOZ	11	453	I						204,56		17,77		779,00	
LEOZ	11	460	A					347,86	9,14				1,04	
LEOZ	11	CAMINOS						1241,52	123,36				221,87	
LEOZ	12	398	A					615,21						

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU
ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

				AFECCIÓN PERMANENTE								AFECCIÓN TEMPORAL		
				AEROGENERADORES				OBRA CIVIL						
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	Nº	ZAPATA	PLATAFORMA	VUELO AERO	VIALES + ZG	ZANJA MT	SET	O&M	CAMINO TEMPORAL	ACOPIOS	CAMPA APARCAMIENTO Y CASETAS
MONREAL	5	2	D					125,06						
MONREAL	5	2	E					73,97						9055,39
MONREAL	5	5						1622,27						
MONREAL	5	6						243,09						
MONREAL	5	7						861,87						
MONREAL	5	8						642,97						
MONREAL	5	9						67,89						
MONREAL	5	12						67,89						
MONREAL	5	13	B					491,10						
MONREAL	5	13	C					729,91						
MONREAL	5	13	D					159,41						
MONREAL	5	13	E					651,84						
MONREAL	5	13	F					682,92						
MONREAL	5	14	C					47,12						
MONREAL	5	14	D					342,13						
MONREAL	5	14	E					980,44						
MONREAL	5	15						348,52						
MONREAL	5	CAMINOS						2052,66						
OLORIZ	8	1	A					9,94	418,25				2057,83	
OLORIZ	9	258	H					4,89						
OLORIZ	9	279	A					2125,28						
OLORIZ	9	279	B					4,78						
OLORIZ	9	280	A	**B3.3(BMA3) (100%) -B3.2(BMA2) (100%)**	997,52	4081,87	34147,00	5364,32	1286,75				12486,94	
OLORIZ	9	322	A					93,41						
OLORIZ	9	347						276,90						
OLORIZ	9	352						90,74						
OLORIZ	10	1	C					1410,71	1039,02			970,66	3180,78	
OLORIZ	10	7	A					1407,80						
OLORIZ	10	8	A	**B2.1(BMA6) (100%) - B1.3 (BM7)(94%) - B1.2(BMA8) (100%)**	1466,58	5211,83	41177,98	3374,20	6112,99			104,30	34266,48	
OLORIZ	10	8						2671,59						
OLORIZ	10	12						281,49						
OLORIZ	10	13						3565,13						
OLORIZ	10	14						76,86						
OLORIZ	11	1	B			187,24	1812,90	537,42	205,64			4,05	1755,59	
OLORIZ	11	1	D	**B3.1(BMA1) (24%)**	121,92	274,49	6932,89	677,68	209,64				819,72	
OLORIZ	11	2	A	**B3.1(BMA1) (62%)**	310,99	1240,81	7853,61	3199,58	846,69			139,04	7553,15	
OLORIZ	11	2	B					8,00						
OLORIZ	11	9	A				2512,46	494,01						
OLORIZ	11	9	B	**B2.3(BMA4) (100%)**	498,76	2040,94	4492,85	785,61	448,65				3597,54	
OLORIZ	11	10	A				1287,07	1477,53						
OLORIZ	11	10	E	**B2.2(BMA5) (100%)**	498,76	1525,91	12747,42	985,91	685,33				3185,94	
OLORIZ	11	11						13,91						
OLORIZ	11	13						466,05						
OLORIZ	11	14	C					3967,35						
OLORIZ	14	28						8,32	550,54				2387,17	
OLORIZ	14	30						484,50	62,58				134,60	
OLORIZ	14	36							23,89			929,92		
OLORIZ	14	38							406,35			217,51	3033,24	
OLORIZ	14	40	A						80,36			2,53	2054,54	
OLORIZ	14	40	B						84,89			59,77	905,70	
OLORIZ	14	40	C						60,30			129,31	198,48	
OLORIZ	14	42	H									652,40		
OLÓRIZ	8	CAMINOS									4,80		36,97	
OLÓRIZ	9	CAMINOS						75,50						
OLÓRIZ	10	CAMINOS						6015,62						

				AFECCIÓN PERMANENTE								AFECCIÓN TEMPORAL		
				AEROGENERADORES				OBRA CIVIL						
TERMINO MUNICIPAL	POLIGONO	PARCELA	SUBPARCELA	Nº	ZAPATA	PLATAFORMA	VUELO AERO	VIALES + ZG	ZANJA MT	SET	O&M	CAMINO TEMPORAL	ACOPIOS	CAMPA APARCAMIENTO Y CASETAS
OLÓRIZ	11	CAMINOS		B3.1(BMA1) (14%)	65,85	338,39	1074,42	10724,47	713,65			1368,60	1208,95	
OLÓRIZ	14	CAMINOS						485,04	2215,35			4604,83	2257,91	
UNZUÉ	3	135	E					972,95						
UNZUÉ	3	158	A					377,11						
UNZUÉ	3	159	A					349,65						
UNZUÉ	3	159	D					50,19						
UNZUÉ	3	160						192,63						
UNZUÉ	3	169	A					355,39						
UNZUÉ	3	171	A					1193,24						
UNZUÉ	3	178	B					298,17						
UNZUÉ	3	182	A					2756,07						
UNZUÉ	3	190	A					2644,87						
UNZUÉ	3	190	B					900,32						
UNZUÉ	3	190	C					87,62						
UNZUÉ	3	190	G					23,10						
UNZUÉ	3	195						657,76						
UNZUÉ	3	196						13,37						
AFECCIONES TOTALES:					***4.489 m2***	***18.368 m2***	***152.679 m2***	***107.990 m2***	***18.522 m2***		***935 m2***	***9.183 m2***	***109.968 m2***	***9.055 m2***

P.E. BARRANCO DE MAIRAGA	
AFECCIÓN PERMANENTE	150.304 m2
AFECCIÓN TEMPORAL	128.206 m2
AFECCIÓN VUELO	152.679 m2
	431.189 m2

ANEXO Nº 01 - BIENES Y DERECHOS AFECTADOS

PLANOS

UNZUE

OLORIZ

IBARGOITI

LEOZ

CAMPA DE ACOPIOS

EDIF. DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

B3.1(BMA1)

B3.2(BMA2)

B3.3(BMA3)

B2.3(BMA4)

B2.2(BMA5)

B2.1(BMA6)

B1.3(BMA7)

B1.2(BMA8)

B1.1(BMA9)

LEYENDA

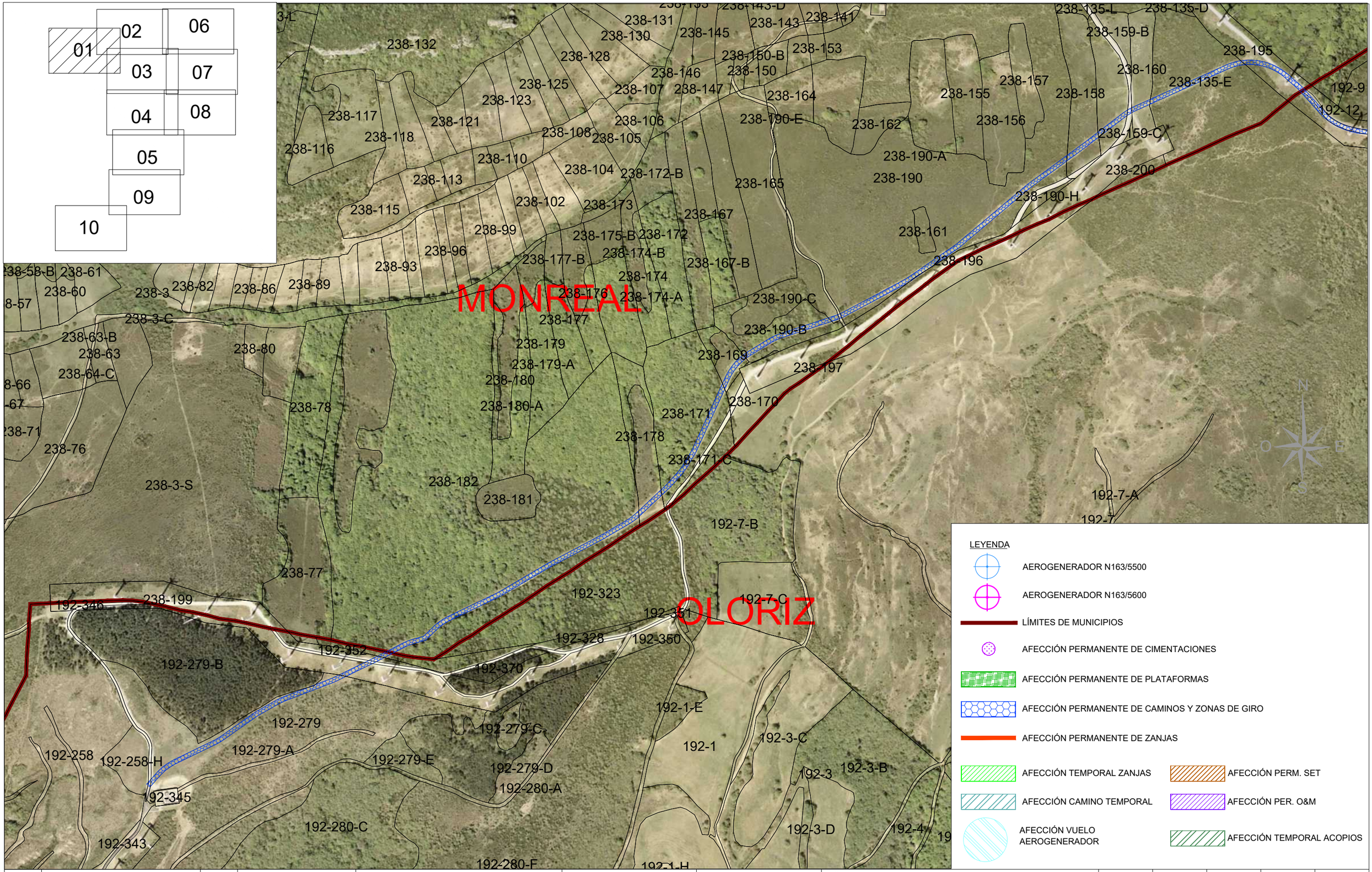
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/25000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



LEYENDA

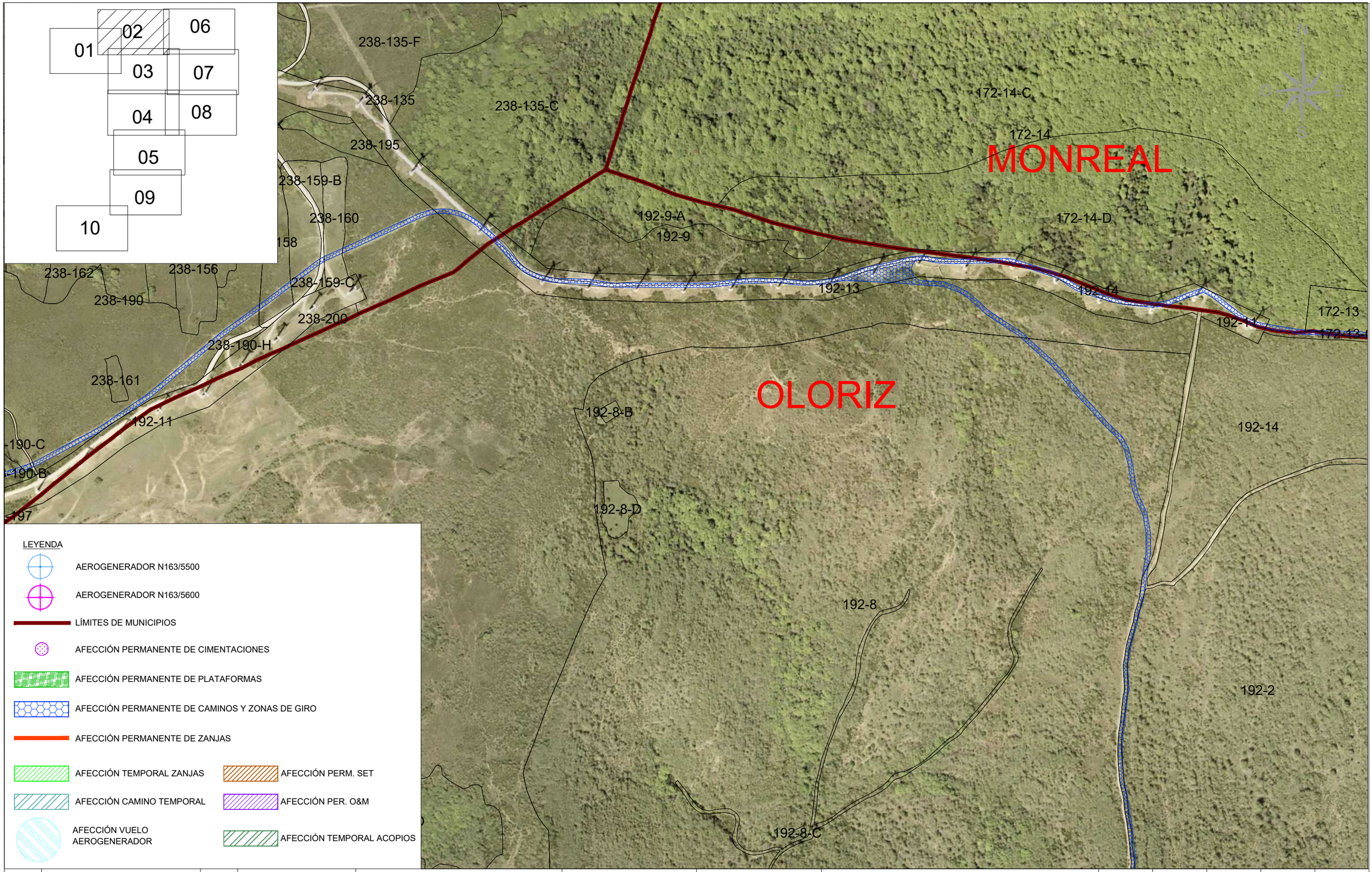
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

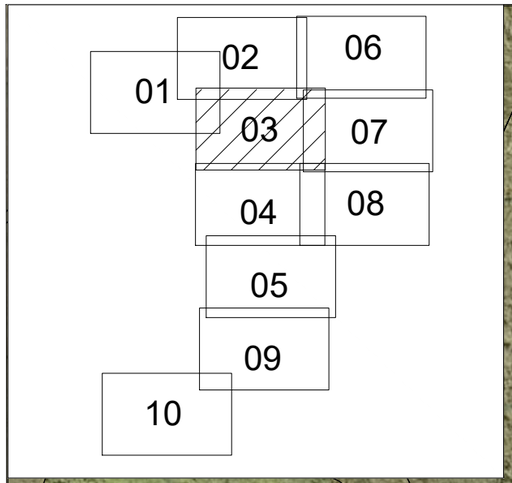


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



192-14-A
192-7-D
192-8-C
192-14-E
192-7
192-8
OLORIZ
192-2
192-14
192-7
2-5-B
92-5
192-2-B
192-6-B
192-6
192-6-A
192-8-E
192-1-D
192-1
192-1-A
192-9-E
192-9-F
192-9
192-9-H

LEYENDA

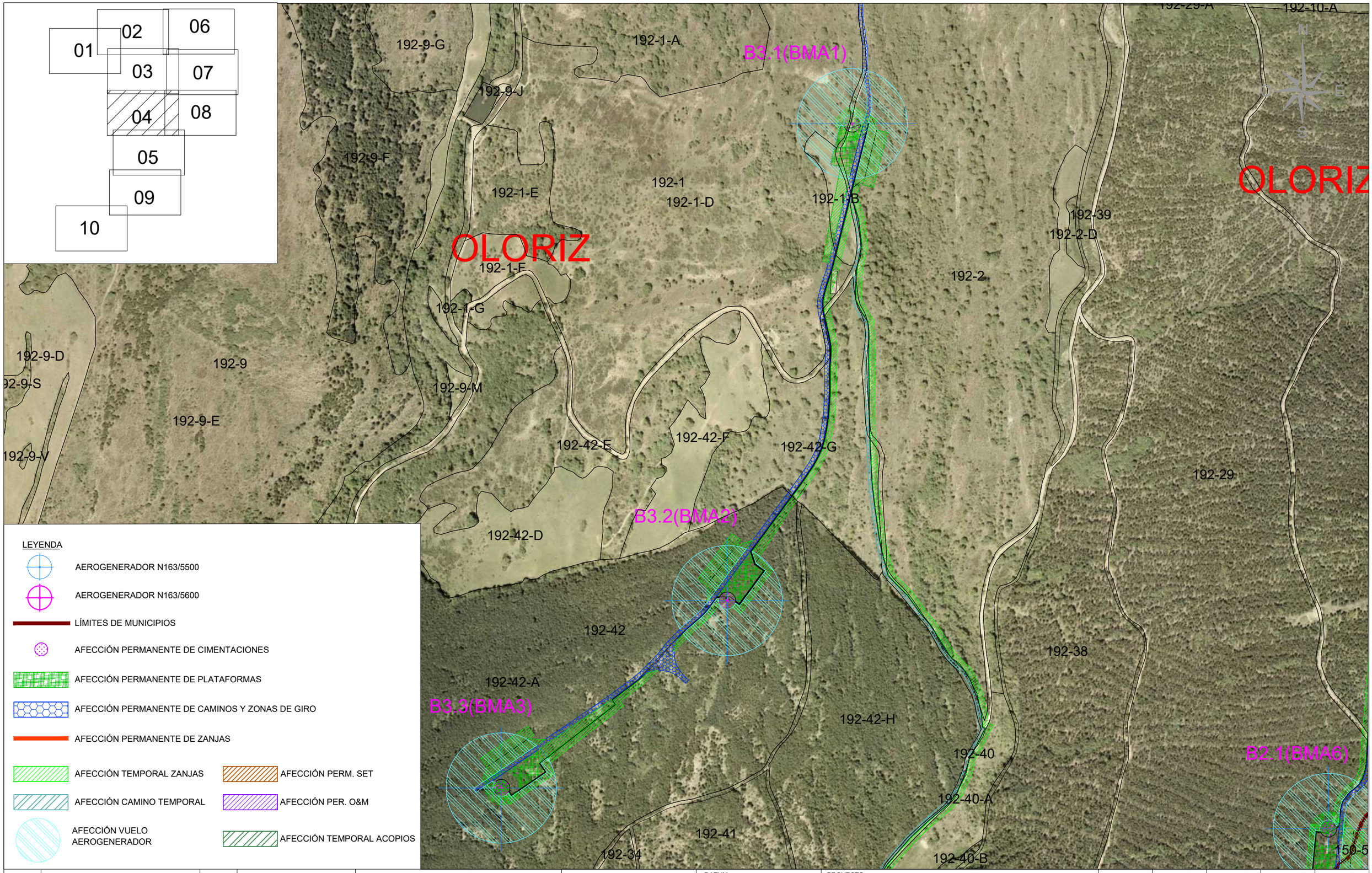
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 04 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



LEYENDA

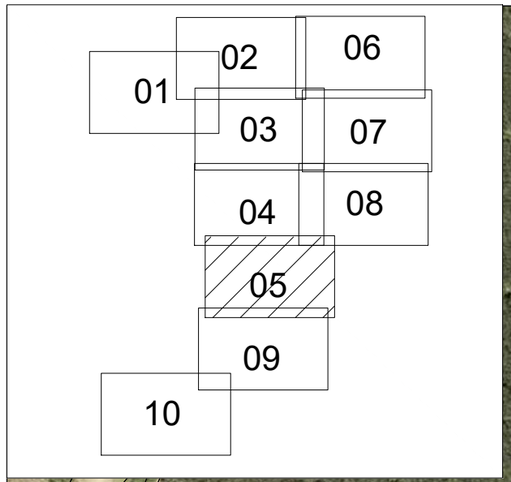
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



B3.3(BMA3)

B2.1(BMA6)

B1.3(BMA7)

OLORIZ

LEOZ

192-2
192-10
150-510
150-347
192-42-H
192-40-A
150-511
192-42-A
192-42
192-38
192-6-H
192-40
150-512-A
192-29
192-41
192-40-C
192-42-I
192-34-A
192-37
192-35-B
150-512
150-512-B
192-35
192-36
192-48
150-527
150-527-B
192-30
150-529
150-530

LEYENDA

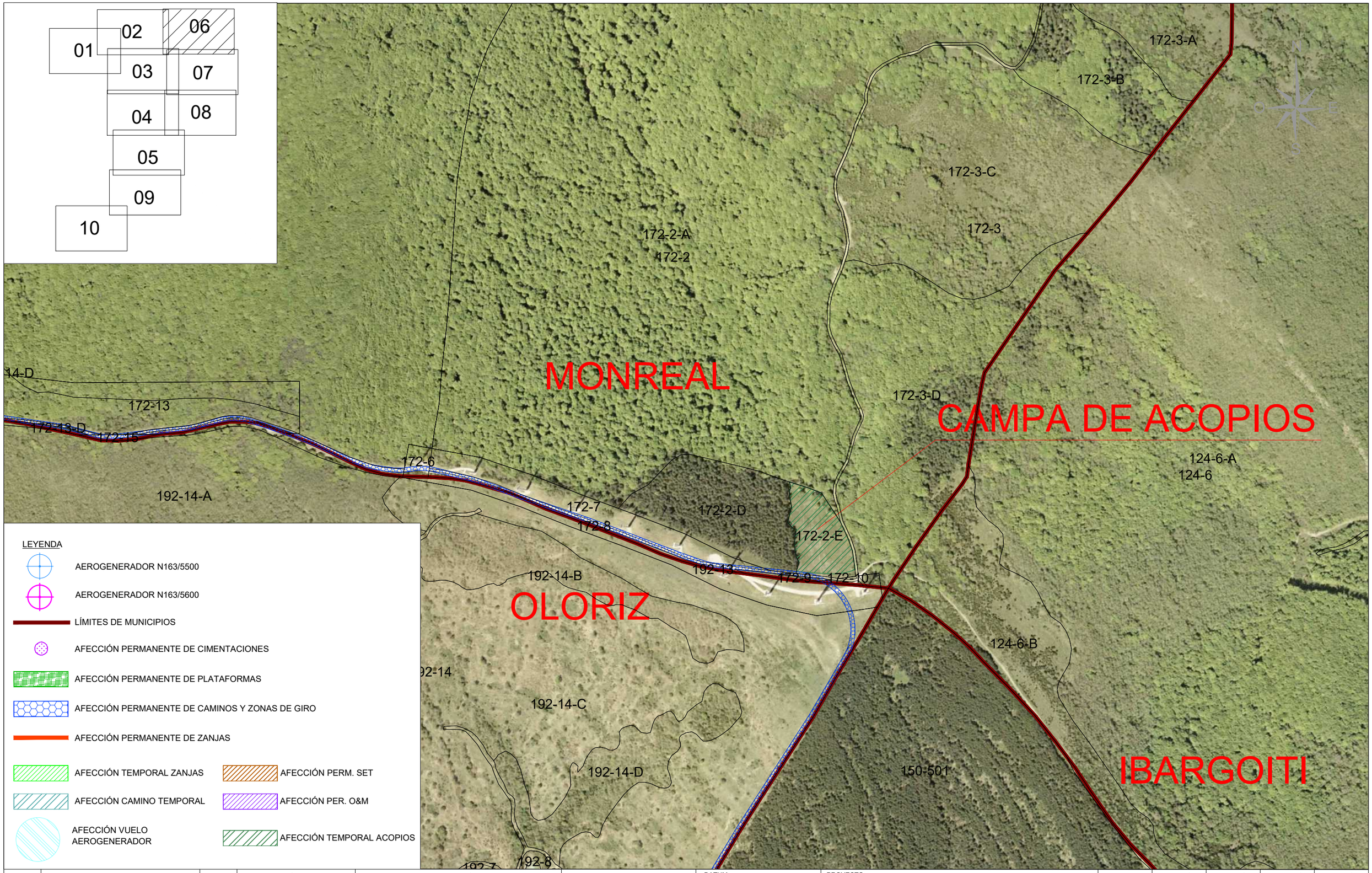
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 06 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

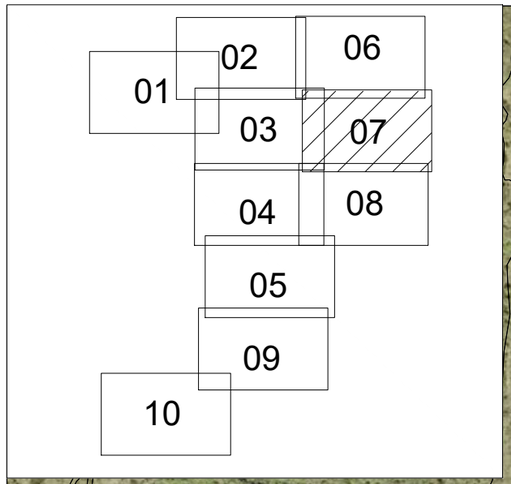


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA B.C.G	DIBUJÓ A.G.B.	REVISÓ S.V.C.	VERIFICÓ S.V.C.	VALIDÓ E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 07 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



192-14-B
192-14-D
192-14-C
192-14
192-8
OLORIZ
LEOZ
IBARGOITI
124-6-A
124-6
192-14-E
192-3-A
150-500
192-7
192-10-B
192-10-C
150-501-A
150-501
192-10
192-10-A
192-9
150-501-C
192-6
-3-B
2-3-C
192-29
150-501-B

N
E
S
O

LEYENDA

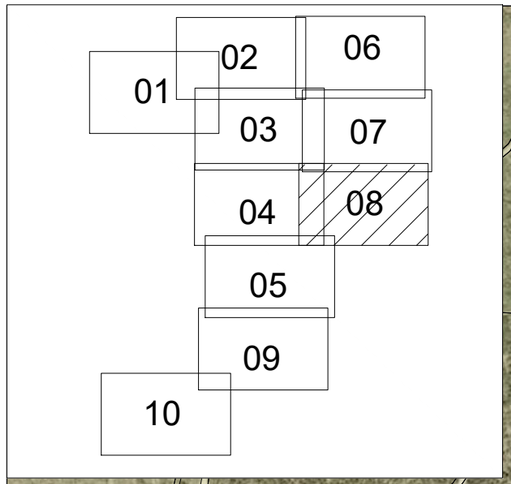
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 08 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



192-10-A
192-9-A
B2.3(BMA4)
150-501-C
150-501-D
150-501-B
150-502
192-9
150-501-A
192-9-B
192-2
192-10
OLORIZ
LEOZ
192-39
192-2-D
150-503
150-505-C
192-10-E
B2.2(BMA5)
150-506-A
150-506-C
150-4
150-508-A
192-29
192-29-B
150-507-B
150-506
150-505-B
150-505
150-508-B
150-509-C
150-507
150-509-B
150-510
150-507-A
192-38
150-509-D
150-506-B
150-511
150-509-E
150-516

N
O
E

LEYENDA

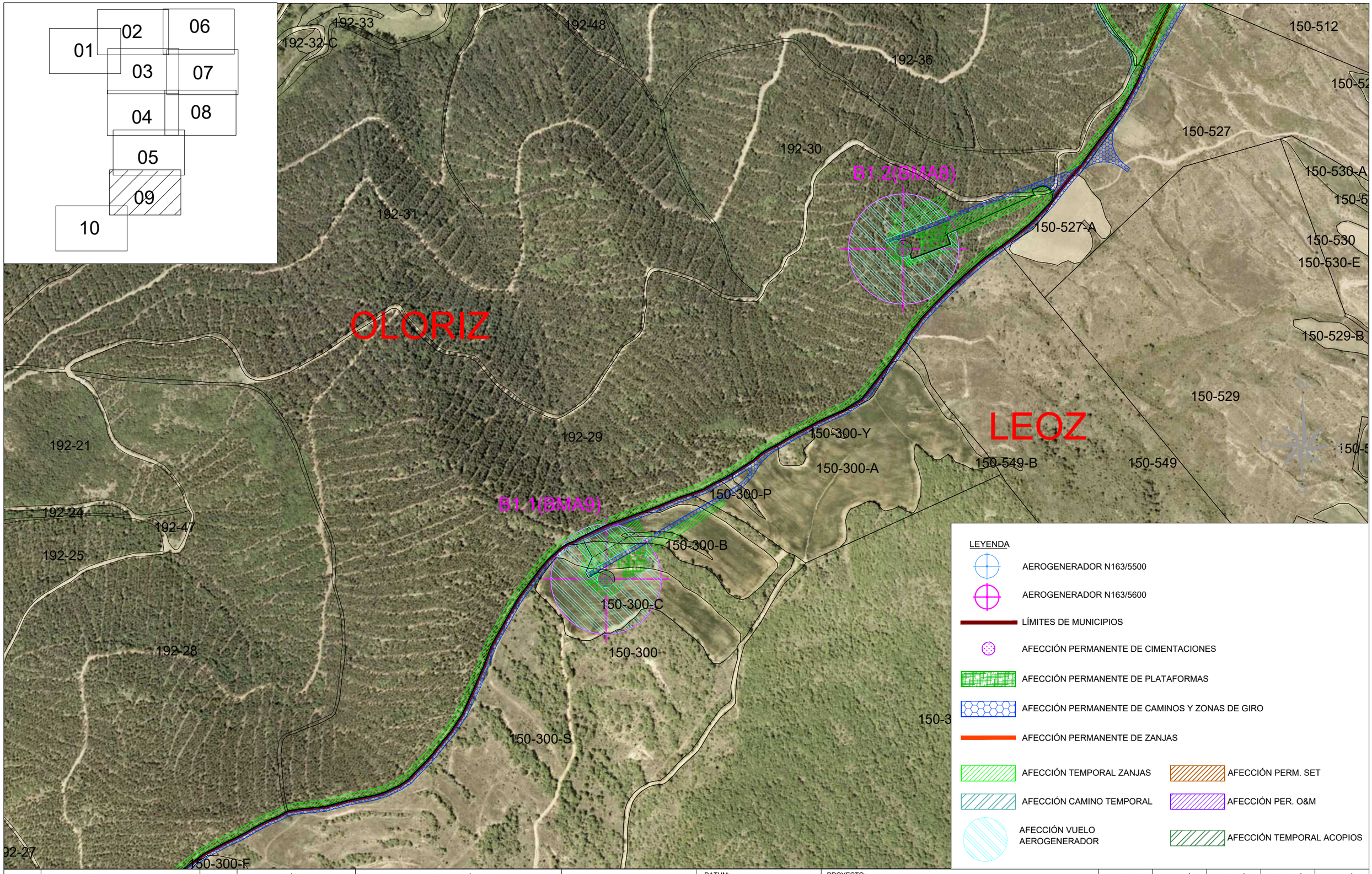
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 09 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



LEYENDA

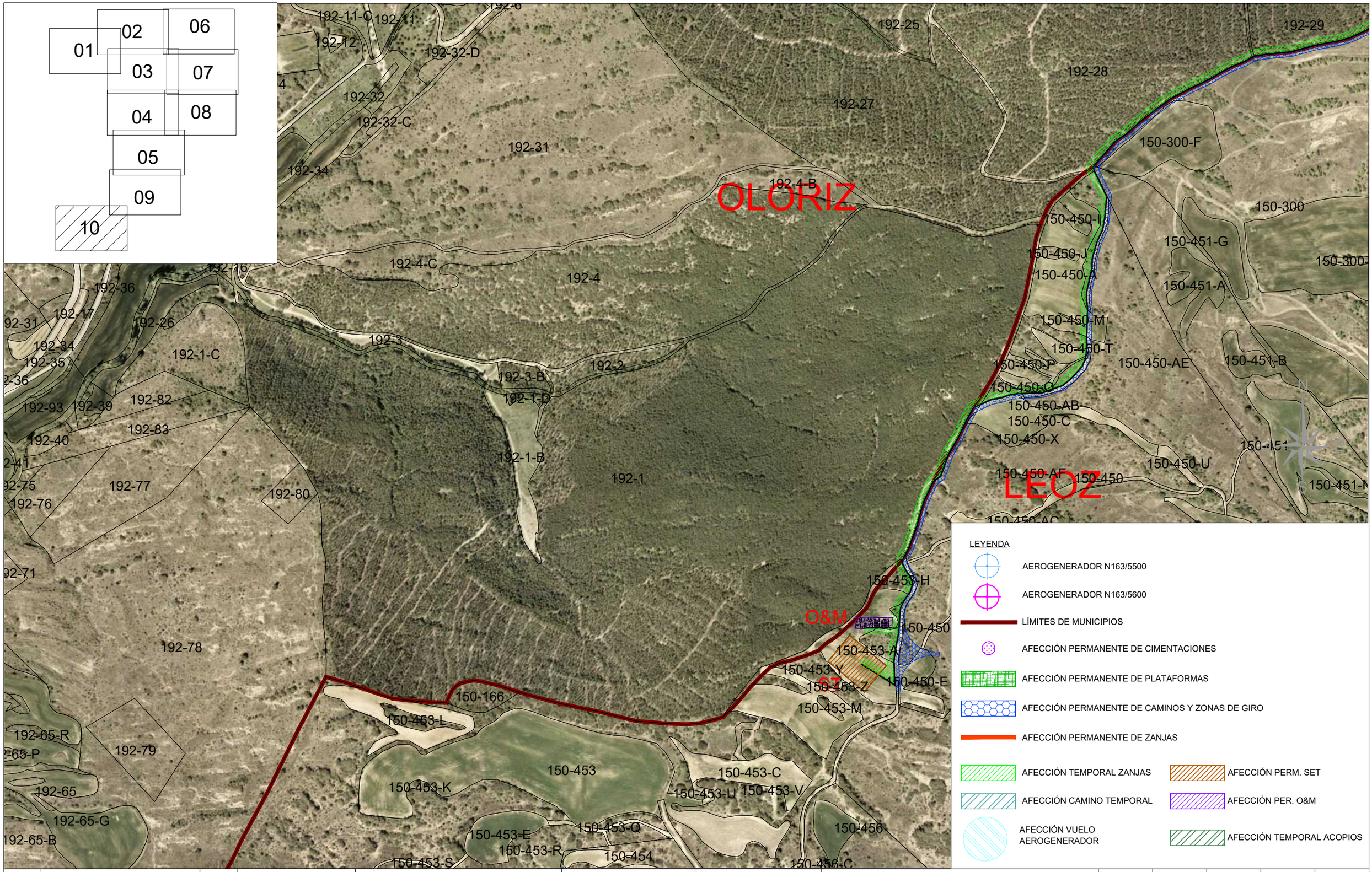
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 10 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



LEYENDA

- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- LÍMITES DE MUNICIPIOS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CIMENTACIONES
- AFECCIÓN PERMANENTE DE PLATAFORMAS
- AFECCIÓN PERMANENTE DE CAMINOS Y ZONAS DE GIRO
- AFECCIÓN PERMANENTE DE ZANJAS
- AFECCIÓN TEMPORAL ZANJAS
- AFECCIÓN PERM. SET
- AFECCIÓN CAMINO TEMPORAL
- AFECCIÓN PER. O&M
- AFECCIÓN VUELO AEROGENERADOR
- AFECCIÓN TEMPORAL ACOPIOS

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL DE AFECCIONES						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 11 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

ANEXO Nº 02 - EVALUACIÓN DEL RECURSO EÓLICO

INFORME
EVALUACIÓN DE RECURSO EÓLICO

DEPARTMENTO DE RECURSO EÓLICO

REF. DOCUMENTO: ERESPNAVXXBMA.1

EVALUACIÓN DE RECURSO EÓLICO

PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA (NAVARRA, ESPAÑA)

PROMOTOR: ACCIONA

AGOSTO 2020



CONTROL

AUTOR	REVISADO	APROBADO
Carolina Rodríguez Garraus 2020.08.19 09:33:54 +02'00'	Mikel Illarregi 2020.08.19 09:48:38 +02'00'	Diego González Oslé 2020.08.19 11:20:31 +02'00'

P: "El presente informe y el contenido del mismo han sido preparados por el Departamento de Recursos Energéticos de Acciona, sin que en caso de que dicho informe o su contenido se hagan públicos, se puedan ni deban entender como vinculantes."

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO 4
1.1. IMPLANTACIÓN 4
1.2. RECURSO EÓLICO 4
1.3. AVISOS Y RECOMENDACIONES IMPORTANTES 5
1.4. METODOLOGÍA 5
2. REFERENCIAS 6
3. SOFTWARE 6
APÉNDICE 1: TABLAS Y FIGURAS 7

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: IMPLANTACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 4
TABLA 2: RESUMEN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA DEL PARQUE EÓLICO. 4
TABLA 3: CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LAS TORRES METEOROLÓGICAS 7

1. RESUMEN EJECUTIVO

El alcance del presente informe es estimar la producción de energía del parque eólico Barranco de Mairaga.

Esta evaluación del recurso eólico se basa en los datos de 4 estaciones meteorológicas localizadas en el área del proyecto con períodos de medición de hasta 3 años y en un nodo de reanálisis con datos de largo plazo.

1.1. IMPLANTACIÓN

En este informe se evalúa una implantación de 5 turbinas N163/5600 TS 148 y 4 turbinas N163/5500 TS148 (código IPESPNAVXXBMA200116) definidas por el Departamento de Recurso Eólico de Acciona.

Las coordenadas de esta implantación se muestran en la siguiente tabla:

IMPLANTACIÓN DE PARQUE EÓLICO				
IPESPNAVNAXXBMA200116				
Sist.Coord.UTM ETRS89 Zone 30N				
Turbina	**UTM-X (m)**	**UTM-Y (m)**	**Altura Buje (m)**	**Modelo Turbina**
BMA1	617861	4724348	148	N163-5500 TS148
BMA2	617676	4723643	148	N163-5500 TS148
BMA3	617342	4723366	148	N163-5500 TS148
BMA4	618843	4724473	148	N163-5600 TS148
BMA5	618752	4723975	148	N163-5600 TS148
BMA6	618565	4723306	148	N163-5500 TS148
BMA7	618357	4722675	148	N163-5600 TS148
BMA8	617911	4722218	148	N163-5600 TS148
BMA9	617471	4721730	148	N163-5600 TS148

Tabla 1: Implantación del parque eólico

1.2. RECURSO EÓLICO

El resultado de la evaluación energética se muestra en la siguiente tabla

RESUMEN DEL PARQUE EÓLICO		
Código implantación	**IPESPNAVNAXXBMA200116**	
Tipo de turbina	**N163/5600 TS148**	**N163/5500 TS148**
Número de turbinas	**5**	**4**
Altura de buje (m)	**148**	**148**
Potencia total instalada (MW)	**50,00**	
Producción media anual para un período de 10 años		
Probabilidad de excedencia	**P50**	**P90**
Horas netas equivalentes	**3.315**	**2.702**
Factor de capacidad	**0,378**	**0,308**
Producción Neta (GWh/año)	**165,75**	**135,10**
INCERTIDUMBRE	**14,5%**	

Tabla 2: Resumen de la producción de energía del parque eólico.

1.3. AVISOS Y RECOMENDACIONES IMPORTANTES

1) Todos los datos de dirección se refieren al Polo norte geográfico, también conocido como Norte verdadero (la declinación local es - 0.15º).
2) Todos los cálculos horarios hacen referencia a la hora UTC.
3) Todas las coordenadas mostradas en este informe (a no ser que se especifique lo contrario) se refieren al Sistema de coordenadas: UTM, Dato: ETRS89 y zona: 30
4) La potencia evacuable es de 50 MW y no existe posibilidad de aumentar la potencia planteada.

1.4. METODOLOGÍA

A continuación, se exponen algunas aclaraciones sobre la metodología del estudio:

- Para la evaluación se han utilizado los datos medidos en las **estaciones Echagüe 1, Echagüe 2, Alaitz 2 y Alaitz 3.**
- La **variación de la velocidad del viento** sobre el emplazamiento del parque eólico se ha estimado a partir del modelo computacional Meteodyn realizando calibración de rugosidad y de estabilidad. Se han utilizado los resultados obtenidos para la estabilidad 1 por dar un mejor ajuste considerando los resultados de la torre de Alaitz 3 representativos de las turbinas M1 a M7, y los de la torre de Echagüe 2, de las turbinas M8 y M9.

  Se han valorado otras opciones como el FARM de 30 m de Vortex pero se ha elegido el Meteodyn por dar un mejor ajuste.
- Para la **extrapolación vertical a altura de buje** se ha utilizado igualmente el modelo computacional Meteodyn. En la estimación del perfil se han considerado de forma relativa los alfas de Meteodyn resultado de la estabilidad 1. Se han aplicado los alfas medios para obtener las series de las cuatro estaciones a altura de buje.
- Para obtener las **velocidades medias a largo plazo**, se han realizado correlaciones horarias de velocidad y dirección a altura del sensor más alto de las estaciones con sus correspondientes Remodelling de Vortex con el nodo de reanálisis ERA5 para obtener un largo plazo de 20 años. Dichos remodelling se han obtenido a 50 m de altura en las posiciones de Alaitz 3 y Echagüe 2.
- Se han aplicado factores de corrección de datos correlacionados a las distribuciones. No se ha aplicado corrección de la distribución en altura.
- Las estelas de parques grandes se han estimado utilizando el modelo DAWN Eddy viscosity con el programa Openwind a la altura de buje propuesta (148 m) calibrando el mapa de viento con los .tab de datos propios ajustados a la velocidad histórica a altura de buje de las torres **Echagüe 1, Echagüe 2, Alaitz 2 y Alaitz 3. El cálculo se ha realizado con las series horarias ajustadas a altura de buje de las estaciones Echagüe 2 y Alaitz 3.**
- Se ha considerado en la modelización el **futuro parque vecino** Mairaga. No se han considerado los parques construidos existentes al considerarse mínima su afección. En una futura revisión de más detalle se recomienda incluirlos.
- Al no disponerse de medidas en el mismo emplazamiento, **no se ha realizado un análisis de la intensidad de turbulencia** efectiva ni de los vientos extremos.

2. REFERENCIAS

[1] ISO 2533:1975/Add 2: 1997: "*Standard Atmosphere*"

[2] IEC 61400-1, ed. 2: "Wind Turbine Generator Systems - Part 1: Safety Requirements", 1999.

[3] IEC 61400-12, ed. 1: "Wind Turbines - Part 12-1: Power performance measurements of electricity producing wind turbines", 2005.

[4] FRANDSEN, S. "Turbulence and turbulence-generated fatigue loading in wind turbine clusters." Risø-R-1188, 128 pp, 2003.

[5] GUMBEL, E. J. "Multivariate Extremal Distributions." Bull. Inst. Internat. de Statistique37, 471-475, 1960a.

[6] Measnet, "Evaluation of Site-Specific Wind Conditions", Version 1, Nov 2009.

3. SOFTWARE

[1] Openwind Enterprise Versión 01.07.001661. Copyright © 2008-2015 ReCode Inc. & AWS Truepower, LLC.

[2] Meteodyn 5.3.2 (2017) Meteodyn, Francia.

APÉNDICE 1: TABLAS Y FIGURAS

Estación	Período de medición	Sist.Coord.UTM ETRS89 Zone 30N			Torre		Sensores		
		X (m)	Y (m)	Altitud (m s.n.m.)		Tipo	Modelo	Lugar carga	Altura (m)
Alaitz 2	22/07/1994-31/05/1998	616.710	4.726.775	1.076	Tubular	Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	1	40
						Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	2	20
						Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	3	10
Alaitz 3	01/04/1996-31/05/1998	618.015	4.726.465	1.105	Tubular	Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	1	55
						Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	2	40
						Anemoveleta	R.M. Young MA 05106-5	3	30
Echagüe 1	17/10/1996-08/04/1998	615.533	4.725.496	985	Tubular	Anemo&Vane R.M. Young	MA 05106-5	1	55
						Anemo&Vane R.M. Young	MA 05106-5	2	40
						Anemo&Vane R.M. Young	MA 05106-5	3	30
Echagüe 2	11/10/1996-09/04/1998	614.628	4.724.731	880	Tubular	Anemo&Vane R.M. Young	MA 05106-5	1	55
						Anemo&Vane R.M. Young	MA 05106-5	2	40

Tabla 3: Características principales de las torres meteorológicas

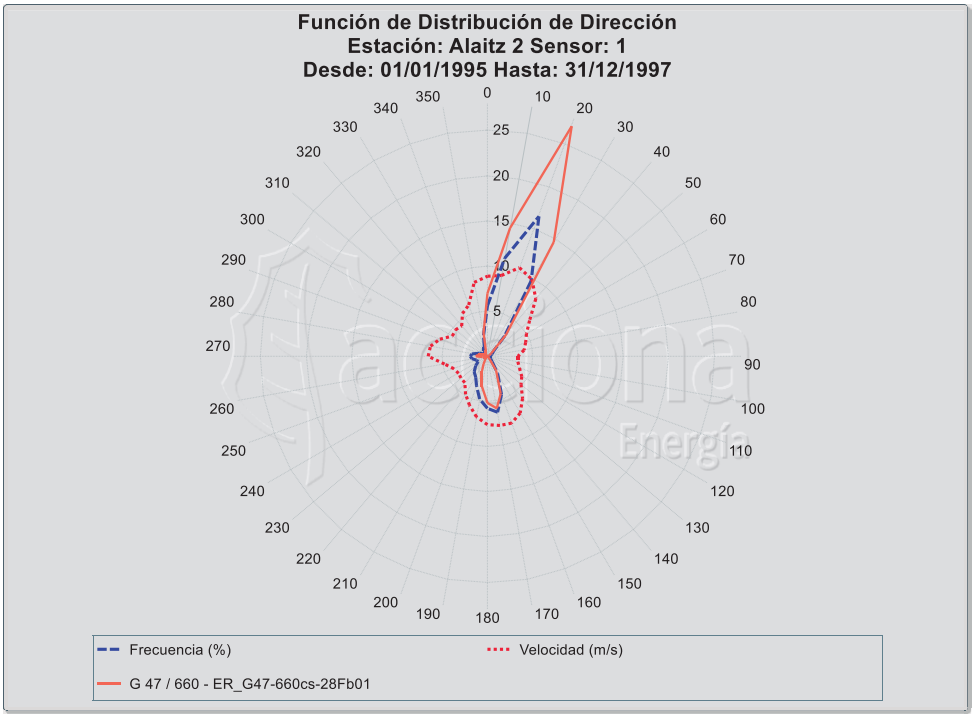


Figura 1: Rosa de los vientos: velocidad del viento, frecuencia y energía: Alaitz 2

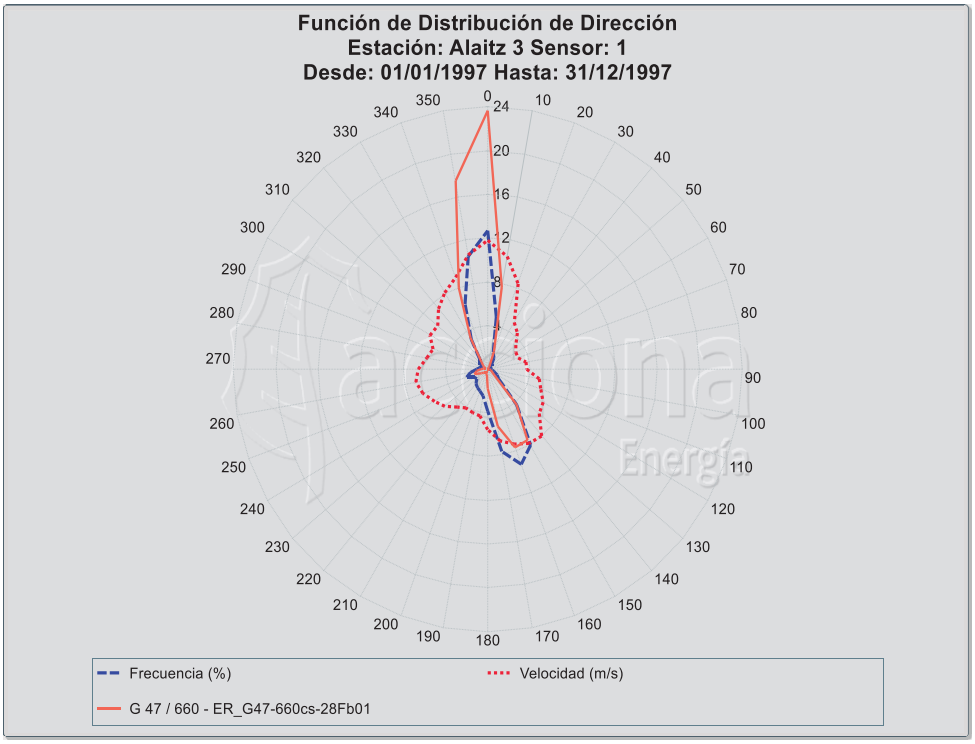


Figura 2: Rosa de los vientos: velocidad del viento, frecuencia y energía: Alaitz 3

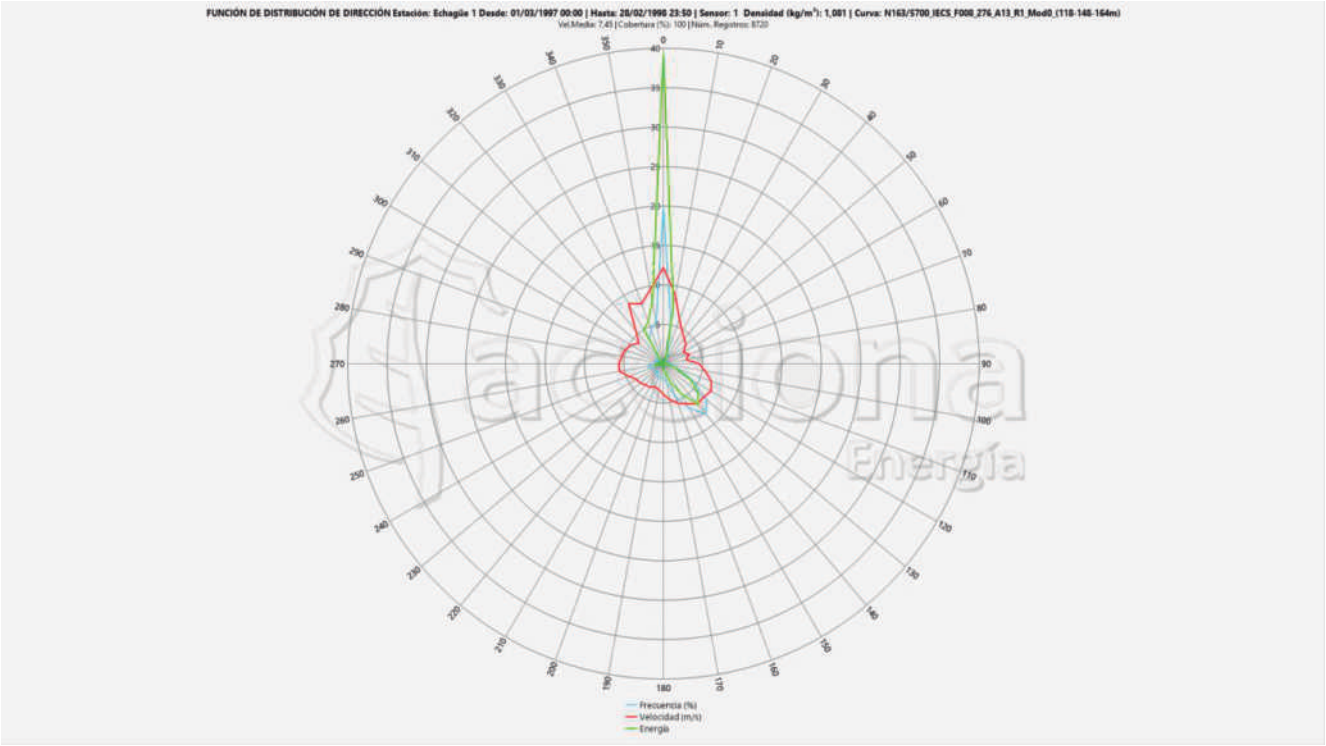


Figura 3: Rosa de los vientos: velocidad del viento, frecuencia y energía: Echagüe 1

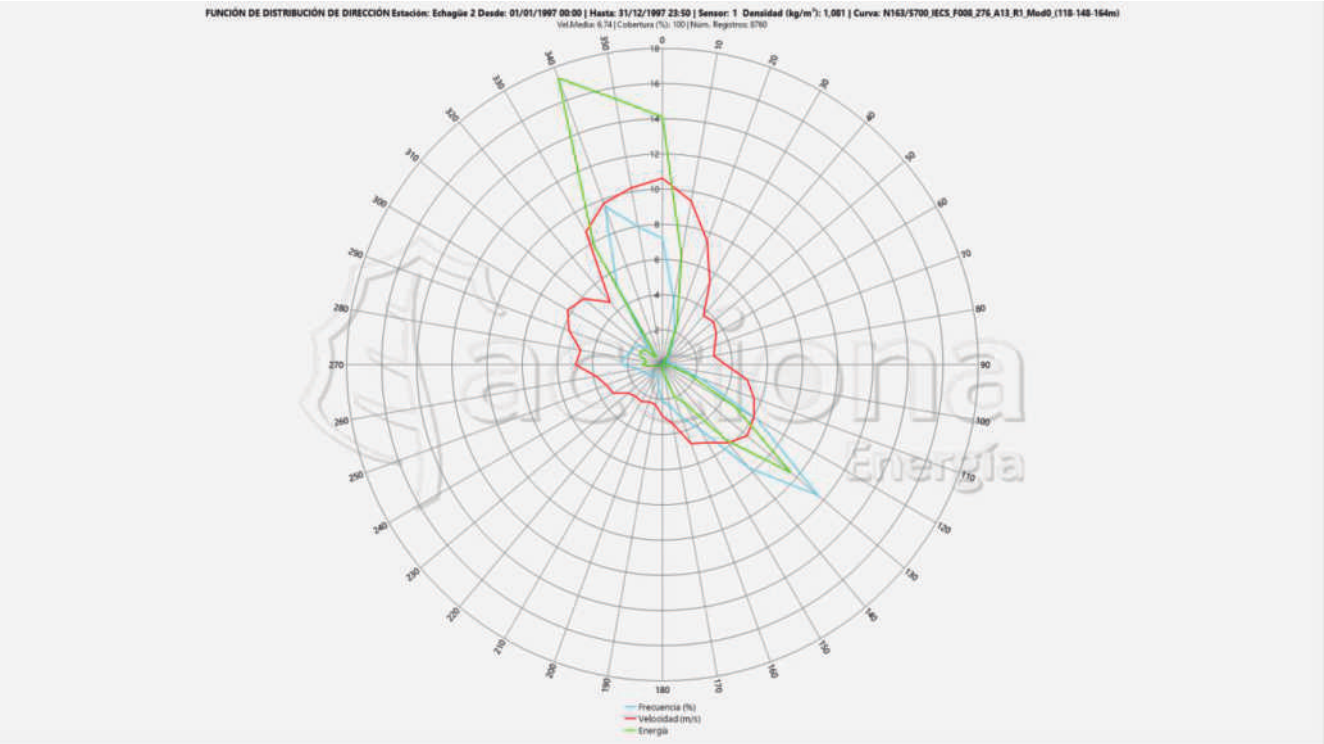
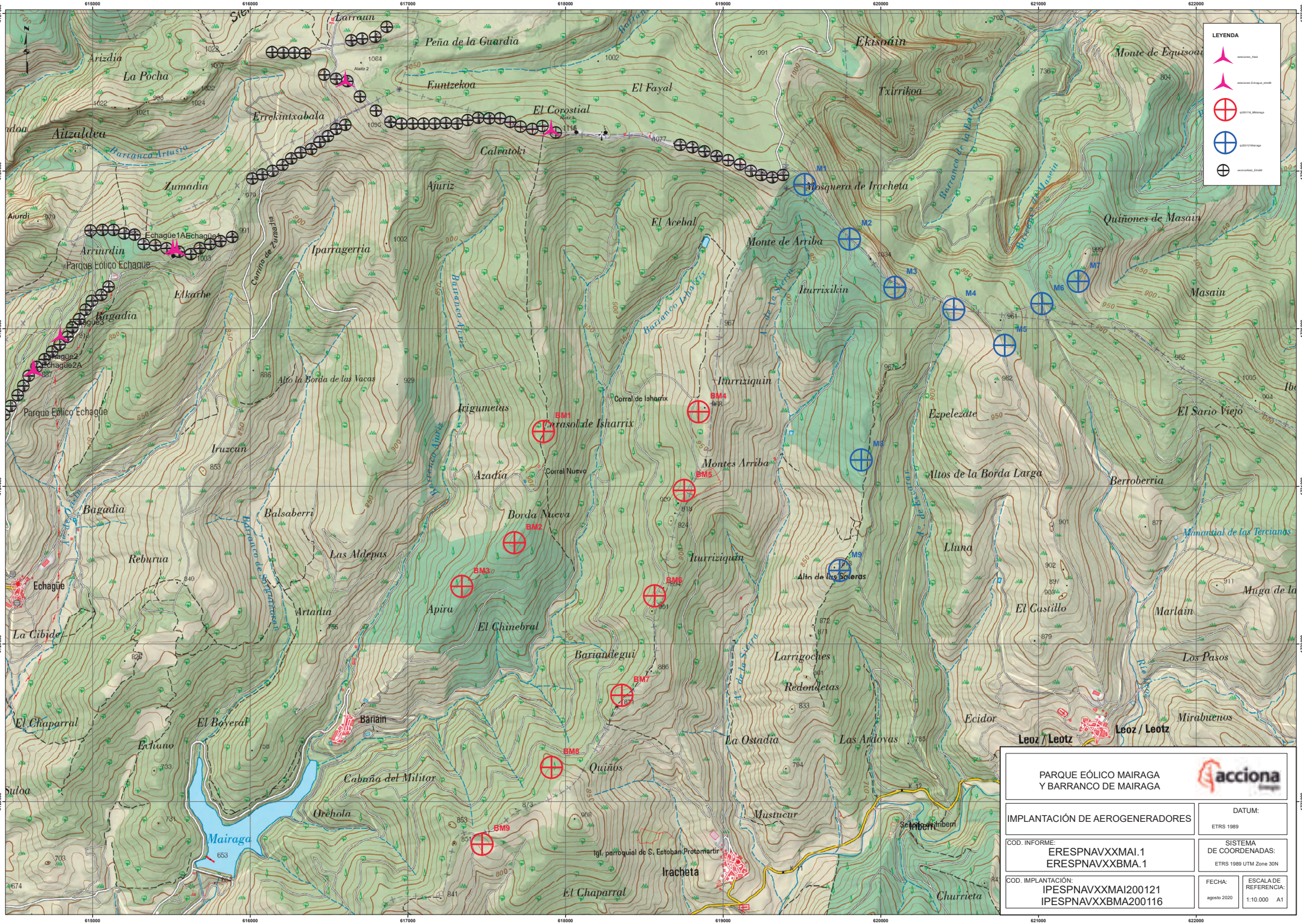


Figura 4: Rosa de los vientos: velocidad del viento, frecuencia y energía: Echagüe 2


LEYENDA
PARQUE EÓLICO MAIRAGA
Y BARRANCO DE MAIRAGA
acciona
IMPLANTACIÓN DE AEROGENERADORES
DATUM:
ETRS 1989
COD. INFORME:
ERESPNAVXXMAI.1
ERESPNAVXXBMA.1
SISTEMA DE COORDENADAS:
ETRS 1989 UTM Zone 30N
COD. IMPLANTACIÓN:
IPESPNAVXXMAI200121
IPESPNAVXXBMA200116
FECHA:
agosto 2020
ESCALA DE REFERENCIA:
1:10.000 A1
M1
M2
M3
M4
M5
M6
M7
M9
BM1
BM2
BM3
BM4
BM5
BM6
BM7
BM8
BM9
Echagüe1A
Echagüe1
Echagüe2
Echagüe2A
Parque Eólico Echagüe
Mairaga
Irracheta
Leoz / Leotz
Barranco de Mairaga
Barranco Ajuria
Barranco Ichakrix
Barranco de la Parrera
Barranco de Sotogrande
Barranco de Masain
Manantial de los Tercianos
Corral de Isharrix
Corral Nuevo
Alto la Borda de las Vacas
Alto de los Sotos
Alto de los Sotos
Alto de los Sotos

ANEXO Nº 03 - CARACTERÍSTICAS DEL AEROGENERADOR

Documentación general

Descripción técnica

Clase de aerogenerador Nordex Delta4000 - N163/5.X

Rev. 00/30.01.2020

N.º de documento:	2000627ES
Estado:	Publicado
Idioma:	ES - Español
Confidencialidad:	Nordex Internal Purpose

- Traducción del documento original (E0004923356, rev. 02) -
Este documento se ha traducido del alemán. En caso de duda, prevalecerá el documento en alemán.

Este documento se distribuye electrónicamente.
El original firmado se encuentra en Nordex Energy GmbH, Department Engineering.

Copyright © 2020 Nordex Energy GmbH

El presente documento, incluyendo cualquier representación total o parcial del documento, es propiedad intelectual de Nordex Energy GmbH. Toda la información contenida en este documento está destinada exclusivamente a los empleados y a empleados de socios y subcontratistas de Nordex Energy GmbH, Nordex SE y sus filiales en el sentido de los artículos 15 y siguientes de la Ley de Sociedades Anónimas Alemana (AktG) y no puede ser transmitida a terceros (ni siquiera en extractos).

Todos los derechos reservados.

Cualquier transmisión, reproducción, traducción u otro uso de este documento o partes del mismo, ya sea en forma impresa, manuscrita, electrónica o de otro tipo, está terminantemente prohibida sin el consentimiento expreso de Nordex Energy GmbH.

© 2020 Nordex Energy GmbH, Hamburg

Dirección del fabricante en el sentido de la Directiva sobre máquinas:

Nordex Energy GmbH

Langenhorner Chaussee 600

22419 Hamburgo

Alemania

Tel: +49 (0)40 300 30 - 1000

Fax: +49 (0)40 300 30 - 1101

info@nordex-online.com

http://www.nordex-online.com

Validez

Generación de aerogenerador	Gama de productos	Producto
Delta	Delta4000	N163/5.X

1. Estructura

El aerogenerador Nordex N163/5.X es un aerogenerador de velocidad variable con un diámetro de rotor de 163 m y una potencia nominal de hasta 5700 kW, que puede adaptarse al lugar. El aerogenerador está concebido para la clase S según IEC 61400-1 o zona de vientos S según DIBt 2012 y se ofrece en las variantes para 50 Hz y 60 Hz.

El aerogenerador Nordex N163/5.X consta de los siguientes componentes principales:

- Rotor con buje del rotor, tres palas del rotor y el sistema de paso
- Góndola con tren de potencia, generador, sistema azimutal, transformador de media tensión y convertidor
- Torre tubular, torre híbrida o torre de hormigón con instalación de mando de media tensión

1.1 Torre

El aerogenerador N163/5.X puede montarse en una torre de acero, una torre híbrida o una torre de hormigón. La torre de acero tiene forma cilíndrica y está compuesta por varias secciones. La torre se atornilla a la jaula de anclaje que está empotrada en el hormigón de los cimientos. En la parte inferior, la torre híbrida está compuesta por una torre de hormigón y en la parte superior por una torre de tubo de acero con dos secciones. La torre de hormigón está compuesta en su totalidad por elementos de hormigón.

La protección anticorrosión de la superficie se garantiza mediante un sistema de recubrimiento en conformidad con la norma ISO 12944. En el interior de la torre, un elevador, una escalera con sistema de protección anticaídas y plataformas de descanso y trabajo permiten un ascenso a la góndola con protección contra la intemperie.

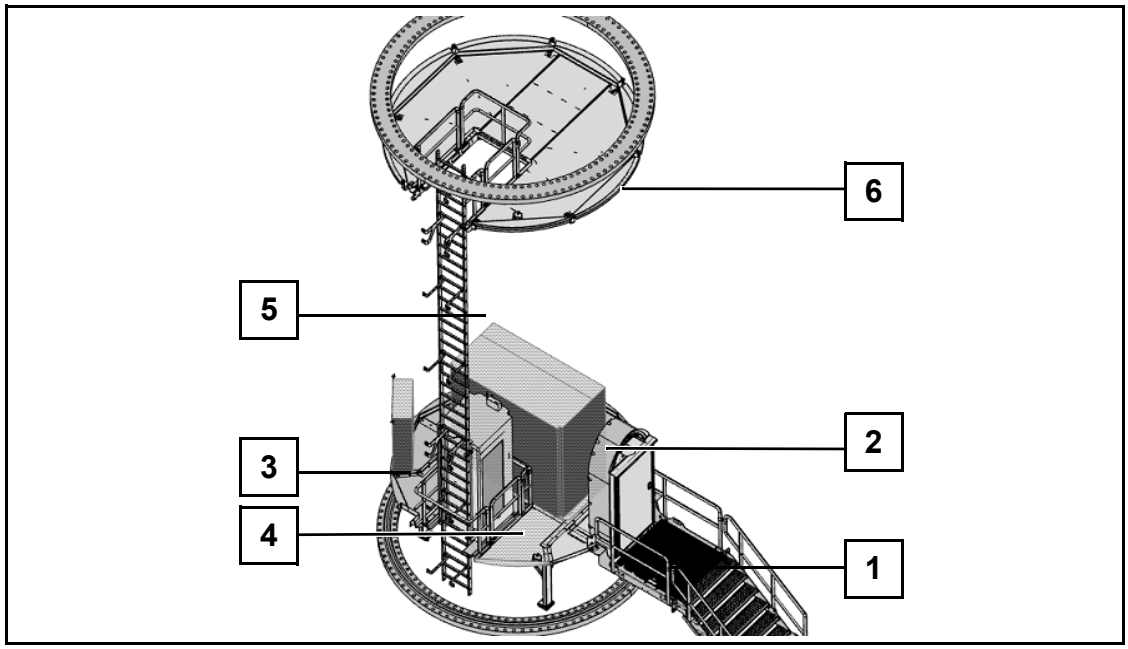


Fig. 1: Vista general de los interiores de la sección inferior de la torre de acero tubular

1	Acceso a la torre	2	Instalación de mando de media tensión	3	Armario de control
4	Elevador de la torre	5	Ruta de la escalera	6	Brida de plataforma

La construcción de los cimientos de todas las torres depende de las condiciones del terreno en la ubicación prevista.

1.2 Rotor

El rotor está compuesto por el buje del rotor con las tres uniones giratorias y el sistema para el paso de las palas, así como por las tres palas de rotor.

El **buje del rotor** está compuesto por la estructura básica con el sistema de soporte y la caperuza. La estructura básica consta de un bloque colado de una pieza rígido sobre el que se montan la unión giratoria de paso y las palas del rotor. El buje del rotor está cubierto por una caperuza, la cual permite el acceso directo al buje del rotor desde la góndola.

Las **palas del rotor** están fabricadas con plástico de gran calidad reforzado con fibras de vidrio y de carbono. La pala del rotor es comprobada estática y dinámicamente conforme a las directrices IEC 61400-23 y DNVGL-ST-0376 (2015). Opcionalmente, las palas pueden ser equipadas con dentados, que optimizan el nivel de potencia sonora. Se ofrece como opción adicional un sistema de detección de hielo.

El **sistema de paso** sirve para ajustar el ángulo de las palas del rotor predeterminado por la unidad de control. El sistema de paso se compone, de forma separada para cada pala de rotor, de un accionamiento electromecánico con motor trifásico, engranaje planetario y piñón de accionamiento, así como una unidad de control con convertidor de frecuencia y suministro de energía de emergencia. La alimentación eléctrica y la transmisión de señales se efectúa a través de un anillo colector que se encuentra en el interior de la góndola.

1.3 Góndola

La góndola contiene componentes mecánicos y eléctricos esenciales de un aerogenerador. La góndola gira sobre la torre.

El **transformador** transforma la baja tensión del sistema generador-convertidor en la media tensión definida por el punto de conexión a la red. Un enfriador pasivo en el techo de la góndola enfría el agua de refrigeración del transformador.

El **armario de control** contiene todos los componentes eléctricos necesarios para el control y la alimentación de la planta.

El **freno de rotor** mecánico se utiliza para bloquear el rotor durante los trabajos de mantenimiento. En caso necesario, la bomba hidráulica genera la presión de aceite requerida.

El **convertidor** conecta la red eléctrica al generador, permitiendo que el generador opere a velocidades variables. El agua de refrigeración es refrigerado en un radiador pasivo sobre el techo de la góndola.

La **caja multiplicadora** aumenta el número de revoluciones hasta el número que requiera el generador. Los rodamientos de la caja multiplicadora y los engranajes se alimentan constantemente con aceite. Un elemento filtrante combinado con filtro grueso y filtro ultra fino retiene la materia sólida. El sistema de control monitoriza la suciedad del elemento filtrante.

Además de la lubricación, el aceite para engranajes también se encarga de la refrigeración de la caja multiplicadora. Las temperaturas de los rodamientos de la caja multiplicadora y el aceite se monitorizan de forma continua. Si todavía no se ha alcanzado la temperatura de servicio óptima, una derivación térmica conduce el aceite directamente de vuelta a la caja multiplicadora. Si se excede la temperatura de servicio del aceite para engranajes, éste es refrigerado. La refrigeración de la caja multiplicadora se efectúa por medio de un radiador de aceite/agua, el cual se encuentra directamente en la caja multiplicadora.

El **eje del rotor** está alojado en el **cojinete del rotor** en el interior de la góndola. En la carcasa del cojinete del rotor está integrado un bloqueo del rotor, con el cual se puede inmovilizar el rotor mecánicamente de manera fiable.

Todos los ensamblajes de la góndola están protegidos de los efectos del viento y del clima por el **revestimiento de la góndola**.

El **embrague** proporciona la conexión transmisora de potencia entre la caja multiplicadora y el generador.

El **generador** es una máquina asíncrona de doble alimentación de 6 polos. El generador cuenta con un intercambiador de calor agua/aire montado directamente encima. El agua de refrigeración es refrigerado en circuito cerrado en un radiador pasivo sobre el techo de la góndola.

Gracias a los **accionamientos azimutales**, la góndola adopta en todo momento una posición óptima respecto al viento. Los accionamientos azimutales se encuentran en el bastidor de la máquina en el interior de la góndola. Están compuestos por un motor eléctrico, un engranaje planetario multietapa y un piñón de accionamiento, respectivamente. Los piñones de accionamiento engranan en el dentado exterior de la unión giratoria azimutal. En posición alineada, la góndola es inmovilizada por medio de los accionamientos azimutales.

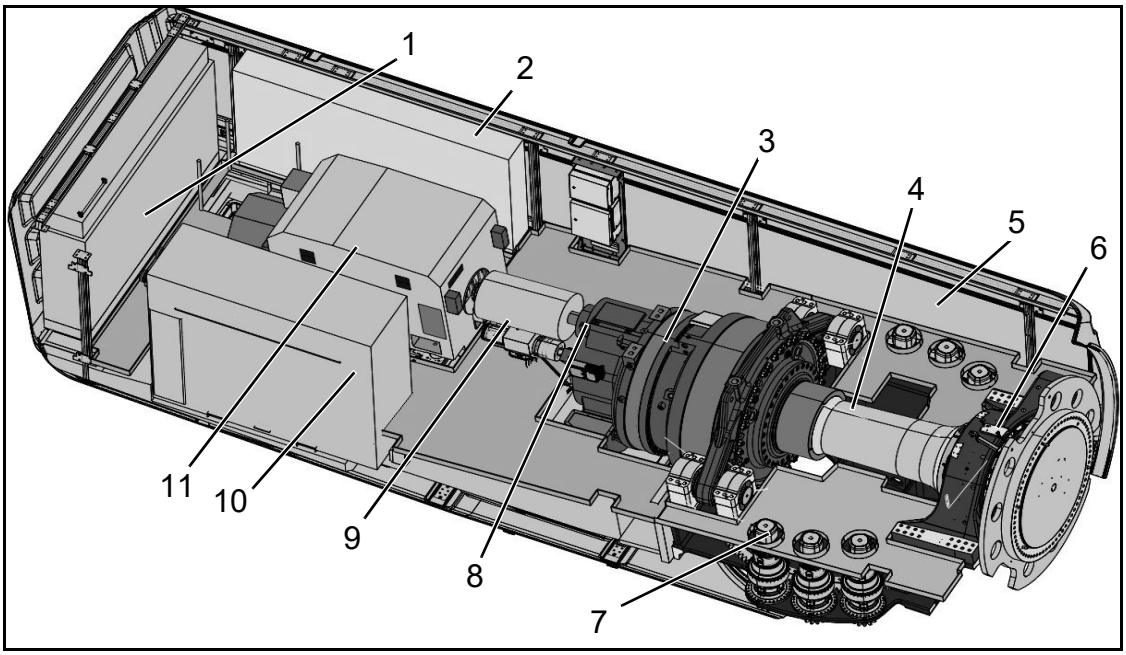


Fig. 2: Representación esquemática de la góndola

1 Convertidor
2 Armario de distribución
3 Caja multiplicadora
4 Eje del rotor
5 Revestimiento de la góndola
6 Cojinete del rotor
7 Accionamientos azimutal
8 Freno de rotor
9 Embrague
10 Transformador
11 Generador

1.4 Sistemas auxiliares

El cojinete del generador, el dentado de las uniones giratorias de paso, el cojinete del rotor y el dentado de las uniones giratorias de paso y el dentado de las uniones giratorias azimutales están equipados cada uno con un **sistema de engrase automático**. Para las pistas de rodadura de las uniones giratoria de paso, el uso de un sistema de lubricación automática está disponible opcionalmente.

La caja multiplicadora, el generador, el circuito de refrigeración y todos los armarios de distribución relevantes están equipados con **calefacciones**.

En la góndola, un **montacargas de cadena** instalado fijamente sirve para elevar herramientas, componentes y demás material de trabajo desde el suelo hacia el interior de la góndola. Un puente grúa móvil con carro de empuje en combinación con un polipasto de cadena manual sirve para mover materiales dentro de la góndola. El polipasto de cadena manual no está incluido en el volumen de suministro estándar del aerogenerador, pero se puede ofrecer como opción.

Diversas opciones para el equipamiento adicional del aerogenerador están disponibles.

2. Instalación de mando de media tensión

Los componentes de media tensión sirven para conectar un aerogenerador a la red de media tensión del parque eólico o a la red del operador de red local. La **instalación de mando de media tensión** se encuentra en la parte inferior de la torre. Consiste en un panel de transformadores con disyuntor y al menos un panel de cable de anillo como estándar o hasta tres paneles de cable de anillo como opción (dependiendo de la configuración del parque eólico). El panel del transformador está compuesto por un disyuntor de vacío y el seccionador con el seccionador de puesta a tierra. El campo de cables de anillo consiste en un interruptor de corte en carga con interruptor de puesta a tierra. Toda la instalación de mando de media tensión está montada sobre un bastidor base/adaptador.

Otras características de la instalación de mando de media tensión:

- Ensayos de rutina de cada instalación de mando según la norma IEC 62271-200
- Ensayado por tipo, con aislamiento de SF6
- Instalación de mando de interiores para locales eléctricos cerrados (mín. IP2X)
- Caldera SF-6: con revestimiento metálico, con caja metálica (mín. IP65), independiente de las influencias ambientales
- Posiciones del interruptor indicadas «Encendido - Apagado - Puesto a tierra»
- Regleta de bornes de prueba para pruebas secundarias
- Bajo mantenimiento según la clase E2 (IEC 62271-100)

La protección de la instalación de la instalación de mando de media tensión se consigue mediante los siguientes puntos:

- Aumento de la protección personal y de la instalación en caso de fallos de arco eléctrico mediante pruebas de tipo según la norma IEC 62271-200
- Dispositivo de protección alimentado por un transformador y estabilizado por corriente de entrada como relé DTOC (protección independiente de tiempo de corriente máxima)
- Las aperturas de accionamiento para las celdas están funcionalmente enclavadas entre sí y pueden ser bloqueadas opcionalmente.
- Protección anticorrosiva de las celdas de conmutación mediante galvanizado en caliente y superficies pintadas
- Alivio de presión a través del canal del absorbedor de presión en caso de fallo de arco.

El **transformador** y el convertidor se encuentran en la góndola. El transformador está especificado de acuerdo con la norma IEC 60076-16 y cumple con los requisitos de diseño ecológico de 548/2014/EU.

Los componentes de acero del transformador están diseñados según la clase de protección anticorrosiva C3 (H).

Otras salvaguardias:

- Caldera conectada a tierra (transformador de éster)
- Protección contra sobretemperatura mediante sensores de temperatura y relés
- Protección hermética (fuga) y protección de sobrepresión para transformadores de éster

3. Sistema eléctrico y de control

El aerogenerador funciona de forma automática. Mediante un sinnúmero de sensores, un controlador lógico programable (PLC) supervisa permanentemente los parámetros operativos, compara los valores reales con los valores teóricos correspondientes y da las órdenes de control necesarias a los componentes del aerogenerador. Los parámetros operativos vienen predefinidos por Nordex y son específicos para cada emplazamiento.

Cuando no hay viento, el aerogenerador permanece en estado de reposo. Sólo algunos sistemas auxiliares como calefacciones, el engrase de la caja multiplicadora y el PLC, que supervisa los datos del anemómetro, están en funcionamiento o se conectan según necesidad. El resto de sistemas permanecen desconectados y no consumen energía. El rotor entra en barrena. Si está activada la función STATCOM opcional el convertidor sigue funcionando y permite la alimentación de potencia reactiva a la red. Cuando el viento alcanza la velocidad de conexión, el aerogenerador pasa al modo «Listo para funcionamiento». Entonces se comprueban todos los sistemas, se orienta la góndola según el viento y las palas del rotor giran sobre sí mismas para que el viento las mueva. En cuanto se consigue una velocidad de giro determinada, el generador se acopla a la red y el aerogenerador empieza a producir energía.

Cuando la velocidad del viento es reducida, el aerogenerador funciona a carga parcial. En estos casos, las palas del rotor permanecen giradas al máximo en dirección del viento. La potencia que genera el aerogenerador depende de la velocidad del viento.

Cuando el viento alcanza la velocidad nominal, el aerogenerador pasa al intervalo de potencia nominal. Si la velocidad del viento sigue aumentando, el control de velocidad de rotación modifica el ángulo de las palas del rotor para que la velocidad de giro del rotor y, por consiguiente, la potencia suministrada por el aerogenerador se mantengan constantes.

El sistema azimutal se encarga de que la góndola se alinee siempre óptimamente con respecto a la dirección del viento. Para ello, dos anemómetros separados miden la dirección del viento sobre la góndola. Para el control solamente se utilizan los datos de un anemómetro, el segundo anemómetro supervisa al primero y lo reemplaza en caso de fallo. Si la dirección del viento medida difiere considerablemente de la orientación de la góndola, la góndola gira para orientarse.

La transformación de la energía eólica recibida por el rotor en energía eléctrica se realiza con un generador asíncrono de doble alimentación con anillos rozantes. Su estátor está unido directamente al transformador de media tensión y el rotor por medio de un convertidor de frecuencia controlado de forma especial y que conecta la instalación con la red. Como resultado, sólo una parte de la energía tiene que ser alimentada a través del convertidor, lo que permite bajas pérdidas en el sistema eléctrico.

3.1 Sistemas de seguridad

Los aerogeneradores Nordex están equipados con numerosos equipos y dispositivos que sirven para proteger a las personas y al aerogenerador y que garantizan un funcionamiento seguro de forma duradera. El aerogenerador completo cumple los requisitos de la Directiva sobre máquinas 2006/42/CE y está certificado según la norma DIN EN 61400.

Si se sobrepasan determinados parámetros relativos a la seguridad de la instalación, la supervisión tiene lugar en el sistema de control de seguridad de la instalación, es decir, la técnica de sensores segura transmite los datos de los sensores a través de un sistema de bus seguro al sistema de control seguro para su evaluación, desde donde la instalación se detiene mediante una técnica de accionadores segura y se pone en un estado seguro.

El procedimiento de frenado varía en función de la causa de la desconexión. Si la causa es externa, p. ej., velocidad del viento demasiado alta o temperatura de servicio demasiado baja, el aerogenerador frena suavemente modificando la posición de las palas del rotor.

Otras funciones de seguridad sirven para desconectar de forma segura los accionamientos para los trabajos de mantenimiento.

3.2 Protección contra rayos/sobretensión, compatibilidad electromagnética (CEM)

La protección contra rayos/sobretensión del aerogenerador se basa en el concepto de zona de protección contra rayos orientado a la compatibilidad electromagnética, que consiste en la aplicación de medidas de protección contra rayos/sobretensión internas y externas según la norma IEC 61400-24.

Para el aerogenerador se ha establecido la clase de protección contra rayos I. Todos los componentes de la protección contra rayos/sobretensión interna y externa están dimensionados según la clase de protección contra rayos I.

El aerogenerador con el equipo eléctrico, los consumidores, la medición, el control, la regulación, la protección, la tecnología de la información y la telecomunicación cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética según la norma IEC 61400-1, punto 10.11.

3.3 Formas de red de baja tensión

La red de baja tensión de 750 V está aislada de la tierra como red informática y red trifásica y es el sistema primario de baja tensión relacionado con la energía del aerogenerador. Los elementos de los equipos eléctricos de operación y medición de esta red se conectan a tierra directamente o a través de líneas de conexión equipotencial de protección separadas. Como medida de protección adicional para la protección de personas y plantas en la red informática de 750 V se instala un dispositivo central de control de aislamiento.

La **red de baja tensión de 400 V/230 V** es del tipo de red TN-S y trifásica con puesta a tierra directa en estrella en los transformadores de la red de alimentación. El conductor de protección PE y el conductor neutro se suministran por separado. Los cuerpos de los equipos eléctricos y de los consumidores se conectan directa e inmediatamente a los puntos de estrella de los transformadores de red de alimentación a través de las conexiones del conductor de protección, incluyendo la conexión equipotencial de protección adicional. La red de baja tensión de 400 V/230 V es la unidad de potencia auxiliar de baja tensión del aerogenerador.

3.4 Consumo propio del aerogenerador

El consumo propio de baja tensión del aerogenerador en el modo de espera del aerogenerador y en el modo de alimentación del aerogenerador es solicitado por los siguientes consumidores:

- Control del sistema incluyendo el convertidor principal de control
- Inversor principal consumo propio de 400 V/230 V
- Alimentación SAI de 230 V AC incluyendo alimentación de 24 V DC
- Sistema azimutal
- Sistema de paso
- accionamientos auxiliares como bombas, ventiladores y sistemas de lubricación
- Calefacción e iluminación
- Sistemas auxiliares como elevador, luz de obstáculo

Las mediciones a largo plazo muestran que la carga base anual media (potencia activa media) de la planta auxiliar de baja tensión en funcionamiento de alimentación del aerogenerador es de unos 15 kW. Estos valores ya están incluidos en las curvas de rendimiento.

En los lugares con una velocidad media anual de 6.5 m/s se producen aprox. 10 MWh de consumo propio, pero este valor depende mucho del lugar. El consumo propio se define como la energía adquirida por el aerogenerador de la red eléctrica durante el período de tiempo en el que el aerogenerador no suministra electricidad a la red.

4. Datos técnicos

Diseño técnico	
Temperatura de supervivencia	-+40 °C a +50 °C
Rango de temperatura de servicio NCV	-20 °C a +40 °C[1)]
Rango de temperatura de servicio CCV	-30 °C a +40 °C[1)]
Parada	NCV: -20 °C, Reinicio a -18 °C CCV: -30 °C, Reinicio a -28 °C
Altura máxima sobre el nivel del mar	2000 m1[)]
Certificado	En conformidad con IEC 61400-22 y DIBt 2012
Tipo	Rotor tripala con eje horizontal a barlovento
Regulación de la potencia	Paso de palas individual activo
Potencia nominal	Hasta 5700 kW[1)]
Potencia nominal a partir de velocidad de viento (con una densidad de aire de 1.225 kg/m^3)	Aprox. 12.5 m/s
Gama de velocidades de servicio del rotor	6.0 min^{-1} hasta 11.8 min^{-1}
Velocidad nominal	Aprox. 10.4 min^{-1}
Velocidad de conexión	3 m/s
Velocidad de desconexión	26 m/s[2)]
Velocidad de reconexión	25.5 m/s[2)]
Vida útil calculada	≥ 20 años

[1)] La potencia nominal se alcanza hasta rangos de temperatura definidos en función del factor de potencia.

[2)] La velocidad del viento de parada puede ser reducida, específicamente en el proyecto, para asegurar la estabilidad.

Ajuste de la potencia activa en función de la temperatura en las altitudes de funcionamiento ≤ 1000 m sobre el nivel del mar.

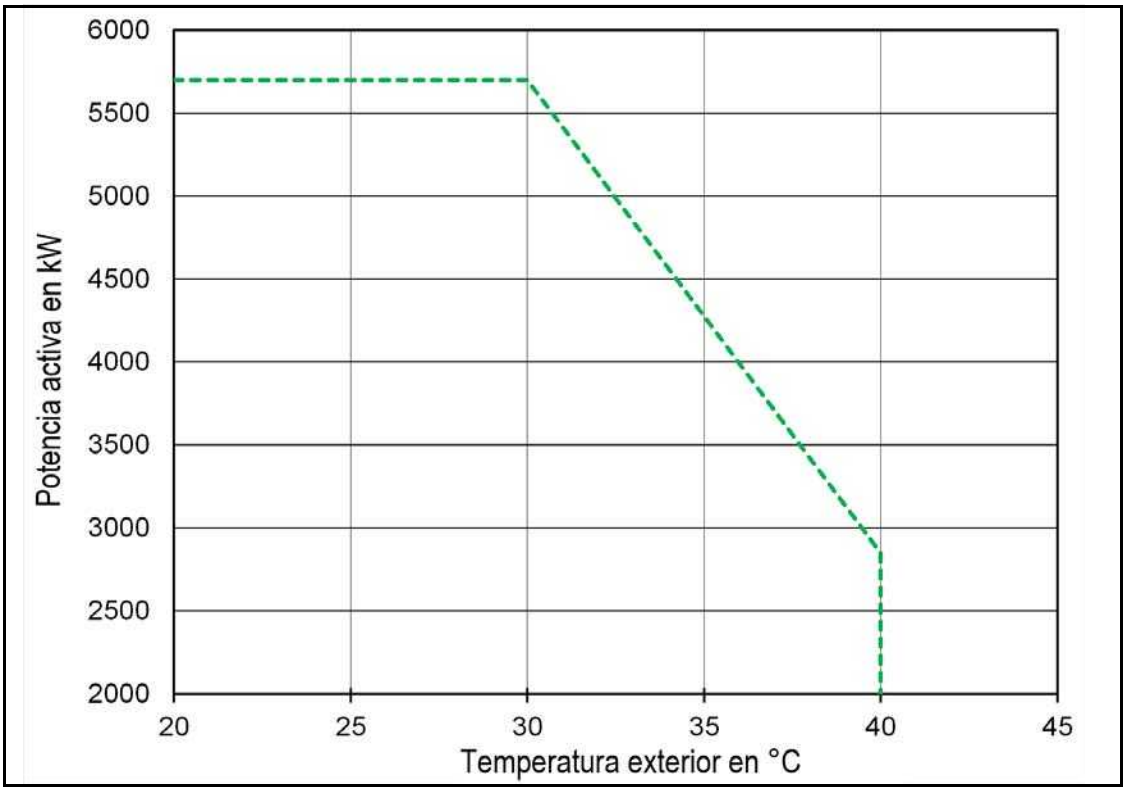


Fig. 3: Ajuste de la potencia activa en funcionamiento estándar con potencia reactiva = 0

Torres	TS108-01	TS118-00	TS118-01	TC120N	TS148-00	TCS164
Altura del buje	108 m	118 m	118 m	120 m	148 m	164 m
Clase de viento	IEC S	DIBt S / IEC S	IEC S	IEC S	IEC S	DIBt S / IEC S
Número secciones de torre	4	5	4	Torre de hormigón	6	2 secciones de acero 1 Pieza de hormigón

Rotor	
Diámetro del rotor	163.0 m
Superficie pintada	20867 m2
Potencia nominal/área	273 W/m2
Ángulo de inclinación del eje del rotor	5 °
Ángulo cónico de las palas del rotor	4.0 °

Pala del rotor	
Material	Plástico reforzado con fibra de vidrio y fibra de carbono
Longitud total	79.7 m

Eje del rotor / cojinete del rotor	
Tipo	Eje hueco forjado
Material	42CrMo4 ó 34CrNiMo6
Tipo de rodamiento	Rodamiento oscilante de rodillo
Lubricación	Periódicamente con grasa

Freno mecánico	
Tipo	Freno de disco de accionamiento activo
Disposición	En el eje rápido
Número de calibres de freno	1
Material de las guarniciones de frenos	Material de recubrimiento orgánico

Caja multiplicadora	
Tipo	Engranaje planetario de dos etapas, con una etapa de engranajes cilíndricos
Relación de transmisión	50 Hz: i = 121.5 60 Hz: i = 145.8
Lubricación	Lubricación forzada
Cantidad de aceite inclusive circuito de refrigeración	Máx. 650 l
Tipo de aceite	VG 320
Máxima temperatura del aceite	Aprox. 77 °C
Cambio de aceite	Cambio según necesidad

Instalaciones eléctricas	
Potencia nominal P_{nG}	Hasta 5700* kW
Tensión nominal	3 x AC 750 V ± 10 % (según código de red)
Corriente nominal a plena inyección de corriente reactiva I_{nG} con S_{nG}	4876 A
Potencia aparente nominal S_{nG} para P_{nG}	6334 kVA
Factor de potencia para P_{nG}	1.00 como ajuste estándar 0.90 con baja excitación (inductiva) hasta 0.90 con alta excitación (capacitiva) posible
Frecuencia	50 y 60 Hz

*)Todas las especificaciones son valores máximos. Dependiendo de la tensión nominal respectiva, la potencia aparente nominal y la potencia efectiva nominal del aerogenerador, los valores pueden variar.

Transformador*	
Peso total	Aprox. 9 t
Medio de aislamiento	Éster
Tensión nominal US, U_r	750 V
Tensión nominal alta tensión en función de la red de media tensión, U_r	20 kV / 30 kV / 34 kV
Tomas en el lado de alta tensión	20 y 30 kV: + 4 x 2.5 % 34 kV: + 4 x 0.5 kV
Tensión de red OS	20; 20.5; 21; 21.5; 22 kV 30; 30.75; 31.5; 32.25; 33 kV 34; 34.5; 35; 35.5; 36 kV
Frecuencia nominal, f_r	50/60 Hz
Grupo vectorial	Dy5
Altitud de instalación (NN)	Hasta 2000 m
Potencia aparente nominal, S_r	6350 kVA
Tensión de cortocircuito U_z	8 hasta 9 % ± 10 % tolerancia
Valor mínimo de eficiencia máxima, η	99.571%
Corriente de entrada	≤ 5.5 x I_N (Valor de pico)
Verlustleistung1[)]	
Pérdidas en vacío Pérdidas por cortocircuito	3000 W 70000 W

*)Las especificaciones son valores máximos (a menos que se indique lo contrario). Dependiendo de la tensión nominal respectiva, la potencia aparente nominal y la potencia efectiva nominal del aerogenerador, los valores pueden variar.

1) Valores indicativos

Instalación de mando de media tensión	
Tensión nominal (dependiendo de la red de media tensión)	24, 36 o 40.5 kV
Corriente nominal	630 A (>630 A opcional)
Tiempo de cortocircuito nominal	1 s
Corriente de cortocircuito nominal	24 kV: 16 kA (20 kA opcional) 36 / 40.5 kV: 20 kA (25 kA opcional)
Temperatura ambiente mínima/ máxima durante el funcionamiento	NCV: -25 °C hasta +40 °C
	CCV: -30 °C hasta +40 °C
Tipo de conexión	Cono exterior tipo C según EN 50181
Disyuntor	

Instalación de mando de media tensión	
Número de interruptores con corriente nominal	E2
Número de interruptores con corriente de corte de cortocircuito	E2
Número de conmutación mecánica	M1
Conmutación de corrientes capacitivas	Mín. C1 - bajo
Interruptor de corte de carga	
Número de interruptores con corriente nominal	E3
Número de interruptores con corriente de corte de cortocircuito	E3
Número de conmutación mecánica	M1
Seccionadores	
Número de conmutación mecánica	M0
Interruptor de puesta a tierra	
Número de operaciones con corriente de entrada de cortocircuito nominal	E2
Número de conmutación mecánica	≥ 1000

Generador	
Grado de protección	IP 54 (caja de anillo colector IP 23)
Tensión nominal	750 V
Frecuencia	50 y 60 Hz
Intervalo de velocidad de giro	50 Hz: 650 hasta 1500 min^{-1} 60 Hz: 780 hasta 1800 min^{-1}
Polos	6
Peso	Aprox. 10.6 t

Refrigeración	
Caja multiplicadora	
Tipo	Circuito de aceite con intercambiador de calor de aceite y agua y derivación térmica
Filtro	Filtro grueso 50 µm / filtro fino 10 µm / filtro ultra fino < 5 µm
Generador	
Tipo	Circuito de agua con intercambiador de calor agua/aire y derivación térmica
Líquido refrigerante	Líquido refrigerante basado en agua y glicol

Refrigeración	
Convertidor	
Tipo	Circuito de agua con intercambiador de calor agua/aire y derivación térmica
Líquido refrigerante	Líquido refrigerante basado en agua y glicol
Transformador	
Líquido refrigerante	Líquido refrigerante basado en agua y glicol
Circuito de refrigeración	Circuito de éster con intercambiador de calor éster/agua

Sistema de paso	
Unión giratoria de paso	2 filas de soportes de 4 puntos
Lubricación dentado/pista de rodadura	Lubricación periódica con grasa
Accionamiento	Motor eléctrico incl. freno de resorte y engranaje planetario multietapa
Equipo de suministro de energía de emergencia	Acumuladores

Sistema azimutal	
Unión giratoria azimutal	2 filas de soportes de 4 puntos
Lubricación dentado/pista de rodadura	Lubricación periódica con grasa
Accionamiento	Motor eléctrico incl. freno de resorte y engranaje planetario de cuatro etapas
Número de accionamientos	5-6
Velocidad de orientación	Aprox. 0.4°/s

Sistema de automatización	
Sistema de bus de campo	Profinet
Sistema de bus de campo seguro	Profisafe a través de Profinet
Sistema de control de las instalaciones	Control del sistema Profinet
Control de seguridad	Control de seguridad integrado

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburgo
Alemania
info@nordex-online.com
http://www.nordex-online.com

© 2020 by Nordex Energy GmbH

CARACTERÍSTICAS DEL AEROGENERADOR

FICHA TÉCNICA



MAYOR FELIXIBILIDAD.
MAYOR POTENCIA.

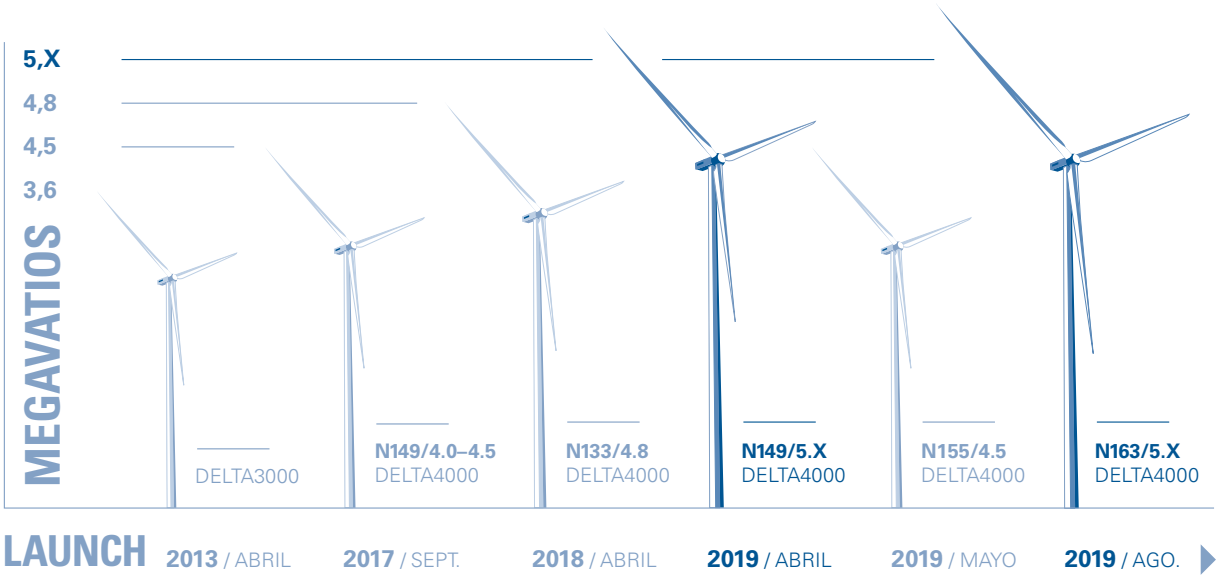
El próximo nivel de evolución de la Delta4000

- Los modelos N149/5.X y N163/5.X se basan en la tecnología probada de la serie Delta4000
- AEP hasta 20% más alto, Costo Nivelado de la Energía reducido y rápido Retorno de la Inversión

NORDEX

acciona Windpower

N149/5.X Y N163/5.X – EL PRÓXIMO NIVEL EN LA EVOLUCIÓN HACIA LA CLASE 5 MW+

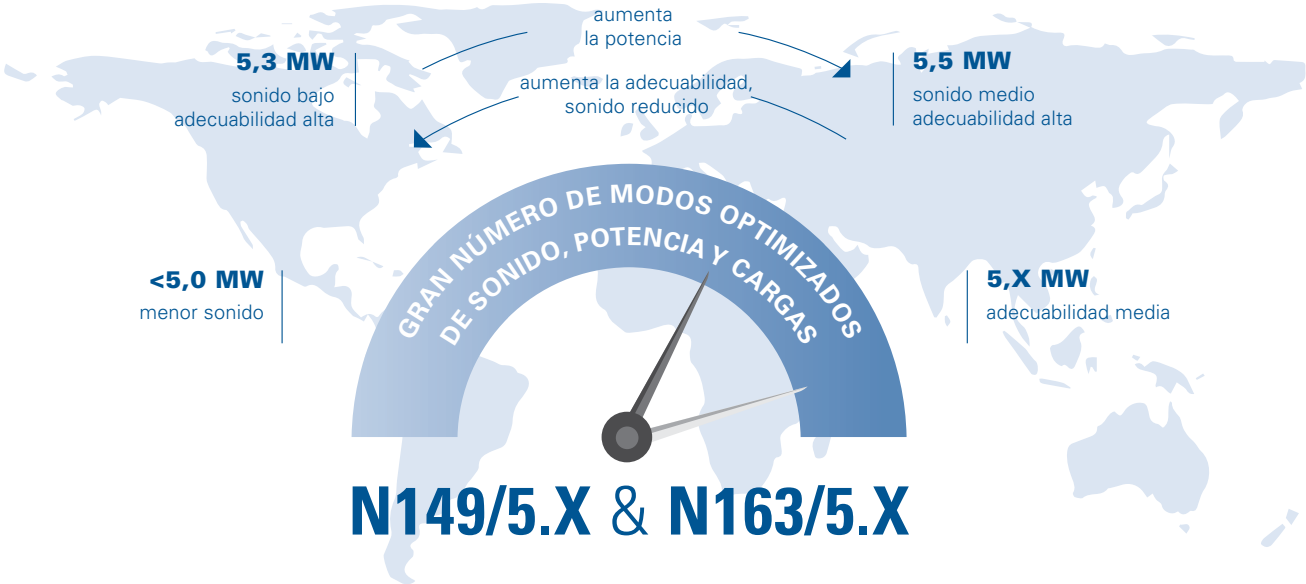


Respaldado en casi 35 años de experiencia, el Nordex Group es experto en combinar su tecnología probada con ingeniería innovadora. En 2017, lanzamos la N149/4.0–4.5: primera turbina que introdujo la potencia nominal flexible como parte de su filosofía base de diseño y estrategia de funcionamiento.

Con las nuevas turbinas 149/5.X y 163/5.X incorporamos nuestra experiencia en el desarrollo y prueba de la serie Delta4000 y llevamos nuestra propuesta de flexibilidad al siguiente nivel.

Ambas Turbinas 5.X abarcan un amplio rango de modos de potencia en la clase 5MW+ y aumentan la competitividad en sitos de viento bajo y medio. Dependiendo del criterio de inversión y del modelo de negocio de cada cliente, se puede optimizar el parque eólico con respecto a la producción anual de energía, potencia nominal, vida útil y requisitos de nivel de ruido. Esta flexibilidad también ofrece oportunidades para optimizar los ingresos considerando las estructuras de los PPA (contratos de venta de energía) y perfil de precios de energía del mercado diario.

EL PRÓXIMO NIVEL DE FLEXIBILIDAD



BASADO EN UN DISEÑO PROBADO

Palas probadas
La pala N163/5.X es una pieza simple basada en el concepto probado de construcción diferencial GFRP/CFRP que el Nordex Group utiliza en su producción serial desde el 2012. La turbina N149/5.X utiliza la misma pala que la N149/4.0–4.5 la cual ha demostrado un rendimiento confiable en esta área.

Sistema eléctrico mejorado
Para alcanzar la potencia nominal de 5MW+, se mejoró el nivel del sistema eléctrico de Delta4000. Nos mantenemos fieles al sistema eléctrico con generador asíncrono doblemente alimentado y convertidor parcial. Este sistema ha demostrado seguridad durante más de dos décadas.

Compatibilidad con la red garantizada
Las turbinas de la serie Delta4000 cumplen con los requisitos de red de los mercados internacionales. Adicionalmente, ofrecen sistemas de estabilización de red.

Misma dimensión de la nacelle
Ambas turbinas 5.X utilizan la misma arquitectura y dimensión de nacelle que las turbinas de la serie Delta4000. El convertidor y los transformadores están integrados en la nacelle para minimizar las pérdidas eléctricas y los trabajos de instalación en el área.

Concepto confiable de tren de potencia para alto rendimiento y disponibilidad
El modelo del tren de potencia se basa en un sistema modular de suspensión de 3 puntos y una multiplicadora de alta velocidad. Una estructura en permanente evolución con proveedores confiables para alcanzar nuevos niveles de rendimiento.

Mantenimiento reducido
El modelo técnico de la serie Delta4000 minimiza las necesidades de mantenimiento durante toda la vida útil del producto. Todos los componentes están diseñados en esta línea, a modo de optimizar el funcionamiento y mantenimiento. Los conceptos de reparación inteligente y las tecnologías de grúas y elevación disminuyen los trabajos de mantenimiento y reducen los tiempos de inactividad.

Un beneficio en sitios fríos
El paquete Nordex-Cold-Climate permite el desarrollo de parques eólicos incluso en los lugares más fríos. Esta variante de turbina (CCV) puede funcionar en temperaturas hasta menos 30 °C. El sistema probado Anti-Icing también está disponible para la N149/5.X.

INFORMACIÓN TÉCNICA

	N149/5.X	N163/5.X
Datos de funcionamiento		
Potencia nominal	5.0–5.X MW	
Velocidad de viento de arranque	3 m/s	
Velocidad de viento de parada	hasta 26 m/s	
Rotor		
Diámetro	149,1 m	163 m
Área barrida	17.460 m²	20.867 m²
Generador		
Construcción	Generador asíncrono doblemente alimentado	
Sistema de refrigeración	Líquido/sistema de refrigeración a aire	
Frecuencia de la red	50/60 Hz	
Tipo de convertidor	Escala parcial	
Sistema de frenado		
Freno principal	Freno aerodinámico (pitch)	
Freno de detención	Freno de disco	
Tren de potencia		
Multiplicadora	Alta velocidad	
Suspensión	3 puntos	
Protección contra rayos	En cumplimiento con IEC61400-24	
Temperatura de funcionamiento	-30 °C a +40 °C	
Alturas de buje	Hasta 164 m	
Certificado		
Tipo	DIBt S und IEC S	
Durabilidad	20 años (en proyectos específicos hasta 25 años)	
Potencia acústica	104,8 dB(A) @ 5,5 MW	106,4 dB(A) @ 5,5 MW

Valores sujetos a cambios

PRESENCIA MUNDIAL

Nordex SE
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburgo
Alemania
Tel.: +49 40 300 30 1000

Nordex Energy GmbH
Langenhorner Chaussee 600
22419 Hamburgo
Alemania
Tel.: +49 40 300 30 1000

Nordex Energy Spain S.A.U.
Polígono Industrial Barásoain
31395 Barásoain, Navarra
España
Tel.: +34 948 720 535

Argentina **Buenos Aires**
SalesLatam@nordex-online.com

Australia **Melbourne**
SalesAustralia@nordex-online.com

Países bálticos **Helsinki, FIN**
SalesBaltics@nordex-online.com

BeNeLux **Joure, NL**
SalesBenelux@nordex-online.com

Brasil **São Paulo**
SalesBrazil@nordex-online.com

Canadá **Toronto**
SalesCanada@nordex-online.com

Chile **Santiago de Chile**
SalesLatam@nordex-online.com

Dinamarca **Kolding**
SalesDenmark@nordex-online.com

Finlandia **Helsinki**
SalesFinland@nordex-online.com

Francia **Paris**
SalesFrance@nordex-online.com

Alemania **Oberhausen**
SalesGermany@nordex-online.com

Grecia **Atenas**
SalesGreece@nordex-online.com

India **Chennai**
SalesIndia@nordex-online.com

Irlanda **Dublín**
SalesIreland@nordex-online.com

Italia **Roma**
SalesItaly@nordex-online.com

México **México D.F.**
SalesMexico@nordex-online.com

Noruega **Oslo**
SalesNorway@nordex-online.com

Pakistán **Islamabad**
SalesPakistan@nordex-online.com

Polonia **Varsovia**
SalesPoland@nordex-online.com

Portugal **Porto**
SalesPortugal@nordex-online.com

Sudáfrica **Ciudad del Cabo**
SalesSouthAfrica@nordex-online.com

Suecia **Uppsala**
SalesSweden@nordex-online.com

Turquía **Estanbul**
SalesTurkey@nordex-online.com

Reino Unido **Didsbury**
SalesUK@nordex-online.com

Uruguay **Montevideo**
SalesLatam@nordex-online.com

EE.UU. **Chicago, West Branch**
SalesUSA@nordex-online.com

Otros países
SalesInternational@nordex-online.com

© Nordex Group 2019.
Todos los derechos reservados.

Los contenidos de este documento tienen un carácter meramente informativo. Reservado el derecho a realizar modificaciones. El titular no se responsabiliza ni otorga garantías, explícita o implícitamente, sobre la idoneidad y precisión de la información facilitada en este documento.

No se permite la reproducción, utilización o difusión sin nuestra autorización por escrito.

Desde: 07/2019

nordex-online.com

REALIZADO POR NORDEX GROUP
2019

ANEXO Nº 04 - INSTALACIONES ELÉCTRICAS

ANEXO Nº04

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1. INSTALACIONES DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN. EQUIPOS DE GENERACIÓN DEL PARQUE EÓLICO 3
1.1. AEROGENERADORES N163/5600 y N163/5600 3
1.2. RED DE TIERRAS 3
1.3. FORMA DE SUMINISTRO Y ENTREGA DE LA ENERGÍA 4
1.4. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN 4
2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN - 30 kV. CELDAS MODULARES DE MEDIA TENSIÓN 5
2.1.1. AEROGENERADORES N163/5600 y N163/5500 5
2.1.2. CELDAS 5
2.1.3. SERVIVIOS AUXILIARES 6
2.1.4. MATERIAL DE SEGURIDAD 6
3. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE EÓLICO 6
3.1. LÍNEAS INTERIORES DE 30 kV DEL PARQUE EÓLICO 6
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES 7
3.2.1. CLASE DE CONDUCTOR 7
3.2.2. CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA 7
3.2.3. AISLAMIENTO 8
3.2.4. CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA 8
3.2.5. PANTALLA METÁLICA 9
3.2.6. CUBIERTA EXTERIOR 9
3.3. TABLAS DE DATOS TÉCNICOS 9
4. PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y CAÍDAS DE TENSIÓN 11
4.1. CONFIGURACIÓN DE LOS CIRCUITOS 11
4.2. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE 11
4.3. CÁLCULO PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y CAÍDA DE TENSIÓN 12
4.3.1. PÉRDIDAS POR TRANSPORTE Y CAÍDA DE TENSIÓN 12

4.3.2. PÉRDIDAS DE SUBESTACIÓN DE PARQUE 14
4.3.3. RESUMEN GLOBAL DE PÉRDIDAS 15

1. INSTALACIONES DE BAJA Y MEDIA TENSIÓN. EQUIPOS DE GENERACIÓN DEL PARQUE EÓLICO

1.1. AEROGENERADORES N163/5600 Y N163/5500

A continuación, describiremos brevemente características generales de los Aerogeneradores N163/5600 y N163/5500.

Frecuencia (Hz)	Multiplicador	Generador (rpm)	Rotor (rpm)
50	1 :113,5	730 - 1390	6,4 12,3

En el Anexo nº 03 Características de los Aerogeneradores , se detallan las características de la turbina N163/5600 y N163/5500.

1.2. RED DE TIERRAS

Se instalará una única red de puesta a tierra en el aerogenerador, tanto para las masas metálicas, como para la puesta a tierra del neutro del transformador de servicios auxiliares.

La red de tierras individual de cada aerogenerador constará de 3 anillos situados a diferentes niveles en el subsuelo, en el anillo inferior instalado bajo el hormigón de limpieza, se colocará el primer nivel en el cual se ejecutará un rombo con pletina de acero galvanizada 35 x 3 mm (105 mm² de sección) o de cable de cobre de 70 mm², en cuyos vértices se unen unas picas de acero galvanizado recubiertas de cobre, las cuales se habrán clavado previamente en el suelo. El anillo a nivel intermedio a la altura del hormigón de la zapata es un círculo inscrito en la zapata que se realizará con cobre de 70 mm², y se unirá físicamente (mediante soldadura aluminotérmica o método equivalente) mediante unas prolongaciones de cobre al rombo del nivel inferior y al anillo superior también de cobre de 70 mm² y un diámetro algo mayor que la base de la torre.

Tanto las prolongaciones como los anillos serán de cobre de 70 mm² y el rombo/cuadrado inferior, según el caso, se realizará con pletina de acero galvanizado de 35 x 3 mm (105 mm² de sección), en sus extremos cuatro picas de 2 m de profundidad y 20 mm de diámetro. Para la conexión entre pletinas y entre éstas y las picas, se utilizarán piezas de acero galvanizado con apriete por tornillería.

Para la colocación de las picas de tierra se perforará el terreno con una broca de 100 mm de longitud, y clavando la pica manualmente mediante golpeo hasta alcanzar el 90% de su longitud total.

Todas las conexiones de los elementos de las torres se instalarán con cable de Cu desnudo de 50 mm² de sección, conectándose a un terminal situado en la base de la misma.

La puesta a tierra del neutro del transformador y la tierra de su estructura se realizarán con cable de Cu desnudo de 50 mm² de sección y se llevarán desde éste, a través de las bandejas a colocar, hasta el terminal

situado en la base de la torre (20 m). Desde este mismo terminal se llevará un cable de Cu desnudo de 50 mm² de sección hasta la pletina de puesta a tierra de la celda compacta de SF6 (4m).

El cable de Cu desnudo de 50 mm² de la red general de tierras que une todos los aerogeneradores se introducirá en el interior del aerogenerador, conectándose al mismo terminal que el resto de las tierras del aerogenerador. Se deberán dejar 7 m de cable de la red general de tierras desde el punto exterior de la corona de cimentación para que de esta manera queden 4 m libres dentro de la arqueta del aerogenerador.

1.3. FORMA DE SUMINISTRO Y ENTREGA DE LA ENERGÍA

Las redes internas de media tensión del Parque Eólico Barranco de Mairaga llegan a la Subestación de parque Mairaga 66/30 kV. Esta subestación estará compartida por la evacuación de los futuros Parques Eólicos Mairaga de 50 MW y Barranco de Mairaga de 50 MW.

El suministro y la entrega de la energía a la compañía distribuidora se realizan a través de esta subestación.

Toda la medida de la energía se realiza en alta tensión de acuerdo con la vigente legislación sobre producción de energía eléctrica por instalaciones hidráulicas, de cogeneración y otras abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables.

1.4. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN

En los capítulos anteriores, se ha descrito la instalación en sus líneas principales, referentes a las instalaciones de baja tensión del aerogenerador individual.

En la memoria general del proyecto ha quedado definida la estructura eléctrica completa del Parque Eólico, que enlaza las instalaciones individuales de media tensión del conjunto de aerogeneradores, completando el esquema unifilar del circuito en el que se integran, tal como se define en el plano general.

Las instalaciones de media tensión complementarias se desarrollan en los siguientes apartados, completando los siguientes subsistemas:

- Celdas modulares de media tensión con aislamiento íntegro en SF_6: Albergan los interruptores automáticos y protecciones de los circuitos de 30 kV del interior del parque. Su misión es la protección y maniobra del generador y enlace con las redes interiores del parque.
- Líneas interiores de 30 kV de distribución del parque, con entrada y salida en cada uno de los aerogeneradores, a través de las celdas, completando los circuitos necesarios.
- Subestación nueva de parque eólico compuesto por una posición de transformador a 66 kV 45/60 MVA 66/30 kV.

2. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN - 30 KV. CELDAS MODULARES DE MEDIA TENSIÓN

2.1.1. AEROGENERADORES N163/5600 y N163/5500

2.1.2. CELDAS

Los componentes de la media tensión son los utilizados para unir una turbina a la red de media tensión del parque o la red del operador local. La celda de media está situada en la base de torre. Consiste en una celda de transformador con interruptor automático, dos o tres celdas de línea (dependiendo de la configuración del parque eólico) La celda de transformador consiste en un interruptor automático en vacío y el seccionador con el interruptor seccionador de 3 posiciones abierto cerrado - puesta a tierra . La aparamenta de Media Tensión completa se monta sobre una estructura soporte.

Propiedades adicionales de la celda de media tensión:

- Ensayos de rutina de cada celda en cumplimiento con IEC 62271-200
- Ensayos de aislamiento SF_6
- Envolvente metálica (min. IP2X)
- Cuba de gas SF_6: revestimiento metálico sellado herméticamente (min. IP65), independiente de influencias ambientales
- Posiciones de interruptor mostradas " abierto cerrado - puesta a tierra "
- Bajo mantenimiento de acuerdo a clase E2 (IEC 62271-100)

El sistema de protección de la celda de media tensión se alcanza con los artículos siguientes:

- Se han diseñado para resistir los efectos de un arco interno conforme a IEC 62271-200
- Indicadores capacitivos de tensión: un indicador autoalimentado que muestra la presencia de tensión en las fases e indicador de presencia / ausencia de tensión mediante señales luminosas
- Las celdas cuentan con enclavamientos que evitan maniobras no seguras. Hacen imposible el cierre del interruptor-seccionador y del seccionador de puesta a tierra al mismo tiempo. Permiten la apertura de la tapa de acceso a los cables cuando el seccionador de puesta a tierra está cerrado.
- Protección contra la corrosión mediante galvanización y pintado de superficies

2.1.3. SERVIVIOS AUXILIARES

Los servicios auxiliares requeridos por la turbina son:

- Control incluyendo el convertidor principal
- 400 V/230 V potencia auxiliar del convertidor principal
- 230 V AC UPS supply incluyendo suministro de 24 V DC
- Sistema Yaw
- Sistema Pitch
- Accionamientos auxiliares como motores, ventiladores, etc.
- Iluminación
- Ascensor de servicio

Medidas a largo plazo muestran que la carga media del sistema auxiliar es de aproximadamente 15 kW, basados en un año.

2.1.4. MATERIAL DE SEGURIDAD

Con el fin de contribuir a la seguridad en las maniobras a la prevención y extinción de incendios y a la información sobre los posibles riesgos eléctricos derivados de la manipulación incorrecta de los aparatos, se instalarán los siguientes equipos:

- Guantes aislantes de 30 kV.
- Pértiga de salvamento.
- Banqueta aislante interior 30 kV.
- Cartel de primeros auxilios y riesgo eléctrico.
- Extintor contra incendios.

3. INSTALACIONES DE MEDIA TENSIÓN. REDES INTERIORES DEL PARQUE EÓLICO

3.1. LÍNEAS INTERIORES DE 30 KV DEL PARQUE EÓLICO

La conexión entre los aerogeneradores y la Subestación de Transformación se realiza en 30 kV por medio de cables enterrados, según la disposición del esquema unifilar.

La materialización de cada circuito se realizará con cable XLPE 18/30 kV de secciones 1 x 240 mm², 400 mm² y 1 x 630 mm² Aluminio, en zanja de acuerdo con el esquema unifilar tipo que se refleja en el plano correspondiente.

En cada aerogenerador, la línea de 30 kV realizará la entrada y salida en el mismo punto de la celda compacta de SF_6, mediante botellas terminales enchufables y roscadas, para una corriente máxima de 630 A, adecuadas a las secciones de cables mencionadas anteriormente.

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores. Las secciones finales de cable elegidas deberán estar optimizadas en base al análisis económico de pérdidas de potencia y coste de la sección de cable seleccionada.

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán directamente sobre una capa de arena en el fondo de la zanja. A una profundidad de 1 m sobre los mismos, se colocará una rasilla de protección y a 40 cm de profundidad, se colocará una banda de Aviso Canalización Eléctrica de PVC, que cubra todo el haz de tubos y cables. En aquellos tramos en que sea preciso los cables se colocarán bajo tubo. Todas las conexiones y empalmes de cables, transiciones de zanja a tubo, entrada en los aerogeneradores, y transiciones que así lo requieran se realizarán con los medios adecuados en arquetas de hormigón.

3.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS CABLES

Tal como hemos definido en el apartado anterior el conductor de media tensión, que se utilizará será del tipo aislado con polietileno reticulado, tipo XLPE 18/30 kV según la norma UNE, con conductor de Aluminio. En los siguientes apartados se describen las principales características de los conductores proyectados.

3.2.1. CLASE DE CONDUCTOR

Los conductores de los cables están constituidos por cuerdas redondas compactas de aluminio.

3.2.2. CAPA SEMICONDUCTORA INTERNA

El conductor va recubierto de una capa semiconductora, cuya función es doble.

a) Impedir la ionización del aire que, en otro caso, se encontraría entre el conductor metálico y el material aislante (efecto corona). La capa semiconductora forma cuerpo único con el aislante y no se separa del mismo ni aún con las dobladuras a que el cable pueda someterse, constituyendo la verdadera superficie

equipotencial del conductor. Los eventuales espacios de aire quedan bajo esta superficie y, por lo tanto, fuera de la acción del campo eléctrico.

b) Mejorar la distribución del campo eléctrico en la superficie del conductor. Dicha capa, gracias a su conductividad, convierte en cilíndrica y lisa la superficie del conductor, ya que puede concebirse como parte integrante del mismo, eliminando así los posibles focos de gran solicitación eléctrica en el aislamiento.

3.2.3. AISLAMIENTO

El aislamiento de los cables está constituido por polietileno químicamente reticulado. Dicho aislamiento es un material termoestable que presenta muy buena rigidez dieléctrica, bajo factor de pérdidas y una excelente resistencia de aislamiento

El polietileno sin reticular posee unas excelentes propiedades eléctricas, resistencia a la humedad, al ozono y al frío. Una vez reticulado, conserva sus propiedades iniciales, adquiriendo además las que le confiere la reticulación, con lo que el material, en su condición de termoestable, no se funde ni gotea, y pierde su anterior tendencia a la rotura por agentes exteriores y presiones térmicas.

La excelente estabilidad térmica del polietileno reticulado le capacita para admitir en régimen permanente temperaturas de trabajo de hasta 90ºC, tolerando temperaturas de cortocircuito de 250ºC. La marcada estabilidad al envejecimiento, la elevada resistencia a los agentes químicos y a la humedad, la tenacidad mecánica y eléctrica, son las propiedades más destacadas que hacen del polietileno reticulado un material apropiado para el aislamiento de cables

3.2.4. CAPA SEMICONDUCTORA EXTERNA

Los cables de tensión superior a 12/20 kV deben ir apantallados.

La pantalla está normalmente constituida por una envolvente metálica (cintas de cobre, hilos de cobre, etc.) aplicada sobre una capa conductora externa, la cual, a su vez, se ha colocado previamente sobre el aislamiento con el mismo propósito con que se coloca la capa conductora interna sobre el conductor, que es el de evitar que entre la pantalla y el aislamiento quede una capa de aire ionizable y zonas de alta solicitación eléctrica en el seno del aislamiento.

La capa conductora externa está formada por una mezcla extrusionada y reticulada de características químicas semejantes a la del aislamiento, pero de baja resistencia eléctrica.

3.2.5. PANTALLA METÁLICA

Las pantallas desempeñan distintas misiones, entre las que destacan:

a).- Confinar el campo eléctrico en el interior del cable.

b).- Lograr una distribución simétrica y radial del esfuerzo eléctrico en el seno del aislamiento.

c).- Limitar la influencia mutua entre cables eléctricos.

d).- Evitar, o al menos reducir, el peligro de electrocuciones.

3.2.6. CUBIERTA EXTERIOR

La cubierta normal de protección exterior de los cables es una mezcla a base de policloruro de vinilo (PVC). Corresponde, según la Norma española para estos cables, la UNE, al tipo denominado ST2, y sus características están indicadas en las tablas del siguiente apartado. Los cables pueden ser instalados tanto al aire libre como enterrados, ya que la cubierta presenta una óptima resistencia a los agentes atmosféricos y a la mayor parte de los agentes químicos que pueden encontrarse en el terreno y en las industrias. También cabe destacar su resistencia a la humedad, a los microorganismos y a los aceites, a condición de que su acción no sea permanente.

3.3. TABLAS DE DATOS TÉCNICOS

En este apartado reflejaremos los datos técnicos más importantes para las secciones de cables que se utilizarán en el proyecto, 1 x 240 mm^2, 1 x 400 mm^2 y 1 x 630 mm^2, tipo XLPE 18/30 kV.

Resistencia eléctrica máxima a 20º C en Ω/km

Sección nominal	Aluminio	
mm^2	∅ cuerda mm	R máx Ω/km
240	17,9	0,125
400	23,1	0,078
630	30,1	0,0469

Capacidad en μF/km

Sección nominal	Cables unipolares y tripolares apantallados
mm^2	18/30 kV
240	0,229
400	0,277
630	0,346

Tensiones de ensayo en Fábrica

Tensión nominal Uo/U	Ensayo de tensión. Tensión aplicada en c.a. durante: 5 min para Uo≤30kV 30 min para Uo>30kV	Ensayo de descargas parciales Tensión de ensayo	Nivel de aislamiento a impulsos, Up
18/30	63	30	170

Resistencia a la frecuencia de 50 Hz

Sección nominal mm²	Cables unipolares Resistencia máxima en c.a. y a 90º C en Ω/km
	Al
240	0,168
400	0,105
630	0,064

Reactancia a la frecuencia de 50 Hz. Tres cables unipolares en contacto mutuo.

Sección nominal mm²	Reactancia X en Ω/km por fase. Tensión nominal de cable
	18/30 kV
240	0,114
400	0,106
630	0,0945

Carga máxima admisible, en servicio permanente, para cables con conductores de aluminio aislados con polietileno.

Sección nominal mm²	Tensión nominal en kV 6/10 ÷ 18/30
	(5) - Al
240	345
400	445
630	575

(5): Tres cables unipolares agrupados, enterrados a 1 m, resistividad térmica del terreno 1,5 K*m/W, temperatura del terreno 25ºC, temperatura del aire 40ºC y temperatura del conductor 90ºC.

4. PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y CAÍDAS DE TENSIÓN

4.1. CONFIGURACIÓN DE LOS CIRCUITOS

Los circuitos de transporte de energía en el interior del Parque Eólico serán subterráneos a una tensión de 30 kV.

- El circuito B1está constituido por los 3 aerogeneradores B1.1, B1.2 y B1.3 con una potencia de 16,8 MW.
- El circuito B2está constituido por los 3 aerogeneradores B2.1, B2.2 y B2.3 con una potencia de 16,7 MW.
- El circuito B3está constituido por los 3 aerogeneradores B3.1, B3.2 y B3.3 con una potencia de 16,5 MW.

La configuración de los circuitos queda reflejada en el plano del esquema unifilar.

4.2. INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE

Los conductores de media tensión proyectados serán de aluminio del tipo aislado con polietileno reticulado (XLPE) tipo RHZ1 18/30 kV. Los cables serán de aluminio de diámetro 630 mm², 400 mm² y 240 mm², según Norma UNE.

El tendido será subterráneo y los cables se tenderán directamente sobre una capa de arena en el fondo de la zanja, a una profundidad de 1 m. En aquellos tramos en que sea preciso, los cables irán entubados.

La corriente máxima en régimen permanente que el cable debe transportar, teniendo en cuenta la potencia a transmitir en cada tramo y la tensión de trabajo nominal. El valor de la corriente se determina según la siguiente expresión:

$$I = P/(\sqrt{3} \cdot U \cdot cos\varphi)$$

Se considerará un factor de potencia de 0,95 y se tendrá además en cuenta el incremento de corriente por la regulación reactiva.

Las secciones de conductor se adaptarán en cada tramo de circuito, a las cargas máximas previsibles, en condiciones normales de servicio, que circulen por cada tramo entre aerogeneradores. Se consideran diferentes coeficientes de corrección en función del número de ternas en zanja.

Las secciones finales de cable elegidas se han optimizado en base al análisis económico de pérdidas de potencia y costo de la sección de cable seleccionada.

4.3. CÁLCULO PÉRDIDAS DE PRODUCCIÓN Y CAÍDA DE TENSIÓN

A la energía bruta producida por el Parque Eólico habrá que descontarle las pérdidas de producción ocasionadas por el transporte a través de las líneas subterráneas que forman las redes interiores del Parque Eólico, de los centros de transformación individuales de las turbinas, las ocasionadas por la transformación en la Subestación de parque, las de la línea de alta tensión y las correspondientes a la transformación en la Subestación de Interconexión.

La energía vendida será menor ya que habrá que considerar las pérdidas eléctricas de transformación y transporte.

También se calculan en este apartado las Caídas de Tensión producidas en los puntos más críticos de las Redes Interiores del Parque Eólico estos puntos donde se calculan dichas caídas corresponden con los puntos más alejados de los circuitos.

En los siguientes subapartados se detallan las pérdidas de producción del Parque Eólico.

Se muestra a continuación la caída de tensión y pérdidas.

4.3.1. PÉRDIDAS POR TRANSPORTE Y CAÍDA DE TENSIÓN

En este apartado se reflejan las pérdidas de producción ocasionadas por el transporte a través de las líneas subterráneas y de los centros de transformación individuales de las turbinas. Así mismo se incluye la caída de tensión en los puntos más desfavorables en cada uno de los circuitos.

Horas de funcionamiento anuales	3.418
Producción anual (kWh)	170.900.000
U= Tensión Nominal (V)	30.000
cos ø	**0,950**
Núm.de Aerogeneradores 5600 kW	5
Núm.de Aerogeneradores 5500 kW	4
I= Intensidad Aerogeneradores 5600 kW (A)	**119,42**
I= Intensidad Aerogeneradores 5500 kW (A)	**117,28**
Coef. corrector de pérdidas	0,800

Cable tipo		
Sección	**R (ohm/km)**	**Int. (A)**
	-	-
	-	-
240	0,161	290
400	0,102	370
630	0,064	475

Caída : V = RAIZ(3)xLxIxR (V)
Pérdidas : P = 3xRxLxI^2x0,70 (W)

CIRCUITO						**Caída Tensión**	**Pérdidas W**
Nº	**Longitud km**	**Sección**	**Coef.reduct.**	**I máx**	**I máx.línea**		
B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	0,521	240	1,000	290,3	117,3	17,05	2.770,08
B3.2(BMA2) - B3.1(BMA1)	0,872	400	0,875	324,1	234,6	36,15	11.750,58
B3.1(BMA1) - SET	5,684	630	0,818	388,9	351,8	222,71	108.580,25
B2.3(BMA4) - B2.2(BMA5)	0,626	240	1,000	290,3	119,4	20,85	3.450,61
B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	0,799	400	1,000	370,4	238,8	33,72	11.160,62
B2.1(BMA6) - SET	4,254	630	0,818	388,9	356,1	168,71	83.250,00
B1.3(BMA7) - B1.2(BMA8)	0,839	240	0,818	237,4	119,4	27,95	4.625,41
B1.2(BMA8) - B1.1(BMA9)	1,328	400	0,818	303,0	238,8	56,02	18.538,71
B1.1(BMA9) - SET	2,166	630	0,818	388,9	358,2	86,42	42.900,18

Caída de Tensión	**Caída V (V)**	**Caída V (%)**
Circuito 1	275,91	**0,92%**
Circuito 2	223,29	**0,74%**
Circuito 3	170,40	**0,57%**

PERDIDAS RED SUBTERRÁNEA CIRCUITO

Pérdidas Año Circ. (kWh)	981.056,32
Pérdidas Año Circ. (%)	0,57%

PERDIDAS TRANSFORMACION

Pérd. Transformación BT/MT (6350kVA):
Wo = nº Aerog x 2,97(kW) x 8760 (h)
Wc = nº Aerog x 74,783(kW) x H funcion x 0,8

Wo : Pérd. en vacío (kWh)	234.154,80
Wc : Pérd. en carga (kWh)	1.840.379,72
Pérd. Año transf. (kWh)	2.074.534,52
Pérd. Año transf. (%)	1,21%

PERDIDAS TOTALES - CIRCUITO

Pérdidas Año Circ. (kWh)	3.055.590,83
Pérdidas Año Circ. (%)	1,79%

4.3.2. PÉRDIDAS DE SUBESTACIÓN DE PARQUE

En este apartado se reflejan las pérdidas de producción ocasionadas por transformación en la subestación de parque.

Horas de funcionamiento anuales	3.418
Producción anual (kWh)	170.900.000
Número de Aerogeneradores 5600 kW	5
Número de Aerogeneradores 5500 kW	4
Cos fi = factor de potencia	0,95
Coeficiente corrector de pérdidas	0,80

Pérd.M.T./A.T. (45/60MVA)

W_o = 36 kW x 8760 h
W_c = 204 kW x H efectivas x 0,7 x (X)^2

*** Factor de carga** (X = Nº Aerog. x Pot. / 60.000 kVA) : 0,833

* **Horas efectivas** (Son las horas de funcionamiento descontando las pérdidas subterráneas traducidas a horas) : 3417

Wo: Pérd.Año vacío (kWh)	315.360,00
Wc: Pérd.Año carga (kWh)	387.304,07
Pérd. Año Subest. (kWh)	702.664,07
Pérd. Año Subest. (%)	0,4%

4.3.3. RESUMEN GLOBAL DE PÉRDIDAS

Se muestra a continuación el cómputo global de pérdidas de producción, estimándose éstas en el 3,4 % de la producción total.

Horas de funcionamiento anuales	3.418
Producción anual (kWh)	170.900.000
Número de Aerogeneradores 5600 kW	5
Número de Aerogeneradores 5500 kW	4

	PÉRDIDAS RED SUBT.(kWh)	PÉRDIDAS TRANSFORMACIÓN		SUMA
		Wo (kWh)	Wc (kWh)	
CIRCUITOS MT	981.056			981.056
TRAFOS TURBINAS		234.155	1.840.380	2.074.535
TRAFO ST		315.360	387.304	702.664
LÍNEA AT	1.517.380,61			1.517.381
TRAFO INTERCONEXIÓN		300.342,86	3.218,26	303.561
			TOTAL (kWh):	5.579.197
			TOTAL (%) :	3,3%

ANEXO Nº 05 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN



acciona

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Contenido

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5
2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA. 5
2.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 5
2.2. SERVICIOS AFECTADOS 5
2.3. MANO DE OBRA 5
2.4. CENTRO ASISTENCIAL 5
3. DISMINUCIÓN DE RIESGOS 5
3.1. ACTUACIÓN SOBRE EL FACTOR HUMANO 6
3.1.1. FORMACIÓN EN PREVENCIÓN 6
3.1.2. MEDICINA DE EMPRESA 7
3.1.3. ACTUACIÓN SOBRE EL FACTOR TÉCNICO 7
3.1.4. REVISIONES TÉCNICAS 8
3.1.5. HIGIENE Y CONDICIONES AMBIENTALES 8
3.1.6. DISMINUCIÓN DE CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES 8
4. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 8
4.1. REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA. 10
4.2. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 10
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. 10
6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN OBRA 12
7. CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES 12
8. EN CASO DE EMERGENCIA 12
8.1. IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA 13
8.1.1. PARQUE EN GENERAL 13
8.1.2. EN EL INTERIOR DEL AEROGENERADOR 14
8.1.3. EN LAS INMEDIACIONES Del AEROGENERADOR 15
8.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN 16
8.2.1. MEDIOS HUMANOS 16
8.2.2. MEDIOS MATERIALES 16
8.3. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA 16
8.3.1. PARQUE EN GENERAL 16
8.3.2. EN AEROGENERADORES 18
9. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR 22
10. FASES DEL TRABAJO MÁS RELEVANTES EN ORDEN SECUENCIAL. 22
11. EQUIPOS DE TRABAJO 23
11.1. MAQUINARIA A UTILIZAR 23
11.2. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 24

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

11.2.1. INSTALACIONES DE HIGIENE. 24
11.2.2. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD. 24
12. RIESGOS CONSIDERADOS EN CADA FASE. 25
12.1. CONSIDERACIONES GENERALES 25
12.2. PREPARACION DE TERRENOS. TALA, PODA Y DESBROCE. 25
12.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EJECUCIÓN DE CAMINOS. 26
12.4. EXCAVACIÓN DE LAS ZAPATAS. 27
12.5. EXCAVACIÓN DE ZANJAS. 28
12.6. UNIÓN DE TIERRAS. 29
12.7. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ARMADO 30
12.8. HORMIGONADO DE LAS ZAPATAS Y OBRAS AUXILIARES 32
12.9. PAVIMENTACION Y ACABADOS en los caminos. 33
12.10. ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS 34
12.11. REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO SEGÚN LAS ORDENANZAS MEDIOAMBIENTALES. 35
12.12. RIESGOS DE LAS INSTALACIONES DE OBRA 36
13. RIESGOS PROPIOS DE LAS MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS 37
13.1. MAQUINA RETROEXCAVADORA MIXTA. 37
13.2. MÁQUINA GIRATORIA DE CADENAS 38
13.3. PALACARGADORA 39
13.4. MINICARGADORA 40
13.5. CAMIÓN BASCULANTE 40
13.6. MOTONIVELADORA 41
13.7. COMPACTADORA 41
13.8. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE CARGA Y MATERIALES 42
13.9. HORMIGONERA 43
13.10. COMPRESORES 43
13.11. GRUPO ELECTRÓGENO 44
13.12. MARTILLO NEUMÁTICO 45
13.13. EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA 45
13.14. EQUIPOS CON RECIPIENTES DE GASES COMPRIMIDOS O DISUELTOS. 46
13.15. OTROS ÚTILES Y HERRAMIENTAS 46
14. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES. 49
14.1. FRENTE A LOS RIESGOS GENERALES. 49
14.2. EN TRABAJOS EN ALTURAS. 49
14.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES. 51
15. PROTECCIONES PERSONALES 51
16. DESCRIPCIóN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR 53
17. EQUIPOS DE TRABAJO 53
17.1. MAQUINARIA A UTILIZAR 54
18. RIESGOS CONSIDERADOS EN CADA FASE 54
18.1. CONSIDERACIONES GENERALES 54
18.2. CABLEADO ENTRE AEROGENERADORES Y GENERAL E INSTALACIÓN DE BOTELLAS DE LÍNEA 54
18.3. CABLEADO DE FIBRA ENTRE AEROGENERADORES Y GENERAL 55
18.4. UNIÓN DE TIERRAS, CABLES DE EVACUACIÓN Y FIBRA 55
18.5. ENSAYO DE MEGADO Y ENSAYO DE PASO Y CONTACTO 56
19. RIESGOS PROPIOS DE LAS MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEDOS 57
19.1. CAMIÓN PLUMA 57

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

19.2. COMPRESOR 57
19.3. SOLDADURA ELECTRICA 58
19.4. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE PERSONAL 59
20. MONTAJE DE AEROGENERADORES 60
20.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MONTAJE 60
20.2. MAQUINARIA A UTILIZAR 60
20.3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS 61
20.3.1. RIESGOS GENERALES 61
20.3.2. RIESGOS PROPIOS DE LAS MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS 61
20.4. RIESGO DE CADA UNA DE LAS FASES DE MONTAJE 64
20.4.1. MONTAJE Y DESMONTAJE DE GRÚAS 65
20.4.2. COLOCACIÓN BASTIDOR GROUND, CELDA Y ARMARIO GROUND 65
20.4.3. MONTAJE DEL SEGUNDO, TERCER,CUARTO Y QUINTO TRAMO DE LA TORRE. 67
20.4.4. MONTAJE DE LA NACELLE EN EL TERCER TRAMO DE LA TORRE. 68
20.4.5. UNIÓN DE LAS PALAS AL BUJE 69
20.4.6. IZADO DEL ROTOR Y UNIÓN A LA NACELLE. APRIETE DE LAS PALAS 70
20.4.7. CONEXIONADO DE LOS CABLES 71
20.4.8. INSPECCIÓN DE CALIDAD 72
20.4.9. COMPROBACIÓN DE CELDAS 73
20.4.10. ENERGIZACIÓN 74
20.4.11. PUESTA EN MARCHA 74
21. VELOCIDADES DE VIENTO LÍMITES 75
22. ACCESO AL AEROGENERADOR 75
23. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR 79
23.1. CONDICIONES GENERALES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS 79
24. TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS 80
24.1. TRABAJOS EN TENSIÓN 81
24.2. DISPOSICIONES ADICIONALES PARA AT 82
24.3. TRABAJOS EN PROXIMIDAD 83
24.4. TRABAJOS EN TENSIÓN EN ALTA TENSIÓN 83
24.4.1. FORMACIÓN DEL PERSONAL 83
24.5. METODOS DE TRABAJO 84
24.6. TRABAJOS EN TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN 85
24.6.1. FORMACIÓN DE PERSONAL 86
24.6.2. MÉTODOS DE TRABAJO 86
25. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIAS PARA TODAS LAS FASES 87
25.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA TODA LA OBRA. 87
25.2 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 88
26. EMPLEO DE RECURSOS PREVENTIVOS. 89
OBJETO 104
PREMISAS 104
VIALES 104
PLATAFORMAS 105

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas para higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de obras de construcción.

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Ni el presente Estudio ni el desarrollado por la Empresa constructora, podrán ser utilizados como argumento por dicha empresa, para eludir sus obligaciones.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1. SERVICIOS AFECTADOS

No se han detectado interferencias con otros servicios, en el caso de durante la evolución de la obra se detectará las mencionadas interferencias, la Dirección Facultativa de la obra informará sobre la existencia de servicios en la parcela que se puedan ver afectados por los trabajos.

2.2. MANO DE OBRA

Para la realización de los trabajos indicados en el presente E.S.S., se estiman X trabajadores, pudiendo ampliarse si fuera necesario.

2.3. CENTRO ASISTENCIAL

Se deberá incluir en el plan de seguridad la dirección del centro asistencial y del hospital más cercano incluyendo plano de situación de los mismos.

Independientemente siempre en caso de duda **llamar al 112.**

3. DISMINUCIÓN DE RIESGOS

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

3.1. ACTUACIÓN SOBRE EL FACTOR HUMANO

3.1.1. FORMACIÓN EN PREVENCIÓN

Para la enseñanza de la Prevención, además de los sistemas de divulgación de información, como carteles, folletos, etc., ocuparán un lugar primordial los cursos y charlas específicas de Formación en Prevención.

Los cursos y charlas a realizar, serán en función de las características de cada Centro de Trabajo y se ajustarán a los modelos siguientes, que podrán variarse de acuerdo con la necesidad de mejorar los resultados, adaptándose a la normativa interna de determinados Centros de Trabajos, sea cual sea la modalidad o duración del contrato, o adecuarse a cualquier otra consideración como la aparición de nuevos riesgos por cambios en los equipos de trabajo, rectificaciones de programas, cambios de tecnologías o modificación de las funciones a desarrollar por los trabajadores, que puedan afectar a la Seguridad, etc. Dentro de la diversidad de cursos de formación que se pueden presentar, destacaremos los siguientes:

a) Charlas breves de Seguridad para el personal de ingreso en Obra.

Todo el personal que ingrese en el centro de trabajo asistirá a una charla de Seguridad impartida por el responsable de los temas de Prevención de este Centro, y en ella será informado de las líneas generales en materia de protección de riesgos, así como de las Normas de obligado cumplimiento en la Obra, que, también le podrán ser dadas por escrito.

b) Charlas breves de Seguridad para profesionales o sobre riesgos específicos.

Organizadas por el técnico de Seguridad. Su duración será, aproximadamente, de una hora y pueden ser impartidas por el responsable de Prevención o, por los propios responsables intermedios de los que dependa el trabajo.

Como charla tipo, podemos considerar, entre otras, las siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgo de soldadura eléctrica y corte en oxígeno.
- Accidente en ojos y sus protecciones.
- Orden y limpieza.
- Utilización de maquinaria y herramientas.
- Andamios y escaleras.
- Protecciones personales y colectivas.
- Maniobras de elevación y transporte.
- Trabajos con riesgo de explosión o incendio.
- Divulgación de Normas de Seguridad propias del Centro de Trabajo.
- Etc.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

c) Cursos de Socorrismo y Primeros Auxilios.

d) Reuniones de Seguridad con los Responsables Intermedios.

3.1.2. MEDICINA DE EMPRESA

En este campo, siguiendo las directrices de la Organización Internacional de Trabajo, se pretende:

a) Asegurar la protección de los trabajadores contra todo riesgo que, como resultado de las condiciones en las cuales efectúa el trabajo, puedan perjudicar a la salud.

b) Contribuir a la adaptación física y mental de los trabajadores, mediante la colocación de cada trabajador en el trabajo más adecuado a sus aptitudes.

c) Establecer y mantener el nivel más elevado posible de bienestar físico y mental de los trabajadores.

La empresa realizará estos servicios a través de las delegaciones que tenga su Mutua de Accidentes de Trabajo, realizando sus Centros Asistenciales las funciones siguientes:

1) Asistencia de las lesiones producidas en accidentes de trabajo, sea cual sea su gravedad.
2) Reconocimientos periódicos. Vigilancia de la Salud.
3) Cualquier otro requerimiento que pueda hacerse en función de nuevas reglamentaciones o características propias del Centro de Trabajo o lugar laboral ejercido por el trabajador.
4) Los operarios que realicen trabajos tóxicos, penosos o peligrosos serán reconocidos semestralmente.

3.1.3. ACTUACIÓN SOBRE EL FACTOR TÉCNICO

Su finalidad es comprobar la correcta ejecución de los trabajos que puedan afectar a la integración física de los trabajadores. Por eso, ha de mantenerse una vigilancia permanente sobre el estado de todos los materiales de Seguridad, instalaciones, maquinaria y utillaje.

La inspección de que se utilicen adecuadamente los elementos de producción, de que los trabajadores están instruidos y tienen las condiciones adecuadas al lugar de trabajo que ocupan y que utilizan las protecciones necesarias, de que no existen interferencias entre los trabajadores de las cuales puedan derivarse accidentes, de que las máquinas y materiales de seguridad están en buen estado, etc., es la finalidad del Personal de Seguridad, aunque dentro del ideal de integración de la Seguridad de Producción, se ha de mirar que esta tarea la hagan los responsables intermedios.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Dirigida a eliminar los riesgos propios de los medios de producción, la actuación sobre el factor técnico se realiza fundamentalmente en tres apartados:

- Revisiones técnicas.
- Responsabilidad de los Responsables en Prevención.
- Inclusión de las medidas de Prevención en el proyecto o en la programación (Integración).

3.1.4. REVISIONES TÉCNICAS

El responsable de su realización (Técnico de Seguridad), será designado por el Jefe de Obra, si bien en obras en que intervengan un reducido número de trabajadores, el mismo Jefe de Obra realizará esta función.

Las deficiencias observadas, han de ser corregidas de inmediato; informándose de ellas y de las medidas adoptadas, en las Reuniones de Seguridad.

Se realizarán las revisiones técnicas siguientes en impresos normalizados.

- Revisiones de Cuadros Eléctricos.
- Revisión de maquinaria y herramientas eléctricas.
- Revisión de extintores.
- Revisión de existencias de material de seguridad.
- Revisión de vehículos.
- Revisión de cinturones de seguridad.
- Revisión de Botiquines.

3.1.5. HIGIENE Y CONDICIONES AMBIENTALES

Se entiende por Higiene y Condiciones Ambientales el análisis de la situación del contexto en que el trabajador desarrolla su trabajo. Las condiciones de iluminación, ventilación, nivel de ruido, servicios higiénicos disponibles, etc., forman parte de un entorno físico con una gran influencia sobre el trabajador, que puede contribuir poderosamente a su integración o no en el trabajo que ha de realizar.

3.1.6. DISMINUCIÓN DE CONSECUENCIAS DE LOS ACCIDENTES

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prevenir las medidas que disminuyen las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente, se producen. Eso, se consigue a través de dos actuaciones:

- La medicina asistencial en incapacidades transitorias a causa de accidentes ó enfermedades profesionales.
- La formación en socorrismo y Primeros Auxilios.

4. COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

El Responsable de parque y en su ausencia, el Encargado de la Obra y en ausencia de ambos, el Encargado de Seguridad y Salud queda obligados a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen en el cuadro explicativo informativo siguiente, que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia:

Accidentes de tipo leve.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Departamento Calidad, Medio ambiente y Seguridad (CMS.) de ACCIONA ENERGIA

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes de tipo grave.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Departamento CMS. de ACCIONA ENERGIA.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

Accidentes mortales.

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Al Departamento CMS. de ACCIONA ENERGIA

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

4.1. REUNIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA OBRA.

Antes del inicio de los trabajos se efectuará una reunión de coordinación en la que se tratarán los aspectos relacionados con la seguridad en los trabajos. Posteriormente y hasta la terminación de los trabajos, se mantendrán reuniones periódicas de seguimiento incluyendo y desarrollando los aspectos de seguridad que puedan surgir durante la ejecución. Podrán realizarse las citadas reuniones durante las reuniones de obra semanales.

Podrán convocarse por cualquiera de los implicados en la ejecución reuniones extraordinarias para tratar temas que puedan surgir relacionados con la seguridad.

A estas reuniones asistirán los representantes en el parque de las empresas intervinientes.

4.2. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los vestuarios y locales de aseo, se ubicarán en la caseta de obra. Los locales, instalaciones y equipos mencionados son de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que facilitan su limpieza. Está será realizada por la empresa propietaria de la caseta, incluido en contrato de alquiler

Los aseos se mantendrán limpios dotándoles de los elementos precisos para su correcto funcionamiento, jabones, toallas individuales u otro sistema de secado con garantías higiénicas.

Respecto a los vestuarios, estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, con la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

No está prevista la instalación de caseta comedor, los trabajadores se desplazarán a un restaurante cercano.

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

La obra consiste en la instalación y puesta en marcha de aerogeneradores.

TRABAJOS ANEXOS A LA OBRA: Riesgos generales en Parque Eólico	
Definición Conexionado de fibra óptica	**Evaluación del Riesgo**

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Identificación de peligros	Cons.	Prob.
01. Caída a distinto nivel	Muy Grave	Baja
02. Caída al mismo nivel	Leve	Alta
03. Caída de objetos por desplome	Muy Grave	Baja
05. Caída de objetos desprendidos	Muy Grave	Baja
06. Pisadas sobre objetos	Leve	Alta
07. Golpes contra objetos inmóviles	Leve	Media
08. Golpes contra objetos móviles	Leve	Media
14. Exposición a temperaturas extremas	Leve	Alta
16. Contactos eléctricos	Muy Grave	Baja
21. Incendios	Muy Grave	Baja
22. Causados por seres vivos	Leve	Baja
23. Atropellos y golpes con vehículos	Muy Grave	Alta
24. Accidentes de tránsito	Muy Grave	Alta

Medidas preventivas de aplicación

- No realizar trabajos en proximidades de taludes que no ofrezcan garantías.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza en el entorno de trabajo, evitando la acumulación de cartones, embalajes, herramientas
- Utilización de ropa de abrigo adecuada a la temperatura exterior.
- Establecer descansos y rotaciones para los trabajadores que estén expuestos a temperaturas más extremas, en caso de percibir riesgo grave para los trabajadores, parar la actividad.
- Beber agua abundante los días más calurosos.
- Los días de tormenta, no permanecer bajo ningún concepto en las proximidades o interior del aerogenerador, buscar un refugio seguro, coche, subestación...
- No permanecer en proximidades de lugares en tensión.
- Está prohibido encender fuegos.
- En caso de avispas, abejas...: Esta terminantemente prohibido aproximarse a una colmena, avisar al mando superior y esperar a que sea retirada por especialistas.
- No trate de matar o asustar a los insectos. Soplar suavemente para ahuyentarlos.
- Otros animales:
- No asustar, ni incitar a los animales en caso de presencia de ganado u otros.

Protección individual	Protección colectiva
Protección obligatoria de la cabeza	

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Protección obligatoria de los pies	

6. PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD EN OBRA

Dichas normas serán obligatorias y rigurosa y estrictamente aplicadas:

- Todo el personal tanto propio como subcontratado utilizara chaleco reflectante en todas las zonas de obra.
- Si la Dirección Facultativa lo dispone o siempre que no sea posible la comunicación vía teléfono móvil se utilizará comunicación vía radio (o walkie-talkie).

7. CONSiDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

A continuación, se enumeran una serie de prácticas para complementar la actividad medioambiental del Sistema Integrado de Gestión, dirigidas a todo el personal que realice algún tipo de actividad en parque, de forma que se prevenga, en la medida de lo posible, los impactos que nuestras actividades tienen sobre el medio ambiente:

- Control de vertidos
- Control de residuos
- Emisiones a la atmósfera
- Precauciones de cara al movimiento de maquinaria
- Protección de la fauna y flora
- Protección del suelo
- Protección del patrimonio arqueológico
- Protección de las vías pecuarias
- Aparatos eléctricos
- Gestión de los recursos

8. EN CASO DE EMERGENCIA

Dentro de este capítulo se tendrán en consideración lo reflejado en el plan de emergencias de parques eólicos y que será de obligado cumplimiento. Se describen los aspectos generales que deberán tener en cuenta las empresas subcontratadas que trabajen en la obra mencionada.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

En la obra, en la caseta y en los vehículos, se dispondrá de un maletín botiquín de primeros auxilios. Dicho maletín se revisará mensualmente, además, se repondrá inmediatamente lo consumido.

8.1. IDENTIFICACIÓN DE SITUACIONES DE EMERGENCIA

8.1.1. PARQUE EN GENERAL

Focos de peligro externo	Lugar	Causas
Incendio	Cualquier parte del parque	Ajenas al funcionamiento de la instalación debido al entorno en que se sitúa
Rayos	Exterior subestación	Tormenta con aparato eléctrico
Persona herida	Cualquier parte del parque	Causas diversas
Derrame de aceite, gasoil, u otros por accidente de vehículo	Viales del parque	Accidente de vehículo
Aves muertas o heridas	Todo el parque	Colisión con palas o línea eléctrica Colisión con vehículos

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

8.1.2. EN EL INTERIOR DEL AEROGENERADOR

Focos de peligro externo	Lugar	Causas
Incendio	Cableado base aerogenerador	Cortocircuito
	Armario ground	Cortocircuito cableado
	Tubo	Cortocircuito en cableado
	Nacelle	· Cortocircuito en cableado · Cortocircuito en cuadro eléctrico · Cortocircuito en generador · Giro de rótor con freno aplicado
Explosión	Armario ground	Explosión condensadores
	Celda de maniobra	Cortocircuito
	Celda de maniobra	Escape en el calderín de hexafluoruro De azufre
Gases asfixiantes	Celda de maniobra	Escape en el calderín de hexafluoruro De azufre
Embalamiento rotórico	Rotor	Fallo mecanismos de regulación
Persona herida	Base aerogenerador	Causas diversas
	Escaleras	Causas diversas
	Nacelle	Causas diversas
Derrame aceite Multiplicadora	Nacelle	· Rotura multiplicadora · Fugas · Derrames en cambio de aceite
Derrame aceite grupo Hidráulico	Nacelle	. Rotura depósito grupo hidráulico · Fugas

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Focos de peligro externo	Lugar	Causas
Derrame disolvente u otros Productos químicos	Cualquier parte de la máquina	· Derrames en cambio de aceite · Rotura garrafa · Manipulación de garrafas u otros Envases

8.1.3. EN LAS INMEDIACIONES Del AEROGENERADOR

Focos de peligro externo	Lugar	Causas
Incendio	Inmediaciones del Aerogenerador	· Ajenas al funcionamiento de la Instalación debido al entorno · Trabajos de soldadura en nacelle (caída De material incandescente) o en la base De aerogenerador · Colillas
Rayos	Exterior aerogenerador	· Tormenta con aparato eléctrico
Persona herida	Inmediaciones del Aerogenerador	· Causas diversas
Derrame aceite Multiplicadora	Entorno del aerogenerador	· Rotura multiplicadora · Fugas · Derrames en cambio de aceite
Derrame aceite grupo Hidráulico	Entorno del aerogenerador	· Rotura depósito grupo hidráulico · Fugas · Derrames en cambio de aceite
Derrame disolvente	Entorno del aerogenerador	· Rotura garrafa · Manipulación

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

8.2. MEDIOS DE PROTECCIÓN

8.2.1. MEDIOS HUMANOS

El equipo de montaje involucrado la situación de emergencia o que la presencie serán los responsables de:

- aplicar las medidas de prevención.
- actuar contra la emergencia en caso de que esta se desencadene.
- recibir a los equipos de emergencia.
- dar aviso a los servicios de emergencia (tlf: 112) y evacuar la instalación.

8.2.2. MEDIOS MATERIALES

Aerogenerador/equipos de montaje:

- Extintores en vehículo
- Descensor de emergencia

Sistemas de aviso y comunicación

- Uso de walkie- talkies (cada equipo de montaje lleva dos).
- cada equipo dispone de teléfonos móviles.

8.3. ACTUACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA

8.3.1. PARQUE EN GENERAL

Si	Entonces
Incendio en cualquier parte Del parque	. Avise al 112 . Intente sofocar el incendio mediante el uso de extintores, ramas u objetos similares. . Evite su propagación.
Rayos	. Refúgiese en la subestación o abandone el parque
Persona herida	. Avise a al 112.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Si	Entonces
Se encuentra un ave muerta O herida	. No mueva a una persona herida, excepto en el caso de existir riesgos en el entorno, por ejemplo, un incendio. . Aplique los primeros auxilios hasta la llegada de los servicios de emergencia, . Proceder según la i.qms.08.12 protocolo de aves : . Observada una determinada incidencia (ave, murciélago muerto o herido, e incluso la observación visual de un accidente) se debe comunicar telefónicamente a la persona responsable.
Derrame de aceite, gasoil, u Otros por accidente de Vehículo	. Localizar el accidente e intentar controlarlo con los medios disponibles en el parque. . Notificar el accidente al jefe de parque . Tratar por todos los medios que el producto derramado no llegue a cauces de agua cercanos. . En caso de incendio del vehículo extinguirlo con los medios disponibles en el parque eólico, evitando su extensión. Si no es posible avisar a los medios de emergencia externos. . Recuperar con el material absorbente (sepiolita u otros) el producto derramado para evitar su infiltración. . Retirar el material absorbente impregnado y el suelo impregnado y gestionarlo como residuo peligroso. Depositar estos residuos en los contenedores para absorbentes contaminados. . Para la retirada del material contaminado se utilizarán equipos de protección individual adecuados a las características de los productos o sustancias involucrados. Estos equipos de protección una vez finalizada su utilización serán gestionados como residuo peligroso si están manchados de aceite. . El jefe de montaje deberá notificar el hecho al departamento de

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Si	Entonces
	Calidad & seguridad de acciona windpower (948 720 535) . El jefe de montaje notificará los materiales absorbentes consumidos para que éste los reponga a la mayor brevedad posible.

8.3.2. EN AEROGENERADORES

Emergencias en aerogeneradores provocadas por focos de peligro internos

Si	Entonces
Incendio en ground	. Si es posible, abra el interruptor-seccionador de la celda de maniobra del propio aerogenerador. . Si existe riesgo para su seguridad, abra el interruptor-seccionador de la celda del aerogenerador anterior. . Intente apagar el fuego con un extintor portátil. . Si no puede apagar el fuego y no hay ninguna persona en el aerogenerador, cierre la puerta e intente tapar las rejillas de la puerta, si ello no supone un riesgo para su seguridad. . Si se encuentra en el tubo, ascienda lentamente hasta la nacelle. Recuerde que existe un riesgo real de asfixia, por lo que la respiración ha de ser lo más suave posible. Proteja su boca y nariz con un trapo, camiseta o similar. . Si desde su posición puede ver el foco del incendio, valore la posibilidad de descender en lugar de ascender. . Si está en la nacelle, abra la escotilla y la puerta trasera para evitar la acumulación de humo. Evacue la nacelle por la puerta trasera utilizando el descensor de emergencia. . Establezca una zona de seguridad de 250 m alrededor del aerogenerador. . En cuanto sea posible, avise al 112

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Si	Entonces
Incendio cableado base Aerogenerador	Actuar como en incendio en ground
Incendio en tubo	. Actuar como en incendio en ground. . Si se encuentra por encima del foco del incendio, ascienda lentamente hasta la nacelle. Recuerde que existe un riesgo real de asfixia, por lo que la respiración ha de ser lo más suave posible. Proteja su boca y nariz con un trapo o similar. . Si desde su posición puede ver el foco del incendio, valore la posibilidad de descender en lugar de ascender. . Intente sofocar el incendio.
Incendio en nacelle	. Abra la escotilla y la puerta trasera para evitar la acumulación de humo. . Intente abandonar la nacelle saliendo por la escalera. Si no es posible, evacue la nacelle por la puerta trasera utilizando el descensor de emergencia . Si el incendio se debiera a que gira el rotor con el freno aplicado, intente desaplicarlo y poner las palas en bandera
Explosión armario ground	Si es posible, se abra el interruptor-seccionador de la celda de maniobra del propio aerogenerador. . Si existe riesgo para su seguridad, abra el interruptor-seccionador de la celda del aerogenerador anterior. . Si se produce un incendio, actúe según lo indicado para incendios. . Abandone el aerogenerador hasta que sea seguro su acceso.
Explosión celda de Maniobra	. Abra el interruptor-seccionador de la celda del aerogenerador anterior. . Si se produce un incendio, actúe según lo indicado para incendios.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Si	Entonces
Gases asfixiantes (hexafluoruro de azufre)	. Abandone el aerogenerador hasta que sea seguro su acceso. . Abandone inmediatamente el aerogenerador. . Desconecte el aerogenerador desde la máquina anterior. . Establezca una zona de seguridad alrededor del mismo de 250 metros.
Embalamiento rotórico	. Abandone inmediatamente el aerogenerador. . Desconecte el aerogenerador desde la máquina anterior. . Establezca una zona de seguridad alrededor del mismo de 250 metros.
Persona herida en base Aerogenerador	. Avise al 112 . No mueva a una persona herida, excepto en el caso de existir riesgos en el entorno, por ejemplo, un incendio. . Aplique los primeros auxilios hasta la llegada de los servicios de emergencia
Persona herida en escaleras (tubo)	Avise al 112 . Aplique los primeros auxilios. . Ayúdele a bajar hasta la base del aerogenerador. . Si la persona no puede bajar por sí misma, evácuela hasta la Base del aerogenerador utilizando el descensor de emergencia . Si no es posible, intente evacuarla hasta la plataforma más cercana. . Si no es posible la evacuación de la persona, y ésta se encuentra suspendida de la línea de vida, colóquese debajo de ella, sentada sobre sus hombros, y manténgala sobre usted para evitar el efecto arnés
Derrame aceite	. Asegurar el rotor del aerogenerador, si se trata de rotura de la multiplicadora.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Si	Entonces
Multiplicadora	. Delimitar la zona de derrame, para evitar su extensión, mediante papel, sepiolita y/o otros absorbentes. Tratar por todos los medios
Derrame de aceite grupo Hidráulico	Que el producto derramado no llegue al exterior del aerogenerador. . Avisar al jefe de montaje.
Derrame de disolvente u Otros productos químicos	. Si el derrame ha llegado a la zona del transformador desenergizar este. . Retirar el producto químico (aceite, disolvente) mediante material absorbente (papel, sepiolita, bayetas absorbentes etc.) . Para la retirada del material contaminado se utilizarán equipos de protección individual adecuados a las características de los productos o sustancias involucrados. Estos equipos de protección Una vez finalizada su utilización serán gestionados como residuo peligroso si están manchados de aceite. . Segregar los residuos que se hayan producido en las operaciones De limpieza para su posterior gestión como residuo peligroso (se incluye en este apartado los equipos de protección manchados de productos químicos). Depositar estos residuos en los contenedores para absorbentes contaminados. . No es necesario notificar el incidente, si el producto químico no llega al exterior del aerogenerador. . El jefe de parque notificará los materiales absorbentes Consumidos para que éste los reponga a la mayor brevedad posible.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

OBRA CIVIL

9. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR

La obra civil de un parque eólico consiste de un modo muy general, en la excavación de las zapatas de los aerogeneradores, su posterior armado y hormigonado, la excavación de las zanjas para los cables de potencia y por supuesto un camino para poder acceder a la ubicación de las zapatas.

Los trabajos y suministros contratados, se enmarcan en las fases de Obra Civil, que a continuación se detallan:

- Desbroce, poda y tala.
- Todo el movimiento de tierras y las obras de necesarias para el acondicionamiento de caminos.
- Excavación de zapatas.
- La realización de las zanjas para evacuación de los cables potencia de los aerogeneradores.
- Ferrallados de la zapata.
- Hormigonado de la zapata.
- Recuperación del parque según las ordenanzas medioambientales.

10. FASES DEL TRABAJO MÁS RELEVANTES EN ORDEN SECUENCIAL.

La ejecución de los trabajos se desarrolla en las siguientes fases:

1) Preparación de Terrenos. Tala, poda y desbroce.
2) Movimiento de tierras para la ejecución del los caminos y obras derivadas de la ejecución de los mismos.
3) Excavación de las zapatas.
4) Encofrado, armado y desencofrado de las zapatas.
5) Hormigonado, de las zapatas.
6) Excavación de las zanjas para la evacuación de los cables de potencia de los aerogeneradores.
7) Pavimentación, cierres y acabados.
8) Acopio y Montaje de elementos prefabricados.
9) Reacondicionamiento de la instalación y de la zona de trabajo.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

11. EQUIPOS DE TRABAJO

Aquellos equipos que dependen de las condiciones de instalación, para un funcionamiento con Seguridad, se someterán a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar de emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos.

Cuando se hayan producido circunstancias excepcionales, como fenómenos naturales o climatológicos adversos, o falta prolongada de uso, se realizarán por personal competente, comprobaciones adicionales de su eficacia y funcionamiento con ausencia de riesgos para el trabajador.

El Contratista, garantizará a los trabajadores que reciban formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que es preciso adoptar.

11.1. MAQUINARIA A UTILIZAR

- Máquina Retroexcavadora mixta.
- Máquina giratoria de cadenas.
- Pala Cargadora.
- Mini cargadora.
- Camión Basculante. Camión Grúa. Camión volquete 3 ejes.
- Motoniveladora.
- Compactadora.
- Vehículos de transporte de carga y materiales.
- Auto hormigonera.
- Compresores.
- Grupos Electrógenos.
- Martillo Neumático.
- Equipo de Soldadura Eléctrica.
- Vehículo de transporte de personal.
- Útiles y herramientas diversas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

11.2. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

11.2.1. INSTALACIONES DE HIGIENE.

Los vestuarios y, locales de aseo, se ubicarán en la caseta de obra. Los locales, instalaciones y equipos mencionados son de fácil acceso, adecuados a su uso y de características constructivas que facilitan su limpieza.

Los aseos se mantendrán limpios dotándoles de los elementos precisos para su correcto funcionamiento, debido a que por lo general la ubicación de los parques eólicos suele estar apartada de cualquier tipo de red de alcantarillado o de algún tipo de fosa séptica, condicionara el hecho de que todos los aseos deberán ser químicos.

Respecto a los vestuarios, estarán provistos de asientos y armarios o taquillas individuales con llave, con la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado. Los armarios o taquillas para la ropa de trabajo y para la calle estarán separados cuando ello sea necesario por el estado de contaminación, suciedad o humedad de la ropa de trabajo.

11.2.2. INSTALACIONES DE ELECTRICIDAD.

Los trabajos de ejecución de este proyecto que requieren de energía eléctrica se alimentaran de la red o de grupos electrógenos a través de cuadros eléctricos debidamente preparados, con las protecciones magneto térmicas y diferenciales necesarias, aislamiento adecuado y cumpliendo en todo momento lo prescrito en el RBT 2002.

No se modificará la posición de ningún cable sin autorización de la empresa propietaria.

En caso de dañar un cable accidentalmente, aunque sea de forma ligera, debe señalarse el punto de avería, mantener alejadas a las personas y avisar inmediatamente a la empresa suministradora del servicio eléctrico.

La instalación de energía eléctrica para cualquier aparato o máquina, se hará a través del cuadro eléctrico general y, cuadros secundarios previamente instalados en la obra. Se prohíbe hacer reparaciones en el cuadro eléctrico por personal no cualificado para ello.

Las lámparas de alumbrado portátiles, tendrán mango aislante, protección mecánica y serán de 24 V.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

12. RIESGOS CONSIDERADOS EN CADA FASE.

12.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se procede, a continuación, al análisis de los riesgos generados en los diversos trabajos que se precisan realizar en obra, agrupándolos en los siguientes apartados:

a) Riesgos propios de la ejecución, para lo cual se consideran las diversas fases del trabajo o actividad.

b) Riesgos relacionados con el uso y mantenimiento de los distintos equipos de trabajo, así como de los Medios Auxiliares y otras herramientas utilizadas en la ejecución de este proyecto.

Un correcto análisis de los Riesgos precisa de un previo análisis de los procedimientos de trabajo que componen la realización de cada tipo de trabajo.

De estos riesgos derivarán las medidas preventivas que se deberán aplicar en todo el proceso de ejecución de la obra.

12.2. PREPARACION DE TERRENOS. TALA, PODA Y DESBROCE.

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

- Caída de objetos y materiales.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Derrumbes y desplomes de construcciones o terrenos
- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra objetos móviles e inmóviles.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos
- Sobreesfuerzos.
- Choques contra vehículos o máquinas
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Cortes.
- Ruido.
- Polvo.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Giratoria de cadenas o de ruedas.
- Camión auto cargante
- Buldócer.
- Motosierra.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Correcta colocación de la barandilla en los bordes del vaciado.
- Organización del tráfico y señalización.
- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Se dispondrán los medios necesarios para que el trabajo se haga desde posición estable.
- Utilizar siempre la carcasa de protección de la motosierra.
- Extintores, mochilas de agua, bate fuegos y cisterna de agua con bomba y manguera suficiente deberán estar cerca de la máquina de desbroce.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado en todo momento.
- Pantalla de protección contra proyecciones o gafas.
- Protección auditiva.
- Mono de trabajo. Traje de agua en su caso.
- Botas de seguridad.
- Protecciones auditivas y respiratorias.
- Faja de protección lumbar.

12.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EJECUCIÓN DE CAMINOS.

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS:

- Desprendimiento, derrumbes, desplomes o deslizamiento de tierras.
- Atropellos, choques o golpes por máquinas o vehículos
- Colisiones y vuelcos con maquinaria.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.)

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Proyecciones de partículas
- Atropellos operarios contra circulación maquinaria obra
- Atropellos peatones por maquinaria obra.
- Riesgos dorso lumbares por manipulación de cargas
- Cortes con la herramienta manual y mesa de corte.
- Proyecciones de partículas del corte con radiales y mesa de corte.
- Dermatitis por contacto con el cemento
- Polvo y ruido ambiental

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Giratoria de cadenas o de ruedas.
- Camión basculante.
- Pala cargadora
- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Compactadora.
- Buldócer.
- Sierra de disco.
- Vehículo de transporte y carga de materiales.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización carretera
- Señalización salida de obra
- Mantener las distancias de seguridad de los acopios.
- Mantener distancias de seguridad excavaciones.
- Colocación gálibos
- Sirena luminosa maquinaria y alarma de marcha atrás

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas anti choque.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla, en caso de polvo.
- Protección auditiva en caso de ruido
- Cinturón anti vibraciones.

12.4. EXCAVACIÓN DE LAS ZAPATAS.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS:

- Desprendimiento, derrumbes, desplomes o deslizamiento de tierras.
- Colisiones y vuelcos con maquinaria.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Atropellos operarios contra circulación maquinaria obra.
- Riesgos dorso lumbares por manipulación de cargas.
- Polvo y ruido ambiental.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Giratoria de cadenas o de ruedas.
- Camión basculante.
- Pala cargadora

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Colocación de de baliza a todo el perímetro de la zapata.
- Escaleras metálicas para acceso a plataformas.
- Cartel indicando Nº de aerogenerador y coordenadas UTM.
- Escalera siempre cerca de la zapata.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón anti vibración.

12.5. EXCAVACIÓN DE ZANJAS.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS:

- Desprendimiento, derrumbes, desplomes o deslizamiento de tierras.
- Colisiones y vuelcos con maquinaria.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Atropellos operarios contra circulación maquinaria obra.
- Riesgos dorso lumbares por manipulación de cargas.
- Polvo y ruido ambiental.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Giratoria de cadenas o de ruedas.
- Camión basculante.
- Pala cargadora

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Colocación de de baliza a todo el perímetro de la zapata.
- Cartel indicando Nº de aerogenerador y coordenadas UTM.
- Escalera siempre cerca de la zapata.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco homologado.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón anti vibración.

12.6. UNIÓN DE TIERRAS.

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

RIESGOS:

- Caída de altura.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Soldadura aluminotérmica.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes protección mecánica.
- Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

12.7. ENCOFRADO, DESENCOFRADO Y ARMADO

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

RIESGOS:

- Caídas de altura de personas, en las fases de encofrado, desencofrado, puesta en obra del hormigón y montaje de piezas prefabricadas.
- Cortes en las manos.
- Pinchazos producidos por alambre de atar, hierros en espera, eslingas acocadas, puntas en el encofrado, etc.
- Lesiones y cortes en hombros al transportar las barras.
- Golpes y cortes en las espinillas al rasparse con el corrugado y con bordes de barras.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, árido, etc.).
- Golpes en las manos, pies y cabeza.
- Electrocuciones por contacto indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Quemaduras químicas producidas por el cemento.
- Dermatitis.
- Sobreesfuerzos.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Grúa automóvil sobre camión.
- Radial.
- Grupo electrógeno.
- Cizalla manual
- Dobladora.
- Eslingas metálicas.
- Sierra de disco.
- Paneles de encofrados metálicos y de madera.
- Puntales metálicos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Colocación de redes y/o barandillas si la altura de trabajo así lo requiere.
- Eslingas con gancho de seguridad.
- Protección diferencial en máquinas.
- Toma de tierra en máquinas.
- Conductores eléctricos antihumedad.
- Doble barandilla en plataformas de trabajo a más de 2 m. de altura.
- Escaleras metálicas para acceso a plataformas.
- Señales de seguridad.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Casco homologado en todo momento.
- Mono de trabajo. Traje de agua en su caso.
- Botas de seguridad con puntera reforzada., plantilla interior indeformable y suela antideslizante.
- Guantes de cuero para ferralla.
- Uso de espinilleras para evitar cortes y golpes en las espinillas.
- Uso de hombreras para el transporte de las barras.

12.8. HORMIGONADO DE LAS ZAPATAS Y OBRAS AUXILIARES

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS DE LA EJECUCION

- Atropellos y vuelcos de camión.
- Colisiones con vehículos ajenos.
- Atrapamientos por vehículos o materiales.
- Causticaciones por cemento.
- Proyección de fragmentos.
- Hundimientos y vuelcos de encofrados.
- Golpes por objetos.
- Electrocución.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel
- Atropello por camión hormigonera
- Contactos eléctricos directos (líneas eléctricas, masas de máquinas)
- Cortes o lesiones en las manos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Cuerpos extraños, salpicaduras de hormigón en los ojos
- Lesiones osteoarticulares por manejo de vibradores

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Camiones hormigonera.
- Bomba de hormigón sobre el camión.
- Grúa automóvil y camión grúa.
- Retroexcavadora adaptada.
- Convertidores. Vibradores.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes para descarga de camiones.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Grupo electrógeno con protección.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo
- Guantes de lona o serraje.
- Botas de goma durante el vertido de hormigón.
- Impermeables dos piezas (en caso de lluvia).
- Cinturón de seguridad (fuera de plataformas de trabajo).
- Pantallas contra proyecciones o gafas.

12.9. PAVIMENTACION Y ACABADOS en los caminos.

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS DE LA EJECUCION

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Causticaciones por cemento.
- Atropellos por maquinaria o vehículos.
- Atrapamiento por materiales.
- Desprendimientos o hundimientos.
- Esfuerzos.
- Proyección de fragmentos.
- Colisiones entre vehículos.
- Electrocución.

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Hormigonera portátil o camión hormigonera
- Camiones grúa de suministro de materiales.
- Motovolquete.
- Plataformas de trabajo. Otros útiles y herramientas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Escaleras de acceso.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Entibación o talud en tierras.
- Tapas de madera provisionales.
- Cinta, malla o cordón de balizamiento.
- Biondas plásticas.
- Vallas de metálicas.
- Señalización explicita del punto donde se realiza el trabajo con indicativas de riesgo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma con morteros.
- Calzado de protección.
- Gafas o pantallas de protección en corte de materiales o utilizando punteros.
- Protección de manos en punteros.

12.10. ACOPIO Y MONTAJE DE ELEMENTOS PREFABRICADOS

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS DE LA EJECUCIÓN

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de materiales y herramientas.
- Atrapamiento entre piezas.
- Golpes por objetos.
- Esfuerzos.
- Atropellos o colisiones.
- Cortes y pinturas.
- Proyección de fragmentos.
- Electrocución. Explosiones e incendios.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de riesgos y trabajos.
- Cinta o cordón de balizamiento.
- Tapas en arquetas.
- Vallas metálicas de contención.
- Útiles de elevación adecuados.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Casco de protección.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero en manejo de materiales.
- Calzado con puntera en manejo de materiales.
- Calzado dieléctrico.

12.11. REACONDICIONAMIENTO DE LA ZONA DE TRABAJO SEGÚN LAS ORDENANZAS MEDIOAMBIENTALES.

En esta fase de trabajo son previsibles los siguientes riesgos:

RIESGOS:

- Atrapamientos por o entre objetos
- Caídas de personas al mismo o a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Desprendimiento, derrumbes, desplomes o deslizamiento de tierras.
- Atropellos, choques o golpes por máquinas o vehículos
- Colisiones y vuelcos con maquinaria.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga, durante las descargas, etc.)
- Proyecciones de partículas
- Atropellos operarios contra circulación maquinaria obra
- Atropellos peatones por maquinaria obra.
- Riesgos dorso lumbares por manipulación de cargas
- Cortes con la herramienta manual y mesa de corte.
- Polvo y ruido ambiental

MEDIOS PREVISTOS PARA LA EJECUCIÓN

- Giratoria de cadenas o de ruedas.
- Camión basculante.
- Pala cargadora

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Retroexcavadora.
- Motoniveladora.
- Camión cisterna.
- Vehículo de transporte y carga de materiales.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización carretera
- Señalización salida de obra
- Mantener las distancias de seguridad de los acopios.
- Mantener distancias de seguridad excavaciones.
- Colocación gálibos
- Sirena luminosa maquinaria y alarma de marcha atrás

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas anti choque.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla, en caso de polvo.
- Protección auditiva en caso de ruido
- Cinturón anti vibraciones.

12.12. RIESGOS DE LAS INSTALACIONES DE OBRA

Los riesgos que a continuación se indican son los generados por la instalación eléctrica de las oficinas de obra, almacenes, planta de hormigón, instalación en los tajos mediante grupo y servicios de higiene y bienestar.

RIESGOS:

- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución.
- Quemaduras e Incendios.
- Cortes y Pinturas.
- Radiaciones por arco eléctrico.

MEDIOS PREVISTOS

- Cuadros eléctricos.
- Disyuntores. diferenciales

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Toma de Tierra.
- Fusibles Calibrados.
- Seccionadores.
- Mangueras antihumedad con doble aislamiento.
- Grupos electrógenos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Señalización de los riesgos.
- Mantener las distancias de seguridad con elementos en tensión.
- Mantener distancias de seguridad excavaciones.
- Extintores.
- Botiquín.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad.
- Guantes protección mecánica.
- Gafas anti choque.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla, en caso de polvo.
- Protección auditiva en caso de ruido

13. RIESGOS PROPIOS DE LAS MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS

13.1. MAQUINA RETROEXCAVADORA MIXTA.

RIESGOS

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos por hundimiento del terreno.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a Ruido y Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Caídas de objetos
- Golpes.
- Quemaduras.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Dotar a la máquina de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- El conductor estará protegido frente a caídas de objetos.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.
- Extintor situado en la cabina de fácil accesibilidad.
- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara se situará en la parte posterior de la máquina.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Guantes de Cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica (obligatorio a partir de 90 día de exposición, uso voluntario a partir de 85 dbA y, obligación de suministro si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dbA)

13.2. MÁQUINA GIRATORIA DE CADENAS

RIESGOS

- Atropellos.
- Atrapamiento por Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos por, y entre objetos.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a Ruido y Vibraciones.
- Exposición a Sustancias Nocivas.
- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Quemaduras.

PROTECCIÓN COLECTIVA

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Dotar a la máquina de cabina antivuelco o pórtico de seguridad. Comprobar que reúna espacio, confort y ergonomía para así ofrecer al operario-conductor, condiciones de trabajo óptimas, asegurando una adecuada habitabilidad.
- El conductor estará protegido frente a caídas de objetos.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente para aminorar la percepción de las vibraciones. Dispone de ajustes que permiten adaptarlo a la morfología de cualquier conductor.
- Extintor situado en la cabina de fácil accesibilidad.
- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte posterior de la máquina.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Guantes de Cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica (obligatorio a partir de 90 dbA de exposición, uso voluntario a partir de 85 dbA y, obligación de suministro si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dbA)

13.3. PALACARGADORA

RIESGOS

- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Exposición a Ruido y Vibraciones.
- Inhalación de polvo.
- Caídas de objetos.
- Golpes.
- Quemaduras.

PROTECCION COLECTIVA

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Dotar a la máquina de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- El conductor estará protegido frente a caídas de objetos.
- El asiento del conductor contará con amortiguación suficiente de las vibraciones.
- Extintor situado en la cabina de fácil accesibilidad.
- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte posterior de la máquina.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Guantes de Cuero.
- Mascarilla con filtro mecánico.
- Protección acústica (obligatorio a partir de 90 dbA de exposición, uso voluntario a partir de 85 dbA y, obligación de suministro si el trabajador lo solicita, a partir de 80 dbA)

13.4. MINICARGADORA

- Son aplicables los Riesgos, Medidas Preventivas, Medios de Protección Colectiva y, Equipos de Protección individual indicados para la Pala Cargadora.

13.5. CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS

- Choque con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Golpes.
- Quemaduras.

PROTECCION COLECTIVA

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de la zanja, pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1 metro, garantizando ésta mediante topes.
- Cabina protegida contra caída de objetos.
- Extintor en la cabina de fácil accesibilidad.
- Peldaños antideslizantes.
- Asideros para el acceso a la cabina.

PROTECCION INDIVIDUAL

- Casco de seguridad homologado.
- Botas antideslizantes. Limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Guantes de Cuero.

13.6. MOTONIVELADORA

RIESGOS

- Atropellos.
- Vuelcos.
- Exposición a ruido y vibraciones.
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cabina de seguridad frente a vuelcos y caídas de materiales.
- Señalización de marcha atrás.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de Seguridad Homologado.
- Mascarilla antipolvo.
- Botas de Seguridad.
- Botas de Goma.
- Guantes de Cuero.
- Protectores Auditivos.
- Cinturón elástico antivibratorio.

13.7. COMPACTADORA

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

RIESGOS

- Atrapamientos
- Golpes
- Exposición a ruido y vibraciones
- Caídas al mismo nivel
- Proyecciones

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Carcasas de protección de órganos móviles.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección Auditiva.
- Guantes.
- Calzado de Seguridad.

13.8. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE CARGA Y MATERIALES

RIESGOS

- Exposición a Ruido y Vibraciones.
- Exposición a ambientes pulvígenos.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Vuelcos.
- Atropellos.
- Choques.
- Caídas de la Carga.
- Caídas en altura de personas por empuje de la Carga.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Pórtico de Seguridad.
- Asiento amortiguado.
- Cubierta resistente sobre el puesto de conducción.
- Señalización de marcha atrás.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Protector Auditivo.
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad.
- Chaleco reflectante.

13.9. HORMIGONERA

RIESGOS

- Atrapamientos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Inhalación de polvo.
- Dermatosis por contacto con cemento y mortero.
- Exposición a ruido.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de Seguridad.
- Guantes de PVC.
- Botas impermeables y Calzado de Seguridad.
- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 dBA, uso voluntario para exposiciones mayores de 85 dBA y uso obligatorio para exposiciones mayores de 90 dBA).
- Mascarilla autofiltrante.
- Guantes.
- Chaleco reflectante.

13.10. COMPRESORES

RIESGOS

- Explosión e Incendio.
- Exposición a ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Contactos con superficies calientes.

PROTECCIÓN COLECTIVA

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Manómetros.
- Válvulas de Seguridad.
- Filtros.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protección Auditiva
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad.
- Chaleco reflectante.

13.11. GRUPO ELECTRÓGENO

RIESGOS

- Contacto con superficies calientes.
- Exposición a ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Contactos eléctricos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- El neutro del transformador y la carcasa del grupo deben ser conectados a una pica de puesta a tierra.
- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 30 mA para la toma monofásica que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 CIBA, uso voluntario para exposiciones mayores de 85 CIBA y uso obligatorio para exposiciones mayores de 90 CIBA).
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad.
- Chaleco reflectante.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

13.12. MARTILLO NEUMÁTICO

RIESGOS

- Exposición a Vibraciones.
- Exposición a Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalación de polvo.
- Proyección de objetos.
- Contactos eléctricos.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Carcasa amortiguadora del ruido en el grupo compresor.
- Carcasa amortiguadora del ruido en el martillo.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Protectores auditivos (suministro obligatorio al trabajador que lo solicite expuesto a nivel superior a 80 CIBA, uso voluntario para exposiciones mayores de 85 CIBA y uso obligatorio para exposiciones mayores de 90 CIBA).
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas contra proyecciones.
- Cinturón antivibratorio.

13.13. EQUIPO DE SOLDADURA ELECTRICA

RIESGOS

- Exposición a Radiaciones.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Golpes.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Incendio.
- Caídas de objetos.
- Golpes, cortes, atrapamientos, sobreesfuerzos.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Pisadas sobre materiales.
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cubierta protectora de los bornes de conexión del grupo.
- Puesta a tierra de los dos circuitos: el de alimentación y el de utilización
- Aislamiento de las pinzas portaelectrodos.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad y pantalla para soldar.
- Gafas con filtro para el ayudante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

13.14. EQUIPOS CON RECIPIENTES DE GASES COMPRIMIDOS O DISUELTOS.

El personal que maneje las botellas de gases, o equipos de oxicorte, conocerá y estará obligado a cumplir las siguientes normas básicas de Seguridad.

RIESGOS

- Quemaduras
- Incendio.
- Explosiones.
- Proyecciones.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad y pantalla para soldar.
- Gafas con filtro para el ayudante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Botas de seguridad.

13.15. OTROS ÚTILES Y HERRAMIENTAS

- SIERRA DE DISCO

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

RIESGOS

- Cortes.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Exposición a Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Carcasa protectora de la parte superior del disco.
- Cuchillo divisor inmediatamente detrás del disco.
- Interruptor con protección eléctrica adecuada para la intemperie.
- Conexión a tierra de la estructura metálica de la mesa.
- Cubierta protectora de las poleas y la correa de transmisión.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas de protección contra impactos.
- Protectores auditivos.
- Empujadores que hagan innecesaria la proximidad de las manos al punto de operación.

- VIBRADOR

RIESGOS

- Contacto con sustancias cáusticas.
- Caídas a distinto nivel.
- Proyección de hormigón.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Exposición a Vibraciones.
- Dermatosis.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- El vibrador debe contar con protección eléctrica contra contactos eléctricos indirectos (doble aislamiento)
- Protecciones contra caídas a distinto nivel adecuadas a la situación concreta.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Casco homologado.
- Botas de goma.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

o HERRAMIENTAS MANUALES: DISCO PORTÁTIL, TALADRO PERCUTOR Y OTROS ÚTILES.

RIESGOS

- Cortes en extremidades.
- Heridas en las manos.
- Proyección de partículas y fragmentos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Exposición a Ruido.
- Inhalación de polvo.
- Golpes.
- Pisadas sobre materiales. Caídas.
- Explosiones e Incendios.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Los huecos estarán protegidos con barandillas.
- Las mangueras de alimentación estarán en buen uso con los dispositivos de conexión adecuados.
- Se dispondrán los medios necesarios para que el trabajo se haga desde posición estable.
- Utilizar siempre la herramienta atada al arnés para evitar que caiga.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Gafas de seguridad.
- Protectores auditivos y oculares en el empleo de la pistola clavadora.
- Mascarilla.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

o ESCALERAS

RIESGOS

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Caídas a niveles inferiores debido a la mala colocación de las escaleras, frecuentemente por deslizamiento de la base por inclinación debida o por estar el suelo mojada.
- Caídas por rotura de algún peldaño.

14. PROTECCIONES COLECTIVAS GENERALES.

Las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos anunciados, son las siguientes:

14.1. FRENTE A LOS RIESGOS GENERALES.

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades presentes en la ejecución de este proyecto y son las siguientes:

1. Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
2. Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica.
3. Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
4. Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros, se colocarán mamparas opacas de material ignífugo).
5. Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.
6. Se mantendrán ordenados y protegidos, los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
7. Los restos de material generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
8. Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
9. Se establecerán y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
10. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
11. Dentro de la obra y sin ninguna excepción será necesario como mínimo uso de chaleco reflectante, botas de seguridad y casco de protección.

14.2. EN TRABAJOS EN ALTURAS.

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

medidas de prevención básica y fundamental que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Para evitar la caída de objetos

1. Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
2. Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, instalar las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.)
3. Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
4. Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a ésta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar caídas de personas

1. Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjado, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
2. Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes.
3. Las barandillas que se quién o huecos que se destapen para introducción de equipos etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
4. En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estarán anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
5. En el ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán en todo momento sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída.
6. A continuación, se exponen los dispositivos con que cuenta el personal y el procedimiento que deben seguir, en la utilización de Equipos de Protección contra Caídas:
   - Arnés de seguridad.
   - Antiácidas para línea de vida.
   - Cabo de anclaje corto con mosquetón de gran apertura.
   - Cabo de anclaje largo con absorbedor de energía y mosquetón de gran apertura.
7. En general, deberá tenerse en cuenta el riesgo de Impacto, por Caída de Altura o Pérdida de equilibrio, por lo que se comprobará con carácter previo a su utilización la resistencia y aptitud del equipo y del punto de enganche o anclaje.
8. Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones.
   - No tendrán rotos ni astillados, largueros o peldaños
   - Dispondrán de zapatas antideslizantes.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- La superficie de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
- Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento estable.
- Colocarla con la inclinación adecuada.
- Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

14.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES.

- Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán los siguientes.
- Todas las herramientas portátiles de accionamiento por energía eléctrica se alimentarán desde un cuadro de Protección.
- Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:
- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 30 mA para la toma monofásica que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados, utilizados tanto para acometidas, como para instalaciones, serán de 1000 voltios de tensión nominal como mínimo.
- Los prolongadores, clavijas, conexiones y cables cumplirán las siguientes condiciones:
- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
    - Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

15. PROTECCIONES PERSONALES

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Como complemento de las protecciones colectivas será obligatorio el uso de las protecciones personales. Los mandos intermedios y el personal de seguridad vigilarán y controlarán la correcta utilización de éstas prendas de protección.

ELEMENTO	TIPO	MARCA	MODELO	REVISIÓN
Casco	Casco de obra	TRAVAUX	CE EN397	6 Meses o, antes si fuese necesario
Pantalla facial transparente	Policarbonato, Atalaje regulable.	PROTEC	CE EN-166	Mensualmente, o, antes si fuese necesario
Mascarillas desechables de papel	Fibra sintética no tejida	M631	CE EN149	Siempre que el trabajador aprecia, pérdida de eficacia protectora.
Guantes	Piel vacuno Anti calor	TC707	CE EN407 CE EN368	Cada 2 meses, o antes si es necesario.
Guantes	Látex rugoso. Impermeables	LAT5O	CE EN407 CE EN388 CE EN374-3	Cada 2 meses, o antes si es necesario.
Equipo para trabajos en altura	Arnés.Poliéster. Hebillas anticorrosión	11A054	CE EN361	8 Meses o, antes si fuese necesario
Mono de. Trabajo	Poliéster/ Algodón			4 Meses o, antes si fuese necesario
Gafas	PVC Acetato anti vaho	ELITE	CE EN166	Cada 3 meses, o antes si es necesario.
Calzado de seguridad	Vacuno Flor liso.Piso de PVC Nitrilo	Ga-153	CE EN345	Anual, o antes si es necesario. .
Protecciones auditivas	Tapón fibra mineral Polietileno analérgico.	CONICO2	CE ENN352.2	Mensualmente, antes si es necesario.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

MEDIA TENSIÓN

16. DESCRIPCIóN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Los trabajos a realizar en esta fase de la obra los referentes a la interconexión entre aerogeneradores, tanto de la red de tierras, la red de fibra óptica y la red de evacuación del parque eólico hacia la subestación.

Los trabajos y suministros contratados, se enmarcan en las fases de Media Tensión, que a continuación se detallan:

- cableado entre aerogeneradores y general (cable de tierra, cable de evacuación y tritubo) e instalación de botellas de línea,
- cableado de fibra entre aerogeneradores y general,
- unión de tierras, cables de evacuación y fibra,
- ensayo de megado y ensayo de paso y contacto,

17. EQUIPOS DE TRABAJO

Respecto a la utilización de máquinas, aparatos, instrumentos o instalaciones en el lugar de trabajo, cada contrata pondrá a disposición de los trabajadores los adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, garantizando la seguridad y la salud del trabajador o, adoptando las medidas adecuadas para reducir tales riesgos al mínimo al utilizar dichos equipos.

Aquellos equipos que dependen de las condiciones de instalación, para un funcionamiento con Seguridad, se someterán a una comprobación inicial, tras su instalación y antes de la puesta en marcha por primera vez y a una nueva comprobación después de cada montaje en un nuevo lugar de emplazamiento, con objeto de asegurar la correcta instalación y el buen funcionamiento de los equipos.

Cuando se hayan producido circunstancias excepcionales, como fenómenos naturales o climatológicos adversos, o falta prolongada de uso, se realizarán por personal competente, comprobaciones adicionales de su eficacia y funcionamiento con ausencia de riesgos para el trabajador.

La promotora garantizará a los trabajadores que reciban formación e información adecuada sobre los riesgos derivados de la utilización de los equipos de trabajo, así como sobre las medidas de prevención y protección que es preciso adoptar.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

17.1. MAQUINARIA A UTILIZAR

- Camión pluma
- Compresores.
- Equipo de Soldadura aluminotérmica
- Vehículo de transporte de personal.
- Útiles y herramientas diversas.

18. RIESGOS CONSIDERADOS EN CADA FASE

18.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se procede, a continuación, al análisis de los riesgos generados en los diversos trabajos que se precisan realizar en obra, agrupándolos en los siguientes apartados:

a) Riesgos propios de la ejecución, para lo cual se consideran las diversas fases del trabajo o actividad.
b) Riesgos relacionados con el uso y mantenimiento de los distintos equipos de trabajo, así como de los Medios Auxiliares y otras herramientas utilizadas en la ejecución de este proyecto.

Un correcto análisis de los Riesgos precisa de un previo análisis de los procedimientos de trabajo que componen la realización de cada tipo de trabajo.

De estos riesgos derivarán las medidas preventivas que se deberán aplicar en todo el proceso de ejecución de la obra así como las protecciones individuales y colectivas a usar en función de los riesgos detectados.

18.2. CABLEADO ENTRE AEROGENERADORES Y GENERAL E INSTALACIÓN DE BOTELLAS DE LÍNEA

RIESGOS

- Caída a diferente nivel.
- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Manipulación manual de objetos.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos y/o partículas

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Atrapamiento por/o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos y golpes y choques con o contra vehículos

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Botas de seguridad
- Casco de seguridad
- Chaleco reflectante
- Gafas de seguridad
- Guantes de cuero

18.3. CABLEADO DE FIBRA ENTRE AEROGENERADORES Y GENERAL

RIESGOS

- Caída de altura.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes protección mecánica.
- Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.
- Chaleco reflectante.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- No desinstalar las protecciones de la máquina de tiro.
- Usar maquinaria con marcado CE o su adecuación según el RD1215/97.

18.4. UNIÓN DE TIERRAS, CABLES DE EVACUACIÓN Y FIBRA

RIESGOS

- Caída de altura.
- Caída al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes protección mecánica.
- Casco de seguridad cuando se trabaje alado de las maquinas en zanjas y pozos.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

18.5. ENSAYO DE MEGADO Y ENSAYO DE PASO Y CONTACTO

RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Contactos eléctricos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Botas de seguridad
- Chaleco reflectante
- Arnés de seguridad

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

19. RIESGOS PROPIOS DE LAS MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEDOS

19.1. CAMIÓN PLUMA

RIESGOS

- Choque con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Golpes.
- Caída De materiales.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Sólo se podrán utilizar accesorios de elevación con su correspondiente marcado CE y que se aprecie que se encuentran en buen estado.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad
- Calzado de segurida

19.2. COMPRESOR

RIESGOS

- Explosión e Incendio.
- Exposición a ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Atrapamientos.
- Contactos con superficies calientes.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Manómetros.
- Válvulas de Seguridad.
- Filtros.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Protección Auditiva
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Calzado de Seguridad.
- Chaleco reflectante.

19.3. SOLDADURA ELECTRICA

RIESGOS

- Exposición a Radiaciones.
- Inhalación de vapores metálicos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Golpes.
- Quemaduras.
- Proyección de partículas.
- Incendio.
- Caídas de objetos.
- Golpes, cortes, atrapamientos, sobreesfuerzos.
- Pisadas sobre materiales.
- Los determinados por su ubicación dentro de la obra.

PROTECCIÓN COLECTIVA

- Cubierta protectora de los bornes de conexión del grupo.
- Puesta a tierra de los dos circuitos: el de alimentación y el de utilización
- Aislamiento de las pinzas porta electrodos.

PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad y pantalla para soldar.
- Gafas con filtro para el ayudante.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

19.4. VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE PERSONAL

RIESGOS

- Choques.
- Atropellos.
- Vuelcos.
- Golpes.
- Incendio.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

MONTAJE

20. MONTAJE DE AEROGENERADORES

20.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL MONTAJE

Cada uno de los aerogeneradores se apoya sobre una zapata aislada de hormigón armado, en la que se colocan pernos de anclaje, sobre las que se comienza el montaje de la torre del aerogenerador.

Los aerogeneradores llegan despiezados para su montaje en campo. Las piezas de más complicado transporte son:

- Cinco tramos de la torre tubular de acero
- Góndola completa, incluyendo los cables de conexión a la unidad de control.
- Las tres palas del rotor independientes.
- Buje del rotor, cono de protección y mecanismo de actuación de los frenos mecánicos.
- Unidad de control.
- Accesorios (escalera, línea de seguridad, tornillos de ensamblaje, puertas, sujeciones varias, etc.).

Para el proceso de montaje de las piezas que componen el aerogenerador se utilizan dos grúas, en las disposiciones y con las distancias mínimas de seguridad que se indican en los planos.

Una vez trasladados a pie de instalación todos los equipos y subconjuntos de que consta el aerogenerador el montaje del mismo se comienza con el ensamblado de la torre.

Como norma general cuando se den circunstancias meteorológicas como niebla se suspenderán los trabajos cuando los recursos preventivos y/o los responsables de montaje lo consideren oportuno. La suspensión de trabajos bajo el riesgo de tormenta eléctrica se realizará cuando los recursos preventivos y/o los responsables de montaje lo consideren oportuno.

20.2. MAQUINARIA A UTILIZAR

Grúas autopropulsadas. Habitualmente se utilizan del siguiente tipo:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Grúa de cadenas
- Grúas hidráulicas de ruedas

Equipos auxiliares:

- Camión pluma
- Grupo electrógeno
- Escaleras de mano
- Soldadura o empleo de máquinas radiales
- Herramienta y maquinaria portátil

20.3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS

20.3.1. RIESGOS GENERALES

Se analizan primero los riesgos que puedan darse en cualquiera de las actividades que se realizan en la fase de montaje y con carácter general, y después se realiza el análisis de los específicos de las fases de trabajo.

Riesgos de Carácter General son aquellos que puedan afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen.

Se citan entre otros los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Heridas en manos o pies.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Atropello de vehículos.
- Exposición a temperaturas extremas y condiciones ambientales adversas.
- Accidentes intemperie.

20.3.2. RIESGOS PROPIOS DE LAS MAQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES EMPLEADOS

Riesgos más frecuentes

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Desplome o vuelco de la grúa una vez posicionada en la grúa
- Vuelco de la grúa o vehículos especiales por ceder el terreno de los caminos
- Contactos eléctricos por pasar próximo a líneas aéreas eléctricas
- Atropellos, golpes con vehículos

Protecciones colectivas

- Señalizar todas las zanjas, incluidas aquellas que puedan ceder por estar tapadas, pero no compactadas. Se recomienda además señalizar de forma expresa la prohibición de que esa zanja sea pisada por los vehículos.
- Todos los trabajos se organizarán de manera que bajo ninguna circunstancia se rebasen las distancias mínimas de seguridad cuando se trabaje en las proximidades de un tendido eléctrico. Las distancias de seguridad con las líneas son las siguientes:
    - 3 m. para líneas de hasta 66 kV.
    - 5 m. por encima de 66 kV.
- Si existe riesgo de no mantener estas distancias en zonas de paso de vehículos se instalará control de galibo, y si es necesario se gestionará en la compañía suministradora el desvío, apantallamiento o perfecto aislamiento de los cables.
- Limitar las zonas de paso que no cumplan con las dimensiones adecuadas en el parque en función de los vehículos que deben transitar por las mismas.
- Limitar la velocidad a los transportes especiales a 20 km/h. Señalizar dicho límite de velocidad.
- Establecer zonas seguras en las que los vehículos esperen a recibir permiso de acceso al parque.
- Establecer zonas de giro y plegado de transportes especiales

Protecciones individuales.

- Chaleco de alta visibilidad
- Calzado de seguridad
- Casco

USO DE GRÚAS Y ELEMENTOS DE ELEVACIÓN

LISTADO DE ÚTILES DE ELEVACIÓN MARCA CE

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Balancín Hidráulico Elevación Góndola 80 Tn	SI
Balancín Fijo Góndola 90 Tn	SI
Balancín Volteo Pala, 8 Tn	SI
Útil Izado Torre De 80 Mts	SI
3 Mesas Apoyo Torre	SI
Útil Izado Rotor 50 Tn	SI
Mesa Volteo Buje 18tns	SI
Viga Volteo Buje 18tns	SI
Estrella Volteo Buje 18tns	SI

Riesgos más frecuentes

- Caída De materiales
- Desplome o vuelco de la grúa
- Vuelco de la grúa o vehículos especiales por ceder el terreno de los caminos

Protecciones colectivas

- Sólo se podrán utilizar accesorios de elevación con su correspondiente marcado CE y que se aprecie que se encuentran en buen estado.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad
- Calzado de seguridad

CAMIÓN PLUMA

Riesgos más frecuentes

- Choque con elementos fijos de la obra.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.
- Contacto con la corriente eléctrica.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Golpes.
- Caída De materiales

Protecciones colectivas

- Sólo se podrán utilizar accesorios de elevación con su correspondiente marcado CE y que se aprecie que se encuentran en buen estado.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad
- Calzado de seguridad

CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS EN OBRA.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos.
- Vuelco de vehículos.

Protecciones colectivas

- Señalizar límites de velocidad de circulación para vehículos pesados y ligeros serán respectivamente 20 y 40 Km/h.

Protecciones individuales.

- Chaleco de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Casco.

20.4. RIESGO DE CADA UNA DE LAS FASES DE MONTAJE

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

A continuación, se describe cada tarea de montaje mediante orden cronológico y asociado a su instrucción de trabajo correspondiente:

20.4.1. MONTAJE Y DESMONTAJE DE GRÚAS

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de caídas en altura. Determinadas operaciones de montaje suponen trabajar en altura.
- Riesgo de desplome de materiales izados con la grúa.
- Riesgo de desplome de cargas desde el camión que traslada cada una de las piezas de la grúa desmontada.
- Caída de materiales y herramientas en manipulación.
- Golpes / Cortes con las herramientas manuales.
- Golpes con los útiles de las grúas.
- Atrapamiento con las cadenas de la grúa.
- Desplome o vuelco de la grúa que realiza el desmontaje.

Protecciones colectivas

- Señalizar en todas las grúas el riesgo de atrapamiento.

Protecciones individuales.

- Chaleco de alta visibilidad.
- Calzado de seguridad.
- Casco.
- Arnés de seguridad y sistema de anclaje.

20.4.2. COLOCACIÓN BASTIDOR GROUND, CELDA Y ARMARIO GROUND

Se describe el proceso de montaje, en la base de la torre, de la estructura metálica que posteriormente hará de suelo en el inferior de la torre y sobre la que se depositan las Celdas y Armario Ground, elementos que gobiernan el aspecto energético del aerogenerador.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos

El proceso comienza con la descarga del camión del tramo de torre para ello se emplean unos útiles para descargar el tramo del camión y colocarlo en su emplazamiento definitivo.

El primer punto a tener en cuenta será la velocidad del viento, no se podrá realizar la descarga ni el montaje si el viento supera la velocidad de 15 m/s según la IS0004 de Acciona Windpower.

Durante la colocación de los útiles de izado, y siempre que se trabaje a más de 2 m de altura respecto al suelo el trabajador equipado con arnés y cabo corto permanecerá siempre asegurado a un punto de anclaje seguro, bien creado con un anillo de cinta o bien a una línea de vida provisional entre los agujeros de la virola. El montaje de dichos útiles siempre se hará desde una escalera no apoyado en la viga transversal que traen los tubos para evitar su deformación, salvo que esta viga sea lo suficientemente ancha para convertirse en un andamio.

Posteriormente se describe la colocación del tramo sobre los pernos de cimentación y su anclaje al suelo mediante las tuercas especiales de unión.

Una vez realizada la pre unión del tramo al suelo se realiza el anclaje definitivo del Armario Ground y la colocación de los Tramex interiores de la torre.

Durante la introducción del transformador por la parte superior del tramo el trabajador estará siempre enganchado a un punto de anclaje seguro (un anillo de cinta metido por un agujero de la virola haciendo un nudo de cabeza de alondra), mediante una cinta de seguridad retráctil.

Posteriormente se monta el Transformador interior de la torre, introduciéndolo por la parte superior del tubo para acabar con la colocación definitiva de los Tramex superiores.

Mientas se realiza la colocación del tramex ningún trabajador permanecerá en el interior de tramo por el riesgo de caída de algún tramo de tramex.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anti caidas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Pantalla facial.
- Protección auditiva.

20.4.3. MONTAJE DEL SEGUNDO, TERCER,CUARTO Y QUINTO TRAMO DE LA TORRE.

Una vez colocado el primer tramo se dará prioridad al montaje del ascensor para que los siguientes trabajadores puedan subir utilizándolo.

El primer punto a tener en cuenta será la velocidad del viento, no se podrá realizar la descarga ni el montaje si el viento supera la velocidad de 15 m/s según la IS0004 de Acciona Windpower.

El proceso comienza con la descarga del camión del tramo de torre para ello se emplean unos útiles para descargar el tramo del camión y colocarlo en su emplazamiento definitivo.

Antes de izarlo se comprobará que el sistema eléctrico funciona para que el trabajador no se quede a oscuras en el interior en el caso de que este no funcionara.

Posteriormente se describe la colocación del tramo sobre los pernos y su anclaje al suelo mediante las tuercas especiales de unión.

Una vez realizada la pre unión del tramo se realiza el anclaje de las escaleras interiores de la torre.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anticaidas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Protección auditiva.

20.4.4. MONTAJE DE LA NACELLE EN EL TERCER TRAMO DE LA TORRE.

El proceso comienza con la descarga del camión de la Nacelle. Para ello se usarán los útiles destinados para ello sin que sea posible descargarla de otra forma.

El primer punto a tener en cuenta será la velocidad del viento, no se podrá realizar la descarga ni el montaje si el viento supera la velocidad de 15 m/s según la IS0004 de Acciona Windpower.

Tras colocar la Nacelle sobre el suelo se procede a retirada del Buje. La retirada del buje se realizará según esta especificada en las instrucciones de montaje, usando para ello los útiles diseñados a tal efecto, cualquier otro sistema se considera incorrecto y peligroso ya que obligaría al trabajador a tener cargas suspendidas encima de el.

Posteriormente se realiza el izado de la Nacelle, previo desmontaje de los segmentos de transporte. Se realizará un previo atornillado de la misma sobre el tercer tramo para pasar a colocar la escalera y soltar los cables de potencia a lo largo del tubo.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anticaídas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Protección auditiva.

20.4.5. UNIÓN DE LAS PALAS AL BUJE

El proceso comienza con la descarga del camión de las palas para ello se emplean unos útiles para descargar el tramo del camión y colocarlo en su emplazamiento definitivo.

El primer punto a tener en cuenta será la velocidad del viento, no se podrá realizar la descarga ni el montaje si el viento supera la velocidad de 15 m/s.

Las palas SIEMPRE se acopiarán sobre calzos de madera o sobre elementos estables, nunca sobre piedras u otro elemento que no garantice la estabilidad del acopio.

Se describe el proceso de unión de las tres palas al buje (montaje de los segmentos anti entrada de agua en el buje, retirada del utillaje de transporte, aproximación, búsqueda de la posición cero de pala, etc.). Se realiza una pre unión de los pernos de pala con las tuercas especiales, al rodamiento del buje.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Se evitará en la medida de lo posible calzar las palas con más de dos corchos de porespan, ya que más de dos pueden ser bastante inestables.

En el supuesto de parar el proceso, se describe como colocar el toldo de la protección del buje para acopiar el conjunto palas-buje en el suelo.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anticaídas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Protección auditiva.

20.4.6. IZADO DEL ROTOR Y UNIÓN A LA NACELLE. APRIETE DE LAS PALAS

El proceso comienza con la preparación del útil de izado del rotor. Tras proceder a la fijación del mismo al Buje, se procede a la retirada de la base de apoyo del Buje para posteriormente colocar la tapa del cono.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Una vez esta se encuentra fijada se procede al izado del conjunto hasta unirlo al eje lento de la Nacelle anteriormente colocada.

Se realiza el apriete definitivo de los pernos de unión. Se describe la colocación del sistema cuentavueltas en el Conj. Eje Lento así como de las protecciones de giro del eje lento.

Siempre que se acceda al interior del buje, se describe la forma de bloqueo del mismo mediante el uso del bloque eje rápido usando el bulón en las pastillas de freno.

La velocidad máxima para salir al exterior será de 12 m/s y la de permanencia dentro de la nacelle de 20 m/s.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anticaídas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Protección auditiva.

20.4.7. CONEXIONADO DE LOS CABLES

En este momento se procede a realizar el conexionado y el embridado de los cables que parten de la nacelle, hasta llegar a pie de torre.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Una vez en el pie de torre, se procede a realizar el conexionado de los cables a la celda de entrada y del transformador para acabar con la comprobación de la luminaria de la torre.

Este trabajo se realizará siempre desde el ascensor que monta la torre ya que desde los descansillos no se puede llegar con seguridad a la bandeja de cables.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.
- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo

20.4.8. INSPECCIÓN DE CALIDAD

Tras finalizar las fases descritas de los puntos 1 al 7, el aerogenerador está listo para se verificado por el equipo de calidad de ACCIONA ENERGIA.

Calidad realiza una inspección siguiendo un check list de comprobación, en donde se controlan los puntos más significativos del aerogenerador. Dicha inspección por motivos de seguridad, siempre ha de ser realizada por dos personas.

Una vez finalizada la verificación, y si los resultados son satisfactorios, el aerogenerador estará listo para ser energizado.

Se comunicará tal situación al promotor del parque, para que proceda a energizar la máquina

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o cargas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Caídas de personas a diferente nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Daños en las extremidades.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes contra objetos.

Protecciones colectivas

- Orden y limpieza en zonas de trabajo
- Adecuada iluminación en zonas de trabajo
- Atención especial a la velocidad del viento para ver si es posible efectuar el trabajo.

Protecciones individuales.

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad
- Guantes contra riesgos mecánicos
- Arnés de seguridad para trabajos en altura.
- Dispositivo anticaídas.
- Cabo corto.
- Cabo retráctil.
- Cabo regulable.
- Protección auditiva.

20.4.9. COMPROBACIÓN DE CELDAS

Durante esta fase se realizan las pruebas de puesta en marcha de las celdas de protección. Estas pruebas son obligatorias antes de energizar el aerogenerador.

Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales en manipulación (Especial atención a la posible caída de herramienta de verificación).
- Riesgo de contacto eléctrico (Trabajo en tensión)

Protecciones colectivas

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

Protecciones individuales.

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

20.4.10. ENERGIZACIÓN

El objeto de este procedimiento es definir la secuencia y tipo de maniobras a realizar, por las personas cuyos trabajos deban realizarse posteriormente a la puesta en marcha de la máquina, y estén relacionados con los Centros de Transformación a M.T. y generador instalados en cada uno de los aerogeneradores.

Riesgos más frecuentes

- Riesgo de contacto eléctrico (Trabajo sin tensión)

Protecciones colectivas

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

Protecciones individuales.

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

20.4.11. PUESTA EN MARCHA

Una vez la máquina haya sido energizada, personal eléctrico de ACCIONA WINDPOWER procederá a realizar la puesta en marcha de la máquina.

Esta es una operación, en la que se van comprobando una serie de puntos descritos en una instrucción de control definida al efecto. Se comprueba que aquellos elementos más significativos del aerogenerador están conectados y funcionan correctamente.

Una vez realizada la comprobación y habiéndose subsanado todas las deficiencias encontradas, el aerogenerador estará en disposición de pasar a propiedad del promotor del parque.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de materiales en manipulación (Especial atención a la posible caída de herramienta de verificación).
- Riesgo de contacto eléctrico (Especial atención a las comprobaciones en puntos de alta tensión como armario Ground)

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Protecciones colectivas

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

Protecciones individuales.

- Indicadas en su correspondiente procedimiento y en el apartado 10 de este documento

21. VELOCIDADES DE VIENTO LÍMITES

A continuación, se enumeran las velocidades de viento límites, en función de las tareas a realizar.

- < 12 m/s para el izado del rotor + palas en el montaje del aerogenerador.
- < 15 m/s para el resto de montaje (incluido el montaje en suelo de palas en rotor.
- < 20 m/s para realizar la instalación eléctrica interior.
- < 20 m/s para acceso a nacelle
- < 8 m/s para cambio de palas
- < 12 m/s para manipulación de la capota nacelle
- < 15 m/s para desmontaje de la multiplicadora
- < 15 m/s para desmontaje del generador
- < 12 m/s para limpieza, mantenimiento o reparación de palas

22. ACCESO AL AEROGENERADOR

En cuanto nos situamos bajo un aerogenerador se presenta el riesgo de caída de objetos sobre nosotros.

Por ello siempre debemos proteger nuestra cabeza con el casco (proporcionado junto al resto de elementos de protección anticaídas de nuestro E.P.I.).

Previo a proceder al acceso a cualquier aerogenerador, se deberá informar al responsable de montaje, que en todos los casos será quien lo autorice.

Siempre que realice cualquier tipo de tarea en el aerogenerador, el equipo estará compuesto por dos personas como mínimo.

Asegúrese, antes de subir, que el intercomunicador funciona adecuadamente y su batería va a aguantar toda la maniobra.

Es obligatorio el uso de arnés para subir a cualquiera de los tramos del molino. Revise antes de utilizarlo que está en buen estado, no lo utilice si detecta o intuye el menor deterioro del mismo.

Si se sube herramienta, deberá colocarse en una bolsa específica.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Enrosque la protección de los mosquetones al máximo, no evite este paso por ganar tiempo. Siempre que se acceda a Nacelle se subirá el descensor de emergencia.

Una de las limitaciones para poder acceder a la nacelle (además del viento, tormentas eléctricas, funcionamiento de la maquinaria etc.) es la falta de todo o algún elemento del E.P.I. anticaídas proporcionado por la empresa.

Sus elementos principales son:

- Arnés integral
- Casco con barbuquejo
- Cuerda de seguridad
- Disipador de energía.
- Mosquetón de gran apertura.
- Anticaídas para sirga.
- Guantes.

Acceso con elevador:

En las máquinas en las que se disponga de elevador, su uso quedará limitado a personal que haya recibido la formación específica de uso de dicho elevador (al menos, una de las dos personas que lo utilice). Se revisarán y respetarán las instrucciones que figuran en cada elevador.

Durante la fase de montaje y previo a que el elevador haya sido certificado por la empresa responsable, sólo estará permitido el uso del mismo, al personal directamente relacionado con las labores de montaje, que cumpla con lo descrito en el punto anterior.

Para otro tipo de actividades, si el elevador no se encuentra certificado, éste quedará inutilizado, debiéndose utilizar la escalera.

Acceso sin elevador:

Tras colocarse el casco y el arnés de forma correcta (ajustado sin restar movilidad) se colocará el anticaídas sobre la sirga que corre paralela a la escalera de acceso, evitando utilizar una cadena de dos mosquetones (no colocar el mosquetón del anticaídas sobre otro previamente colocado sobre los anclajes del arnés, sino directamente a los anclajes a la altura del pecho).



Las anillas laterales no están diseñadas para la protección anticaídas. Su uso está indicado para anclarse a una estructura y poder disponer de ambas manos para realizar una labor.



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Durante la subida, sólo una persona podrá estar ascendiendo al mismo tiempo. No debe permanecer nadie bajo una persona que esté ascendiendo por la escalera.

Cuando se realiza el paso de la escalera a la nacelle, la persona estará asegurada en todo momento a un punto como mínimo, por lo que antes de soltarse el anticaídas, se habrá auto asegurado con la cuerda de seguridad

Para abandonar el tubo se seguirá el siguiente procedimiento:

1.Anclar la cuerda de seguridad a un punto sólido elevado.
2.Retirar el anticaídas.
3.Abandonar el tubo.
4.Cerrar la trampilla.
5.Soltar la cuerda de seguridad.





En los casos en que previamente ya hayan ascendido 4 personas o más a la nacelle, al encontrarnos colocados sus anticaídas en la línea de vida, podemos tener dificultades para conectar nuestra cuerda de seguridad al punto habitual. En estos casos desmontaremos los anticaídas necesarios para acceder al punto de anclaje sin dificultades y los dejaremos en un lugar seguro.

Antes de la apertura de las puertas de la nacelle es obligatorio asegurarse con la cuerda de seguridad a un punto sólido. Si las puertas estuvieran abiertas de antemano (verano) nos aseguraremos antes de cruzar el travesaño del bastidor anterior a las puertas.

En el acceso al buje o en trabajos realizados en el mismo, se evitará apoyarse sobre la tapa del cono que se encuentra unida mediante tortillería.

Durante los trabajos en el interior del buje, queda totalmente prohibido estar más de una persona sobre la raíz de pala. Si por la naturaleza de los trabajos a realizar, es necesario que más de una

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

persona se encuentre sobre la raíz de pala, nos fijaremos a un punto seguro, utilizando el arnés de seguridad y la cuerda con absorbedor.

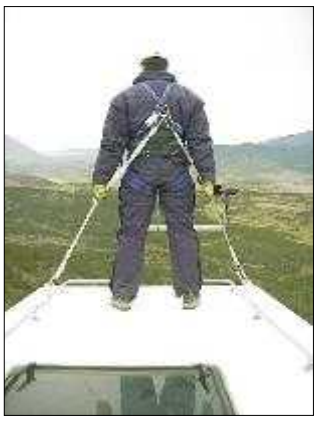
Siempre permanecerá una persona en la nacelle, mientras se realicen trabajos en el interior del buje (deberá considerarse este aspecto para definir los equipos de trabajo).

Siempre que se realicen trabajos sobre la fibra de vidrio en la nacelle o en el buje, en los que se manipulen componentes de más de 15 Kg. nos fijaremos a un punto seguro, utilizando el arnés de seguridad y la cuerda con absorbedor, evitando el riesgo de rotura de la fibra ante la caída de la pieza.

Antes de abandonar la nacelle, comprobar que ninguna seta de emergencia ha quedado pulsada, que se han cerrado puertas y escotillas, y se ha desbloqueado el rotor.

Cuando la naturaleza del trabajo obliga a salir al exterior, sobre el techo de la nacelle, se utilizarán dos cuerdas de seguridad para el auto aseguramiento.

Cada cabo se unirá a uno se las barras laterales. Nunca se utilizará una sola barra como punto de anclaje ya que posibilitaríamos una caída con los riesgos implicados:



- Sobrecarga del punto de anclaje.
- Imposibilidad de volver al techo de la nacelle.

En caso de tormenta con aparato eléctrico, se abandonará inmediatamente el aerogenerador y la persona se refugiará en la subestación o en el vehículo. Se actuará de igual modo si la persona se encuentra en cualquier otro lugar del parque eólico.

Sólo se permite el acceso a la Nacelle y/o la permanencia en los tramos de tubo o Nacelle para cualquier tipo de actividad, en los siguientes casos:

- Máquina sin energizar.
- Máquina en emergencia.
- Máquina en manual sin activación de pruebas.
- Excepción a esta norma serán los siguientes supuestos:
- En la puesta en marcha, durante la fase de la prueba de giro (ver instrucción de Puesta en Marcha)

PUNTOS DE ANCLAJE.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Sea cual sea el punto de anclaje escogido, este deberá de ser totalmente fiable.

De disponer de varios puntos fiables, los criterios para su elección serán:

- Preferentemente el más elevado (disminuye el factor de caída).
- El que menos comba deje en la cuerda de seguridad (siempre y cuando no provoquemos un péndulo peligroso).
- En el caso de disponer de un cabo regulable, ajustarlo para evitar combas innecesarias en él.
- No usar los que obliguen a palancas sobre el mosquetón.
- En la escalera, anclar el mosquetón sobre el lateral en vez de usar un peldaño hueco.

DESCENSO POR LA LÍNEA DE VIDA.

Para acceder al tubo nos anclaremos con la cuerda de seguridad previamente y, solo tras amarrarnos el anticaídas al arnés, lo soltaremos e iniciaremos el descenso.

Durante el descenso y por motivos varios es necesario ayudar al anticaídas en su descenso. Nunca agarraremos el antiácidas introduciendo un dedo bajo la palanca de bloqueo.



Forma correcta



Forma **no** correcta

No agarrar el anticaídas como está indicado en la fotografía derecha

En caso de caída el dispositivo lesionaría seriamente nuestro dedo.

23. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL A UTILIZAR

23.1. CONDICIONES GENERALES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS

Se han elegido equipos de protección individual ergonómicos, con el fin de evitar las negativas a su utilización. Por lo expuesto, se especifica como condición expresa que: todos los equipos de protección individual utilizables en esta obra, cumplirán las siguientes condiciones generales:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Tienen la marca "CE", según las normas EPI.
- Tienen autorizado su uso durante su período de vigencia. Llegando a la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que autorice su eliminación de la obra.
- Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato.
- Las normas de utilización de los equipos de protección individual, se atenderán a lo previsto en la reglamentación vigente y folletos explicativos de cada uno de sus fabricantes.

  - Arnés
  - Cabo anclaje/disipador energía
  - Mosquetones seguridad
  - Anticaídas
  - Mosquetón gran apertura
  - Absorbedor energía/ fuerza de choque
  - Casco

24. TRABAJOS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Todas las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.

Solamente personal autorizado y/o cualificado (ver Anexo I: RD 614/2001 sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico), podrá operar los equipos eléctricos, sean cuadro de maniobras, puesta en marcha de motores, transformadores, conexión / desconexión de, máquinas y herramientas.

Para los trabajos:

- Manipulación de las celdas
- Retrofits de cualquier tipo en el generador
- Operaciones dentro del equipo de potencia
- Operaciones dentro del armario Ground (zona de fuerza)

Se seguirá lo descrito en la instrucción de mantenimiento IMTO0035 *Protocolo de maniobra de celdas* .

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá efectuarse sin tensión, salvo en los casos siguientes:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Conectar y desconectar, en instalaciones de baja tensión con material eléctrico concebido para su utilización inmediata y sin riesgos por parte del público en general. En cualquier caso, estas operaciones deberán realizarse por el procedimiento normal previsto por el fabricante y previa verificación del buen estado del material manipulado.

Los trabajos en instalaciones con tensiones de seguridad, siempre que no exista posibilidad de confusión en la identificación de las mismas y que las intensidades de un posible cortocircuito no supongan riesgos de quemadura. En caso contrario, el procedimiento de trabajo establecido deberá asegurar la correcta identificación de la instalación y evitar los cortocircuitos cuando no sea posible proteger al trabajador frente a los mismos.

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, se procederá como sigue:

1) Corte efectivo de todas las fuentes de Tensión.
2) Enclavamiento.
3) Detección de ausencia de tensión.
4) Puesta a tierra y en corto-circuito.
5) Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra, y deben ser visibles desde la zona de trabajo.
6) Proteger frente a elementos próximos en tensión y señalizar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión

Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, se considerará Trabajo en zona de proximidad ó bien Trabajo en Tensión. En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

24.1. TRABAJOS EN TENSIÓN

Trabajo en tensión: Trabajo durante el cual un trabajador entra en contacto con elementos en tensión, o entra en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula. No se consideran como trabajos en tensión las maniobras y las mediciones, ensayos y verificaciones definidas a continuación.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios

Las siguientes clases de trabajo se considerarán Trabajos en tensión:

Las maniobras, mediciones, ensayos y verificaciones cuya naturaleza así lo exija, tales como por ejemplo la apertura y cierre de interruptores o seccionadores, la medición de una intensidad, la realización de ensayos de aislamiento eléctrico, o la comprobación de la concordancia de fases.

Los trabajos en, o en proximidad de instalaciones cuyas condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran.

El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, evitando cualquier contacto accidental con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo. Para ello:

- Está totalmente prohibido inutilizar cualquier elemento de seguridad.
- No se debe suprimir ni interrumpir las tomas de tierra de los equipos o circuitos eléctricos.
- Se utilizarán materiales y equipos que aseguren la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.
- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc.).
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Ej: No se conectarán cables a los cuadros de suministro, sin la utilización de clavijas estancas normalizadas.

24.2. DISPOSICIONES ADICIONALES PARA AT

El trabajo se efectuará bajo la dirección y vigilancia de un jefe de trabajo, que será el trabajador cualificado que asume la responsabilidad directa del mismo; si la amplitud de la zona de trabajo no le permitiera una vigilancia adecuada, deberá requerir la ayuda de otro trabajador cualificado.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

El jefe de trabajo se comunicará con el responsable de la instalación donde se realiza el trabajo, a fin de adecuar las condiciones de la instalación a las exigencias del trabajo.

Los trabajadores cualificados deberán ser autorizados por escrito por el empresario para realizar el tipo de trabajo que vaya a desarrollarse, tras comprobar su capacidad para hacerlo correctamente, de acuerdo al procedimiento establecido, el cual deberá definirse por escrito e incluir la secuencia de las operaciones a realizar, indicando, en cada caso:

a) Las medidas de seguridad que deben adoptarse.

b) El material y medios de protección adecuados a la operación a realizar y, si es preciso, las instrucciones para su uso y para la verificación de su buen estado.

c) Las circunstancias que pudieran exigir la interrupción del trabajo.

La autorización tendrá que renovarse, tras una nueva comprobación de la capacidad del trabajador para seguir correctamente el procedimiento de trabajo establecido, cuando éste cambie significativamente, o cuando el trabajador haya dejado de realizar el tipo de trabajo en cuestión durante un período de tiempo superior a un año.

24.3. TRABAJOS EN PROXIMIDAD

Se realizarán los trabajos cumpliendo las medidas y distancias de seguridad de lo prescrito en el Anexo 1 del presente plan.

24.4. TRABAJOS EN TENSIÓN EN ALTA TENSIÓN

24.4.1. FORMACIÓN DEL PERSONAL

Las personas que efectúen estos trabajos deberán:

- Ser declarados aptos en el reconocimiento médico.
- Recibir la formación correspondiente a los métodos de trabajo en tensión, de acuerdo con los programas establecidos por una Comisión Técnica de Trabajos en Tensión perteneciente a la Empresa que realice estos trabajos.
- Superar una prueba de conocimientos y aptitudes.
- Realizar anualmente un reentrenamiento o reciclaje.
- Estar provistos de un documento expedido por la Empresa en el que figure la tensión de las instalaciones en las que puede intervenir el operario y la naturaleza de los trabajos que puede realizar. Este documento deberá renovarse cada año y revisarse por cambios de función del operario, por incumplimiento de las reglas de los trabajos en tensión o por prescripción médica.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Estudiar los Procedimientos de Operación de los Trabajos antes de realizarlos.

24.5. METODOS DE TRABAJO

*** Trabajo en contacto:**

El operario deberá aislarse del conductor y de las masas con dispositivos y equipos aislantes.

*** Trabajo a distancia:**

El operario efectuará el trabajo con herramientas montadas en el extremo de pértigas aislantes.

*** Trabajo a potencial:**

El operario asegurará su aislamiento con relación a tierra mediante dispositivos aislantes apropiados al nivel de tensión (dispositivos elevadores aislantes, escaleras aislantes...)

En todos los métodos, la protección del operario contra el contacto con elementos a diferente potencial, se llevará a cabo con:

- Revestimientos aislantes (pantallas, cubiertas...) de conductores desnudos o provistos de aislamientos defectuosos, y de masas
- Dispositivos aislantes (plataformas, banquetas...)
- Alejamiento de los conductores a las distancias prescritas por medio de dispositivos aislantes.
- Ropa de trabajo y equipo apropiado.

APLICACIÓN DE LOS MÉTODOS DE TRABAJO EN INSTALACIONES INTERIORES DE A.T.

En caso de tormenta los trabajos no se empezarán y, de haber comenzado, se interrumpirán.

MATERIAL Y HERRAMIENTAS

Se conservarán en sitio seco y nunca a la intemperie.

Se transportarán en fundas y estuches apropiados.

Cada operario dispondrá en la zona de trabajo de un equipo de protección personal que constará de casco aislante, guantes de protección mecánica y gafas de protección. Según el trabajo a efectuar, el operario estará equipado con calzado especial con suela conductora, guantes aislantes, manguitos aislantes y herramientas aislantes.

Cada operario conservará su equipo personal siguiendo las instrucciones de las fichas técnicas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Los materiales y herramientas se manipularán con cuidado y se limpiarán y secarán antes de iniciar los trabajos.

Los materiales y herramientas de protección colectiva, como tensores, tirantes, pértigas, escaleras, telas de alfombrillas, se colocarán sobre caballetes o lonas previstas para este fin en la zona de trabajo.

El Jefe de Trabajo vigilará que se tomen las debidas precauciones con el material y herramientas colectivos de acuerdo con sus fichas técnicas, que los operarios verifican sus dotaciones individuales, y que los guantes se comprueban por medios neumáticos.

Deberán cumplir, cuando existan, las normas UNE, las recomendaciones UNESA o las publicaciones CEI.

Las condiciones de recepción del material y de las herramientas estarán determinadas según ensayos de aislamiento y de resistencia mecánica.

Se comprobará su estado en ensayos de laboratorio con la periodicidad establecida. Cuando se detecten defectos, se subsanarán antes de devolver los materiales al equipo de trabajo.

Cuando en el lugar de trabajo se detecten defectos del material, se retirará y se pondrá sobre él una indicación que prohíba su uso.

Los vehículos especiales estarán dotados de un documento que indique la forma de verificarlos en el lugar de trabajo y permita registrar el resultado de dichas verificaciones, la operación de entretenimiento fuera y dentro del lugar de trabajo, y los controles periódicos a efectuar. Toda operación estará fechada y visada por el responsable de la misma.

24.6. TRABAJOS EN TENSIÓN EN BAJA TENSIÓN

Tipos de trabajo en los que se deberán seguir los requisitos que se contemplarán en este capítulo:

- Conexión y desconexión de la línea en entrada. Por ejemplo, para el recambio del cabezal de entrada o de la caja de conexión.
- Montaje de interruptores de la red y fusibles en líneas de reparto.
- Montaje y desmontaje de descargadores de sobretensión.
- Recambio de bornes en conductores de corriente.
- Montaje de manguitos en derivación de cables y de empalmes.
- Conexión y desconexión de cables en distribuidores.
- Montaje y desmontaje de las partes inferiores de fusibles y laminillas-fusible en distribuidores.
- Reapriete de bornes.
- Recambio de cajas de conexión.
- Trabajos en cajas de conexión. Por ejemplo, el recambio de las partes inferiores de fusibles.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Conexión y desconexión de instalaciones de medición. Por ejemplo, para mediciones en tensión, corriente y potencia.

24.6.1. FORMACIÓN DE PERSONAL

Las personas que efectúen estos trabajos deberán haber recibido una formación correspondiente a los fundamentos en los que se basa la realización del trabajo en tensión, y habrán superado una prueba de conocimientos y aptitudes.

Para adquirir la formación suficiente que les capaciten para desarrollar cualquier trabajo concreto o Procedimiento de Operación, bastará con el estudio y ensayo de los Procedimientos de Operación básicos y de un número determinado de Procedimientos de Operación completos que determine la Empresa. No obstante, aquellos que revistan dificultad quedarán recogidos por escrito.

24.6.2. MÉTODOS DE TRABAJO

TRABAJOS EN CONTACTO

En este método el operario se aísla del conductor por medio de dispositivos y equipos aislantes.

- Protección del operario
  - Con accesorios aislantes (pantallas, vainas...) para cubrir conductores desnudos o que presenten aislamiento defectuoso, los aisladores y las masas.
  - Con dispositivos aislantes (plataformas, banquetas, alfombras).
  - Utilizando protección personal (guantes, gafas, casco).
  - Utilizando ropa de trabajo normal que cubra brazos y piernas.

- Realización de los trabajos
  - Deberá revestir los conductores y masas con los que pueda entrar en contacto a medida que avanza en su trabajo.
  - En cables subterráneos se revestirán las canalizaciones o zanjas y las masas con las que se pueda entrar en contacto al mismo tiempo que con el conductor en tensión.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Toda persona que pueda tocar a un operario directamente o por medio de herramientas, llevará guantes aislantes y se situará sobre una superficie aislante.

TRABAJOS A DISTANCIA

En este método el operario ejecuta el trabajo a distancia con la ayuda de herramientas montadas en el extremo de pértigas o aislantes.

- Protección del operario
  - Por alejamiento de los conductores a distancias prescritas, por medio de pértigas o dispositivos aislantes.
  - Utilizando protección personal (guantes, gafas, cascos).
  - Utilizando ropa de trabajo normal que cubra brazos y piernas.

- Realización de los trabajos
  - Entre un conductor y la parte del cuerpo del operario más próxima a aquél no deberá existir menos de 40 cm. Si esta distancia no puede mantenerse, habrá que revestir el conductor.

CONDICIONES ATMOSFÉRICAS EN INSTALACIONES AÉREAS EXTERIORES E INTERIORES

- Trabajos en contacto
  - Con precipitaciones atmosféricas, viento o niebla, el trabajo en instalaciones exteriores podrá comenzarse o interrumpirse a juicio del Jefe de Trabajo.
  - Con tormenta no se comenzará el trabajo o se interrumpirá, en caso de haber empezado, tanto en el interior como en el exterior

- Trabajos a distancia
  - Con precipitaciones atmosféricas o niebla, el trabajo podrá comenzarse y terminarse, y si hay viento se someterá a juicio del Jefe de Trabajo.
  - Con tormenta no se comenzará el trabajo, y de haberse iniciado, se interrumpirá.

25. INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD COMPLEMENTARIAS PARA TODAS LAS FASES

25.1 CONSIDERACIONES GENERALES PARA TODA LA OBRA.

Cuando el trabajo se haga en zonas no pobladas o aisladas se dispone de elementos de comunicación y que el personal conozca la forma de proceder en caso de accidente, para la evacuación del herido y la prestación de primeros auxilios.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

MEDIOS DE COMUNICACIÓN (TODO EL PERSONAL ENCARGADO DE DIRIGIR MANIOBRAS DE LA OBRA ESTARA DOTADO DE WAKIE TALKIE), EQUIPOS Y CONOCIMIENTOS NECESARIOS DE QUE DISPONE EL PERSONAL PARA ACTUAR EN CASO DE INCIDENTES O EMERGENCIAS.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (emisora o móvil) y de un botiquín, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá en obra de una nota escrita de la que se informará de las direcciones y teléfonos de los Hospitales más cercanos.

Los vehículos de transporte del personal, estarán equipados con dos extintores de eficacia 89 B, como mínimo.

25.2 MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

Las Medidas Preventivas aplicables en cada uno de los trabajos en que se utilicen dichos equipos, máquinas, medios auxiliares y herramientas en general.

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos son los que se relacionan a continuación:

MAQUINARIA O EQUIPO	ULTIMA REVISIÓN	PERIODICIDAD	REALIZADA POR
Vehículos de transporte de personal	I.T.V. (anual)	Anual	Servicios Técnicos
Vehículos de transporte de carga y materiales	I.T.V. (anual)	Anual	Servicios Técnicos
Grúas y vehículos cesta	I.T.V. (anual)	Anual	Servicios Técnicos
Máquina Retroexcavadora mixta	LT.V. (anual)	Anual	Servicios Técnicos
Compactadora	I.T.V. (anual)	Anual	Servicios Técnicos
Compresor		Semestral	Serv. Técn.
Martillo rompedor y picador		Semestral	Serv. Técn.
Camión de transporte	I.T.V. (anual)	Anual	Serv. Técn.
Equipo de soldadura eléctrica		Semanal	Serv. Técn.
Trácteles, poleas, eslingas		Revisión Diaria	Jefe de Obra
Taladradores de mano		Semanal	Serv. Técn.
Radiales y esmeriladoras		Semanal	Serv. Técn.
Dispositivos para aplicación de las 5 Reglas de Oro en AT y BT			Servicios Técnicos.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Dispositivos para trabajos en altura		Revisión Diaria	Jefe de Obra
Escaleras de mano		Revisión Diaria	Jefe de Obra
Cuadros eléctricos de protección.			Serv. Técn.
Grupos electrógenos*		Semanal	Serv. Técn.

* En ningún caso se introducirán en recintos subterráneos o escasamente ventilados. Otros medios auxiliares son los siguientes:

- Vallas metálicas de señalización y protección
- Instalaciones eléctricas provisionales
- Herramientas de mano
- Equipos de achique o bombeo.

26. EMPLEO DE RECURSOS PREVENTIVOS.

El empleo de los Recursos Preventivos viene determinado por lo definido en el RD 604/2006.

Durante la fase de obra civil será necesario el uso de RECURSOS PREVENTIVOS cuando ocurra alguno de los siguientes casos:

- Cuando se estén realizando trabajo en las cercanías de alguna línea de alta tensión o debajo de ella (ver Anexo I: ESPECIFICACIONES PREVISTAS PARA TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN. RD 614/2001).
- Cuando se estén realizando excavaciones y exista alguna zanja enterrada con elementos en tensión.
- En cualquier fase del montaje.
- Y en cualquier tarea que se considere de riesgo.

Para conseguir el nivel de seguridad y salud de esta obra, está prevista la presencia continua en la misma de un Recurso Preventivo que garantice con su labor cotidiana, los niveles de prevención contenidos en el plan de seguridad y salud con las siguientes funciones técnicas, que se definen seguidamente. Las personas designadas lo serán con su expresa conformidad, una vez conocidas las responsabilidades y funciones que aceptan.

Funciones a realizar por el Recurso Preventivo

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- Seguirá las instrucciones del Jefe de Obra y en su caso, del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
- Informará puntualmente al Jefe de Obra y en su caso, al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, del estado de la prevención desarrollada.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del de seguridad y salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la cuadrilla de seguridad y salud.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el plan de seguridad y salud y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Medirá el nivel de la seguridad de la obra, cumplimentando las listas de seguimiento y control, que entregará a la jefatura de obra para su conocimiento y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, para que tome las decisiones oportunas.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de seguridad y salud, para la jefatura de obra.

Pero ante todo estas serán sus directrices principales:

a) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

b) Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

PLIEGO DE CONDICIONES

NORMAS GENERALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

Serán de obligado cumplimiento las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de La obra, especialmente las siguientes:

- Ley 31/1995 de 8-11-99, ley de prevención de riesgos laborales.
- Real decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención
- Real Decreto 780/1998 de 30 de abril, por el que se modifica el real decreto 39/1997 por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.
- RD 485/1997 de 14 de abril, señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD. 486/1997 de 14 de abril, seguridad y salud en los locales de trabajo.
- RD 487/1997 de 14 de abril, manipulación manual de cargas.
- RD 773/1997 de 30 de mayo, utilización de EPIS.
- RD 1407/92 de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria.

De equipos de protección individual.

- RD 1215/ 1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- RD 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de 2006.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

- RD 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- RD. 1435/92 de máquinas, complementado por el RD 56/95 y RD 1849/2000.
- RD 286/2006, de 10 de marzo sobre protección de los trabajadores frente a la exposición al ruido.
- Decreto 2413/73 de 20 de septiembre por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión, así como sus instrucciones técnicas complementarias.
- RD 614/2001 de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD 2291/1985 de 8 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de aparatos de elevación y manutención

De los mismos.

- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (o.m. De 09/03/1971), en los títulos no derogados.
- RD legislativo 1/95 de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido del Estatuto de los trabajadores.
- Convenio colectivo provincial de la construcción.
- RD 2001/83 de 28 de julio sobre regulación de jornadas de trabajo especiales y descansos.

CONDICIONES DE LOS SISTEMAS Y EQUIPOS PREVENTIVOS

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá esta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas de inmediato.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Equipos de protección individual (EPIS)

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Todos los EPIS se ajustarán a las disposiciones del RD 773/1997.

Así mismo, se estará a lo dispuesto por el RD 1407/1992 de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los EPI.

En el almacén de obra existirá un stock suficiente de protecciones para garantizar el correspondiente suministro a todo el personal, sin que se pueda producir, razonablemente, carencia de las mismas.

Queda terminantemente prohibido manipular, y/o modificar, las prendas de protección personal, a fin de que no pierdan la eficacia para la que fueron diseñados.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las contratas / subcontratas que realicen trabajos de ejecución material en el parque eólico acondicionarán para su utilización por parte del personal un lugar como vestuario.

RELACIÓN DE INSTRUCCIONES A SEGUIR EN EL MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA

Documentos: índice documentos

Nº	Nombre del documento	Código	Rev.
	Colocación bastidor ground, celda y armario ground de la torre-	Imc002	
	Montar el primer tramo de la torre	Imc003	
	Vertido del mortero autonivelante	Imc004	
	Montar el segundo tramo de la torre	Imc005	
	Montar la nacelle en el tercer tramo de la torre	Imc007	
	Unir las palas al buje	Imc008	
	Izar el rotor y unirlo a la nacelle y apretar las palas	Imc009	
	Apretar las uniones atornilladas de la torre	Imc010	
	Tensionar los pernos de cimentación	Imc011	
	Conexión de los cables en la parte superior de la máquina	Imc012	
	Unir los cables al segundo y primer tramo de la torre	Imc013	

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Unir los cables al segundo y primer tramo de la torre	Imc014
Realizar las conexiones de pie de torre	Imc015
Realizar la conexión de la celda de entrada y transformador	Imc016
Listado de los aprietes de la tornillería	Imc017
Luminaria de torre	Imc018
Cableado	Imc018
Preparación al uso del elevador Goian	Imc019
Ajuste de los tramos de escalera Goian y ajustes finales del elevador	Imc020
Cableado del armario general del elevador Goian	Iimc022
Procedimiento de descarga de los tramos de torre	Imc901
Procedimiento de descarga de palas	Imc902

Documentos: índice documentos servicios dirección parque

Nº	Nombre del documento	Código	Rev.
	Procedimiento de apriete con par	Iu001	
	Procedimiento de apriete con traccionador	Iu002	
	Procedimiento de uso del balancín de izado de góndola de la máquina AW xx/1500	Iu004	
	Procedimiento de uso del útil de desplazamiento y volteo del buje en campo	Iu005	
	Procedimiento de uso del maletín de giro de las palas de la máquina AW xx/1500	Iu008	
	Procedimiento de uso del utillaje de izado de torre ci, cii,(121011) y clase iii optimizada (121012) de la máquina AW xx/1500	Iu015	
	Procedimiento de uso del balancín de posicionamiento de palas con motores hidráulicos	Iu017	
	Procedimiento de uso del grupo de giro del rodamiento con Palas para los rotores con equipamiento Fluitecnic	Iu020	
	Instrucción de energización de aerogeneradores AW.1500	I.csm.08(ii).e15	

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Instrucción test puesta en marcha Ic013

Instrucción comprobación de celdas AW 1500 Ic014

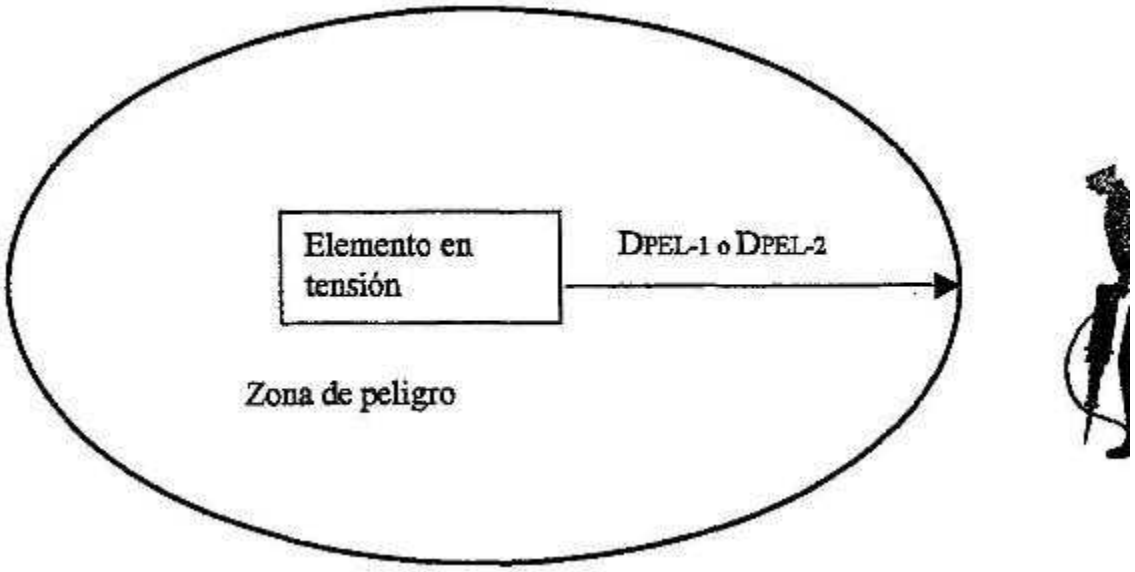
Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

ANEXO 1. ESPECIFICACIONES PREVISTAS PARA TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN. RD 614/2001 DE 8 DE JUNIO

De acuerdo con lo establecido en el Anexo V del RD 614/2001 de 8 de junio sobre protección de la Salud y Seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y, ante la posibilidad de realización de trabajos en Proximidad de Elementos en Tensión, se indican a continuación las Medidas Preventivas aplicables a dicha situación.

En todo trabajo en proximidad elementos en tensión, el trabajador permanecerá fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo lo permita.

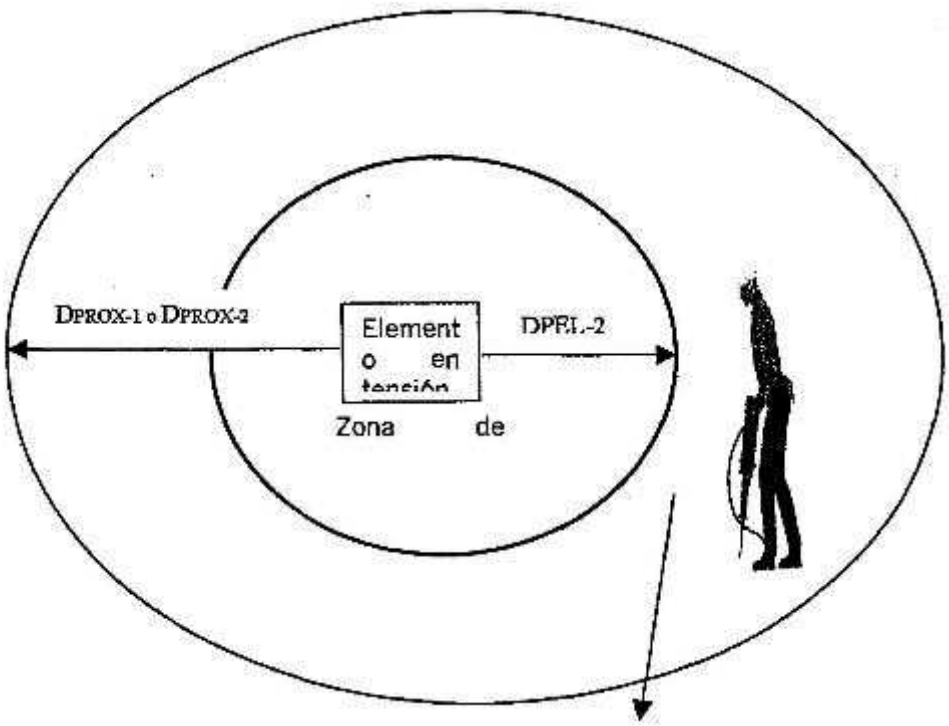
Zona de peligro es el espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que pueden afectar al trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, se respetarán las distancias marcadas en la tabla expuesta al final de este documento con respecto al elemento en tensión (el trabajador nunca debe sobrepasar las mismas, incluyendo las herramientas con las que trabaje):



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

El Real Decreto también define una zona de proximidad como el espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente está última. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo eléctrico, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla expuesta al final de este documento. En los trabajos en proximidad, el trabajador entra o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula:

El trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.



Un: Tensión nominal de la Instalación (Kv.)

DP-1: Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm.)

DP-2: Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista riesgo de sobretensión por rayo (cm.)

DPROX-1: Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.)

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

DPROX-2: Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm.)

Nota: Las distancias para valores de tensión intermedios se calculando por interpolación lineal

DISTANCIAS LÍMITE DE LAS ZONAS DE TRABAJO

Un	DP-1	DP-2	DPROX-t	DPR0x-2
≤	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	**62**	**53**	**112**	**300**
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	30
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	**160**	**100**	**210**	**500**
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

ANEXO 2. Aplicación DEL RD 604/2006

La presencia de recursos preventivos en las diversas fases de ejecución del parque eólico emana del presente Real Decreto. Se justificado la presencia en cada fase amparándose en los siguientes artículos:

«Artículo 22 bis. Presencia de los recursos preventivos.

1. De conformidad con el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

   a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

   b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

      1) Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

      2) Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

      3) Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad por ser su fecha de comercialización anterior a la exigencia de tal declaración con carácter obligatorio, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

      4) Trabajos en espacios confinados. A estos efectos, se entiende por espacio confinado el recinto con aberturas limitadas de entrada y salida y ventilación natural desfavorable, en el que pueden acumularse contaminantes tóxicos o inflamables o puede haber una atmósfera deficiente en oxígeno, y que no está concebido para su ocupación continuada por los trabajadores.

      5) Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión, salvo lo dispuesto en el apartado 8.a) de este artículo, referido a los trabajos en inmersión con equipo subacuático.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

c. Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. En el caso al que se refiere el párrafo a) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales, ya sea la inicial o las sucesivas, identificará aquellos riesgos que puedan verse agravados o modificados por la concurrencia de operaciones sucesivas o simultáneas.

   En los casos a que se refiere el párrafo b) del apartado anterior, la evaluación de riesgos laborales identificará los trabajos o tareas integrantes del puesto de trabajo ligados a las actividades o los procesos peligrosos o con riesgos especiales.

   En ambos casos, la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos quedará determinada en la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los artículos 8 y 9 de este real decreto.

   En el caso señalado en el párrafo c) del apartado anterior, sin perjuicio del cumplimiento del requerimiento efectuado por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el empresario procederá de manera inmediata a la revisión de la evaluación de riesgos laborales cuando ésta no contemple las situaciones de riesgo detectadas, así como a la modificación de la planificación de la actividad preventiva cuando ésta no incluyera la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

3. La presencia se llevará a cabo por cualesquiera de las personas previstas en los apartados 2 y 4 del artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, debiendo el empresario facilitar a sus trabajadores los datos necesarios para permitir la identificación de tales personas.

   La ubicación en el centro de trabajo de las personas a las que se asigne la presencia deberá permitirles el cumplimiento de sus funciones propias, debiendo tratarse de un emplazamiento seguro que no suponga un factor adicional de riesgo, ni para tales personas ni para los trabajadores de la empresa, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. La presencia es una medida preventiva complementaria que tiene como finalidad vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

   Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

5. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

a. Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

b. Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

6. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

7. La presencia de recursos preventivos en el centro de trabajo podrá también ser utilizada por el empresario en casos distintos de los previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, siempre que sea compatible con el cumplimiento de sus funciones.

8. Lo dispuesto en el presente artículo se entiende sin perjuicio de las medidas previstas en disposiciones preventivas específicas referidas a determinadas actividades, procesos, operaciones, trabajos, equipos o productos en los que se aplicarán dichas disposiciones en sus propios términos, como es el caso, entre otros, de las siguientes actividades o trabajos:

   a. Trabajos en inmersión con equipo subacuático.
   b. Trabajos que impliquen la exposición a radiaciones ionizantes.
   c. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
   d. Trabajos con riesgo de explosión por la presencia de atmósferas explosivas.
   e. Actividades donde se manipulan, transportan y utilizan explosivos, incluidos artículos pirotécnicos y otros objetos o instrumentos que contengan explosivos.
   f. Trabajos con riesgos eléctricos.

9. Cuando existan empresas concurrentes en el centro de trabajo que realicen las operaciones concurrentes a las que se refiere el apartado 1.a) de este artículo, o actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales, a los que se refiere el apartado 1.b), la obligación de designar recursos preventivos para su presencia en el centro de trabajo recaerá sobre la empresa o empresas que realicen dichas operaciones o actividades, en cuyo caso y cuando sean varios dichos recursos preventivos deberán colaborar entre sí y con el resto de los recursos preventivos y persona o personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas del empresario titular o principal del centro de trabajo.

10. La aplicación de lo previsto en este artículo no exime al empresario del cumplimiento de las restantes obligaciones que integran su deber de protección de los trabajadores, conforme a

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

lo dispuesto en el artículo 14 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.»

«Artículo 31 bis. Auditoría del sistema de prevención con actividades preventivas desarrolladas con recursos propios y ajenos.

1. La auditoría del sistema de prevención de las empresas que desarrollen las actividades preventivas con recursos propios y ajenos tendrá como objeto las actividades preventivas desarrolladas por el empresario con recursos propios y su integración en el sistema general de gestión de la empresa, teniendo en cuenta la incidencia en dicho sistema de su forma mixta de organización, así como el modo en que están coordinados los recursos propios y ajenos en el marco del plan de prevención de riesgos laborales.
2. El contenido, la metodología y el informe de la auditoría habrán de adaptarse al objeto que se establece en el apartado anterior.»

«Disposición adicional décima. Presencia de recursos preventivos en las obras de construcción.

En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará en los términos establecidos en la disposición adicional única del citado Real Decreto 1627/1997.»

Artículo segundo. Modificación del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Se introduce una disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.»

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

PLANOS

OBJETO

El objeto del siguiente anexo es el de explicar de una manera sencilla y gráfica las condiciones mínimas necesarias de los viales y plataformas de un Parque Eólico para el correcto montaje de los aerogeneradores. No se hace referencia a los posteriores acondicionamientos que se llevarán a cabo tras la instalación de los aerogeneradores.

PREMISAS

Los gráficos acotados y diversas medidas indicadas, corresponderán a una torre de acero, con una grúa principal tipo CC2800/1-NT. De todas formas, es necesario que los técnicos de montaje y de la grúa consideren suficientes las dimensiones y las medidas de protección adoptadas.

VIALES

El máximo peso desplazado por los mismos corresponde a la grúa principal, tipo CC2800/1-NT, por lo que los viales serán adecuados a su peso.

La anchura mínima del vial debe ser de 6,5 metros útiles para la circulación de vehículos pesados y la inclinación transversal máxima del 2%.

Los últimos 50 cm previos a las cunetas, no son válidos para aguantar estos pesos, por el peligro de cesión del terreno. (Figura 1)

Los radios de las curvas deberán ser como mínimo de 60 metros. Radios inferiores harían necesario el uso de dollys (ejes traseros con dirección independiente) para el traslado de tramos del aerogenerador, con lo que se presentaría el problema de las pendientes máximas (los tramos se deslizan hacia atrás). (Figura 2)

Las pendientes máximas que son capaces de soportar los transportes son del 14%. Habitualmente en los parques, este problema es el más difícil y costoso de solucionar, con lo que se recalca la importancia de los radios de las curvas, puesto que, si los transportes usan dolly, esta máxima pendiente sería aún menor.

Los peraltes no son necesarios. En el caso de que el ejecutor del vial lo considere como medio para ayudar a la evacuación del agua, deberá ser el mínimo posible; los ejes traseros en los transportes llevan una pequeña autodirección y el peralte hace que esta ayuda a los giros quede anulada.

Conviene suprimir los cambios de rasante bruscos. Las grúas son muy largas y pueden quedarse sin tracción en los mismos. También existe el peligro de que, tanto los tramos de torre

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

como las palas toquen en el suelo, puesto que el transporte puede realizarse con un voladizo trasero de varios metros.

Los evacuaderos de aguas que se coloquen atravesando los viales deberán ser hormigonados previamente a su relleno. La experiencia nos dice que un relleno directo con el propio material excavado, crea un gran socavón en el terreno debido al peso de los transportes.

Los viales deben ser capaces de evacuar el agua de lluvia. Para ello se recomienda que estén convenientemente saneados y realizados según indica la Figura1.

La compactación es fundamental.

PLATAFORMAS

Las plataformas de montaje son necesarias para el estacionamiento de la grúa que izará los componentes del aerogenerador. Las plataformas de montaje tienen en planta forma rectangular y se construirán, en la medida de la posible, mediante el sobredimensionado del vial de acceso al aerogenerador, compactando el firme, también de zahorra.

La compactación de la plataforma es tan importante como la de los viales. La grúa rara vez se coloca correctamente a la primera maniobra, y si no está bien compactada se hundirá.

Si se aprovecha parte del vial como parte de la plataforma, debe dejar sitio para el paso de los transportes especiales.

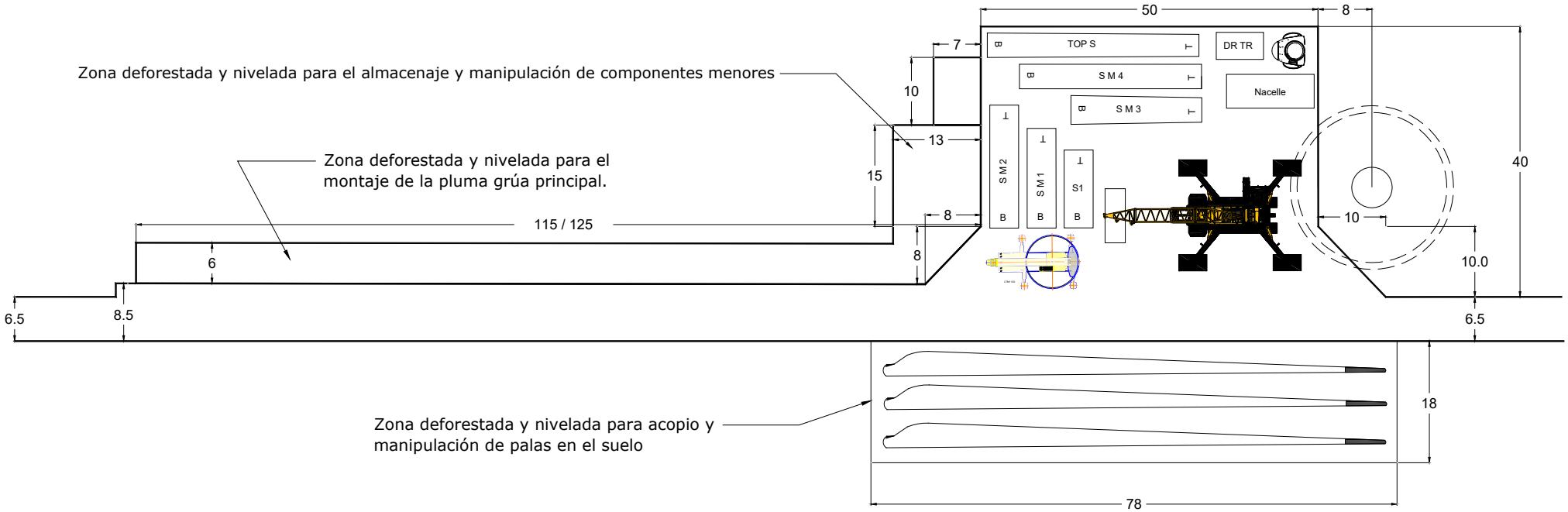
Las plataformas tendrán unas dimensiones de 50x40 metros, debiendo quedar éstas 10 cm por debajo del pedestal de la cimentación.

Existen 4 zonas extras que facilitan el montaje de los aerogeneradores. La de acopio de palas (78x18 m), las de almacenaje de componentes (15x13 y 10x7 m.) y la necesaria para el montaje de la pluma de la grúa principal (125x8 m). Ésta última no será necesaria en todas las posiciones, solo en aquellas donde se disponga montar y desmontar la grúa principal. Se desmantelarán una vez terminado el montaje, antes de la recuperación ambiental, reduciendo la afección de la plataforma.

En general, las plataformas se ejecutarán con el mínimo movimiento de tierras, adaptándose lo más posible al terreno e intentando aprovechar, en la medida de lo posible, los materiales excedentes de la excavación de las cimentaciones. Se afirmarán con una capa granular de 30 cm de espesor medio en coronación.

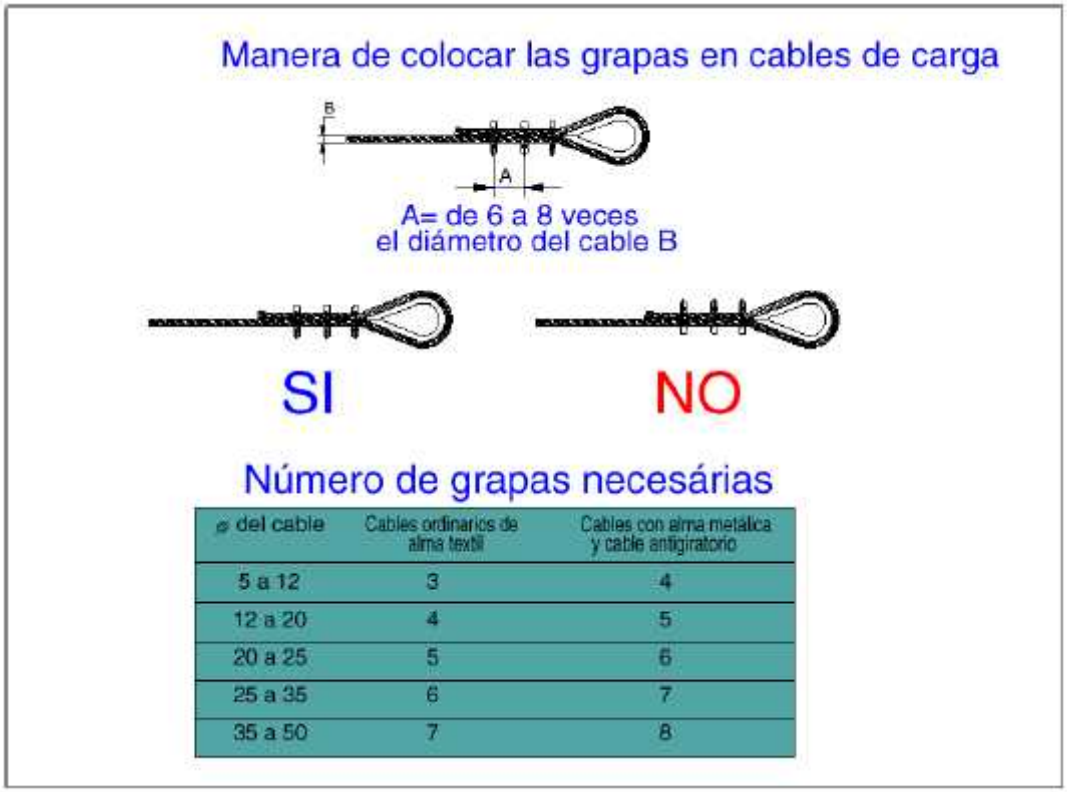
Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

PLATAFORMA + GRÚA DE MONTAJE



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

MANIPULACIÓN DE CARGAS



Número de grapas necesárias

ø del cable	Cables ordinarios de alma textil	Cables con alma metálica y cable antigiratorio
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 50	7	8

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

POSICIÓN CORRECTA DE LOS GATOS DE APOYO

Manera de colocar las grapas en cables de carga



A= de 6 a 8 veces
el diámetro del cable B

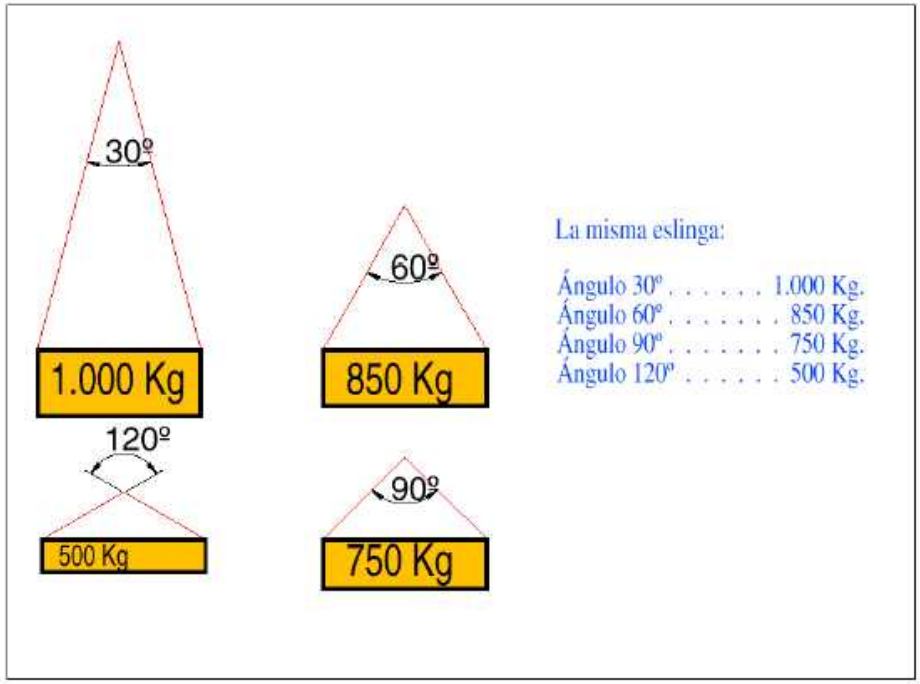


SI NO

Número de grapas necesárias

ø del cable	Cables ordinarios de alma textil	Cables con alma metálica y cable antigiratorio
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 50	7	8

POSICIÓN CORRECTA DE LOS GATOS DE APOYO



La misma eslinga:

Ángulo 30º . . . . . 1.000 Kg.
Ángulo 60º . . . . . 850 Kg.
Ángulo 90º . . . . . 750 Kg.
Ángulo 120º . . . . . 500 Kg.

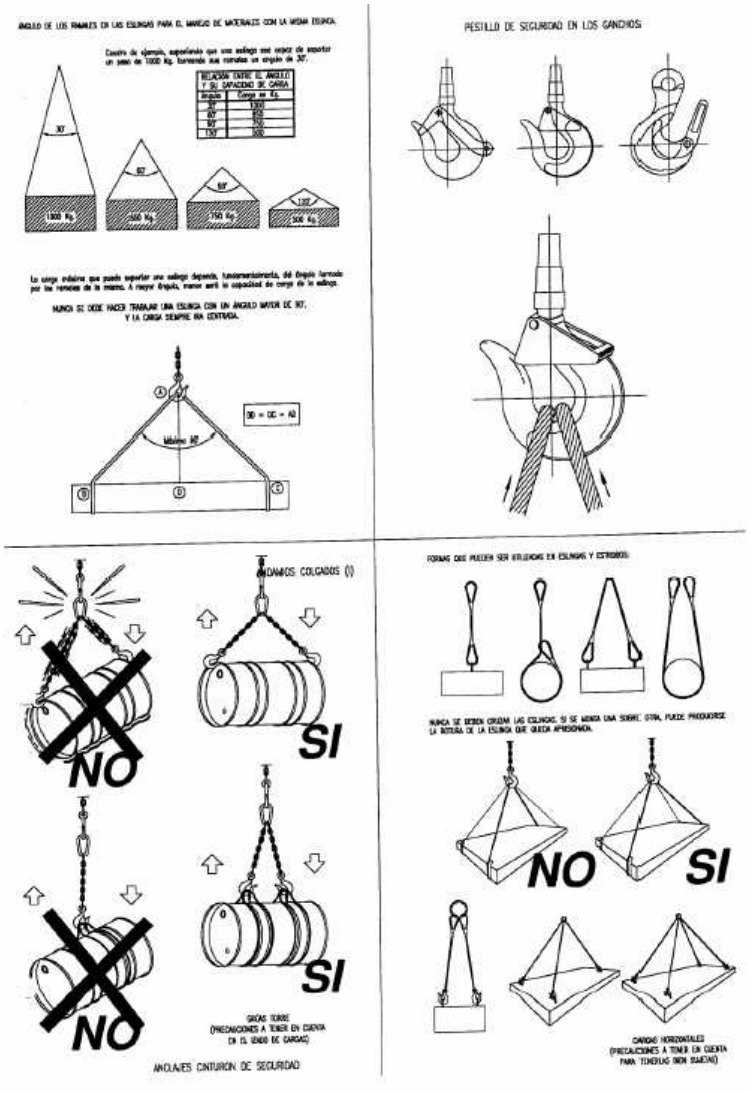
Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

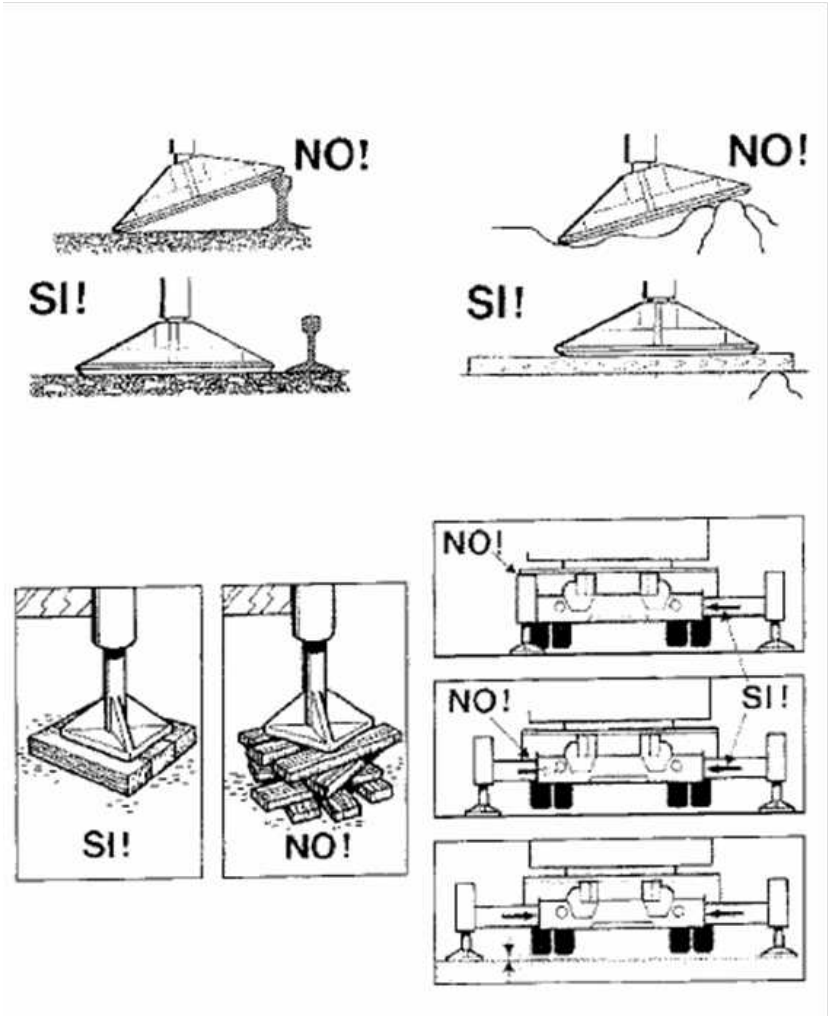
Cargas para cables de dos ramales

Cable 6x37+1 = Carga de rotura : 140 Kg/mm - Coef de seguridad = 6

Ø				2 eslingas de 2 ramales a 90º
10	750	1.500	1.000	2.000
12	1.250	2.500	1.750	3.500
14	1.500	3.000	2.000	4.000
16	2.000	4.000	2.500	5.000
18	2.500	5.000	3.500	7.000
20	3.250	6.500	4.500	9.000
22	4.000	8.000	5.500	11.000
24	4.500	9.000	6.500	13.000
26	5.500	11.000	7.500	15.000
28	6.500	13.000	9.000	18.000
30	7.500	15.000	10.000	20.000

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)



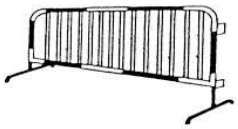


Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

SEÑALIZACION

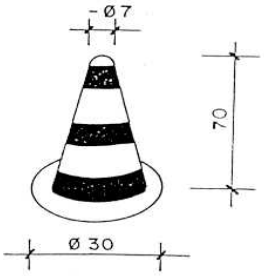


VALLAS DESVIO TRAFICO

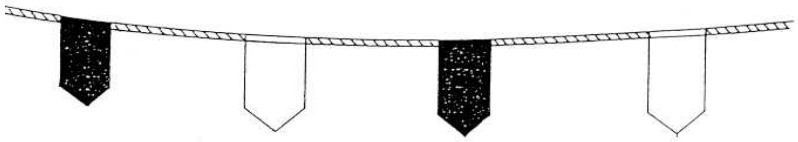




CINTA BALIZAMIENTO

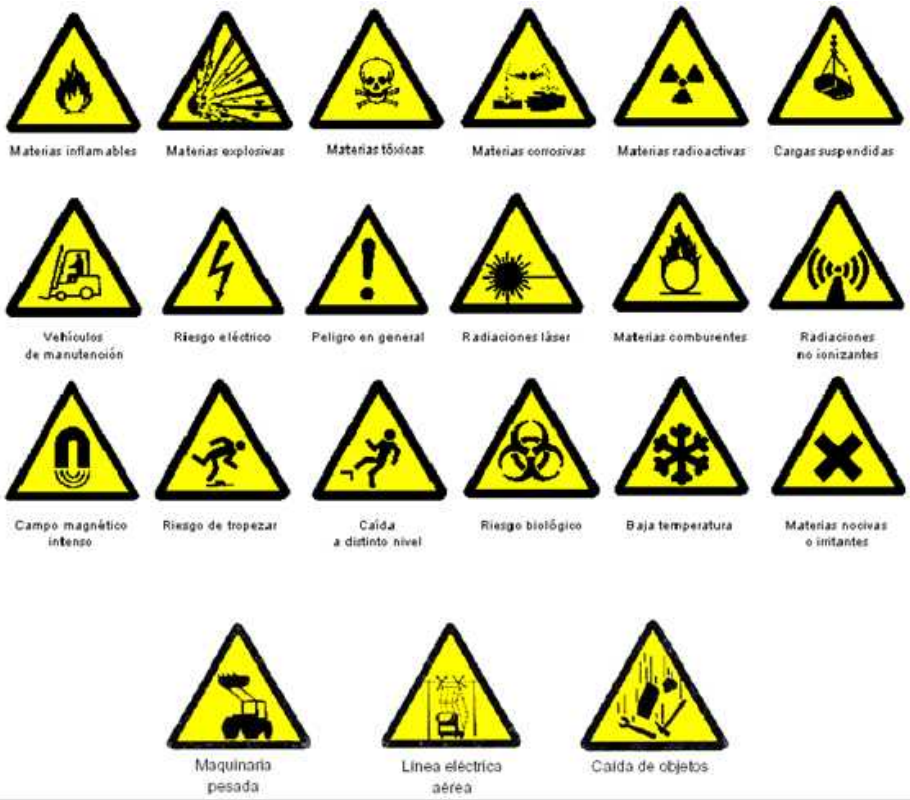


CONO BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

SEÑALES DE ADVERTENCIA



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE OBLIGACIÓN



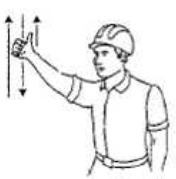
Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

CÓDIGO DE SEÑALES DE MANIOBRAS

1 LEVANTAR LA CARGA



2 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA



3 LEVANTAR LA CARGA LENTAMENTE



6 BAJAR LA CARGA



7 BAJAR LA CARGA LENTAMENTE



8 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA



9 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



10 BAJAR EL AGUILÓN O PLUMA Y LEVANTAR LA CARGA



11 GIRAR EL AGUILÓN EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL DEDO



14 METER PLUMA



15 PARAR



4 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA LENTAMENTE



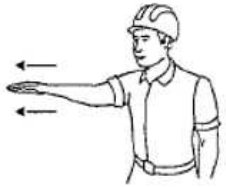
5 LEVANTAR EL AGUILÓN O PLUMA Y BAJAR LA CARGA



12 AVANZAR EN LA DIRECCIÓN INDICADA POR EL SEÑALISTA

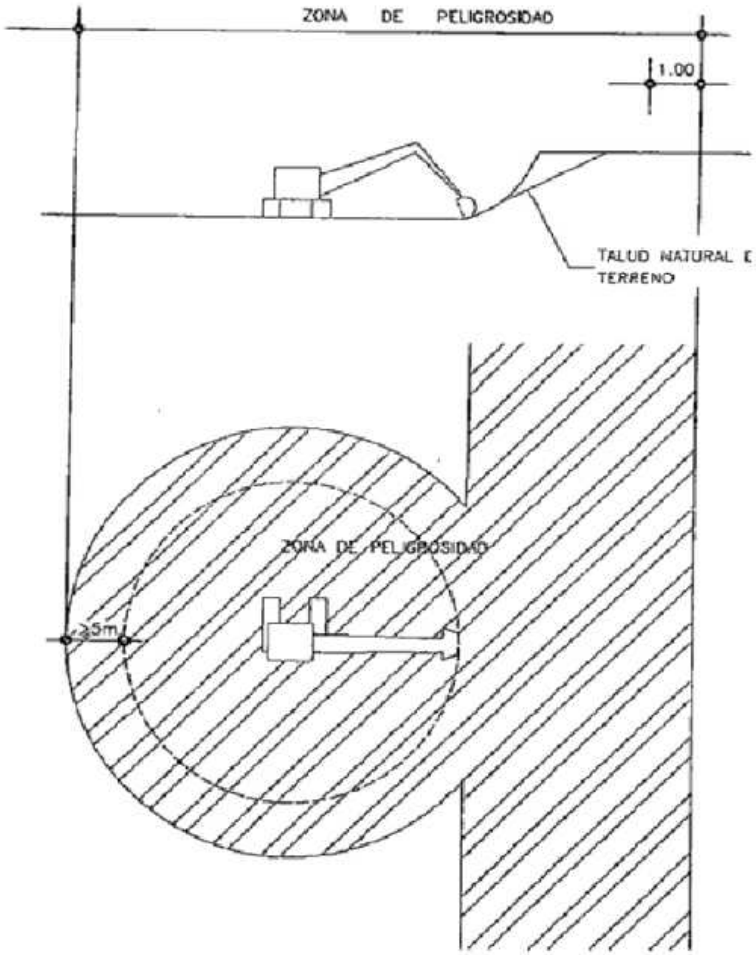


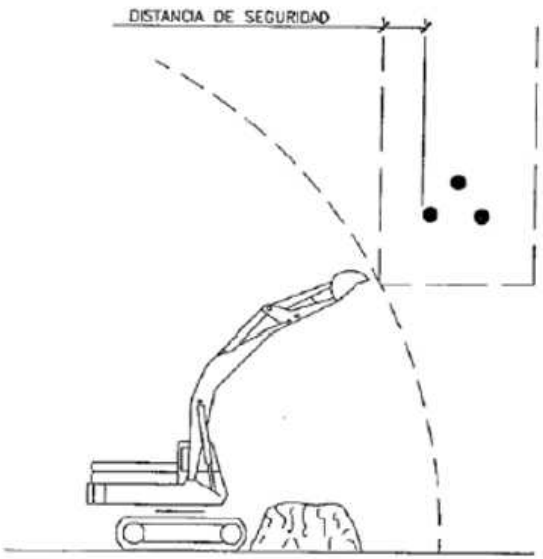
13 SACAR PLUMA



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

PROTECCION FRENTE A EXCAVACIONES.

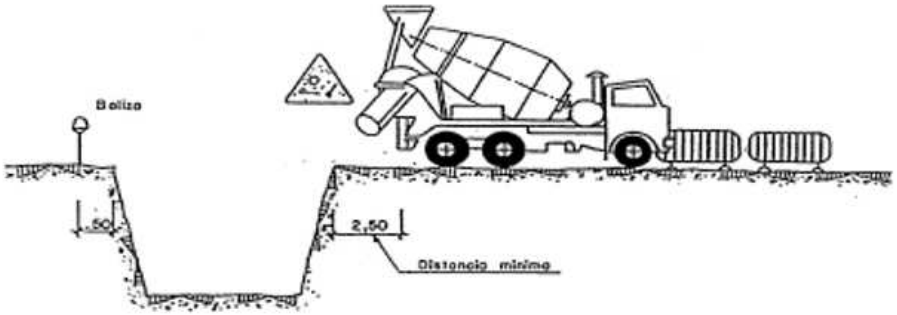


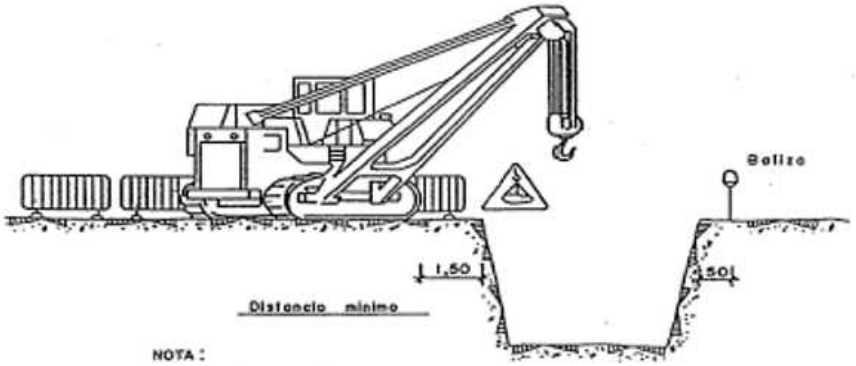


COLOCAR OBSTACULOS EN EL AREA DE TRABAJO

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA ELEMENTOS VIBRATORIOS

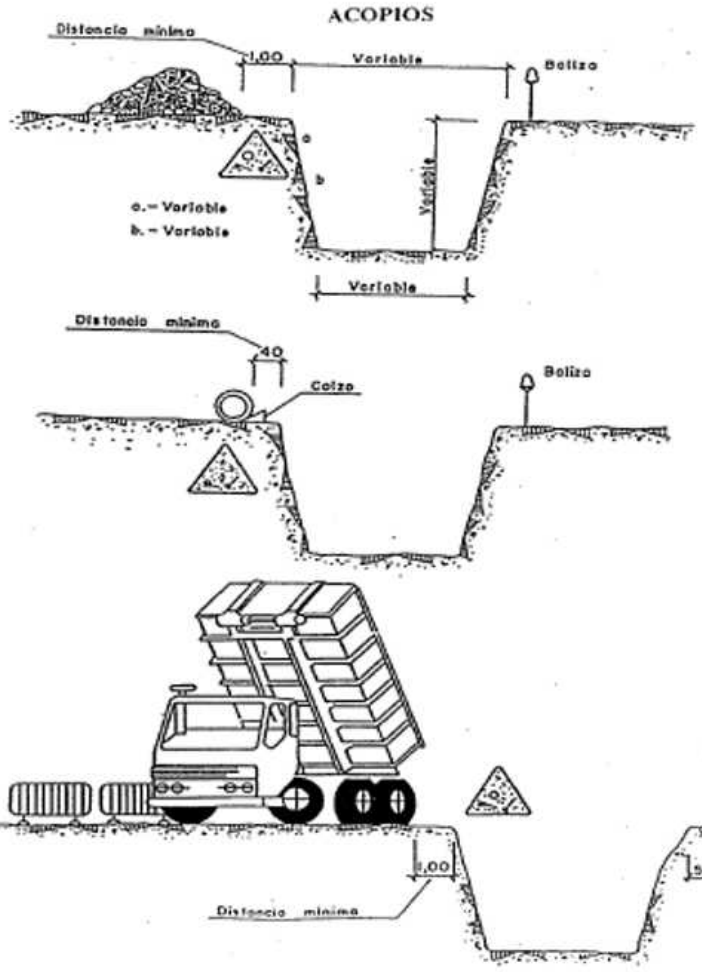




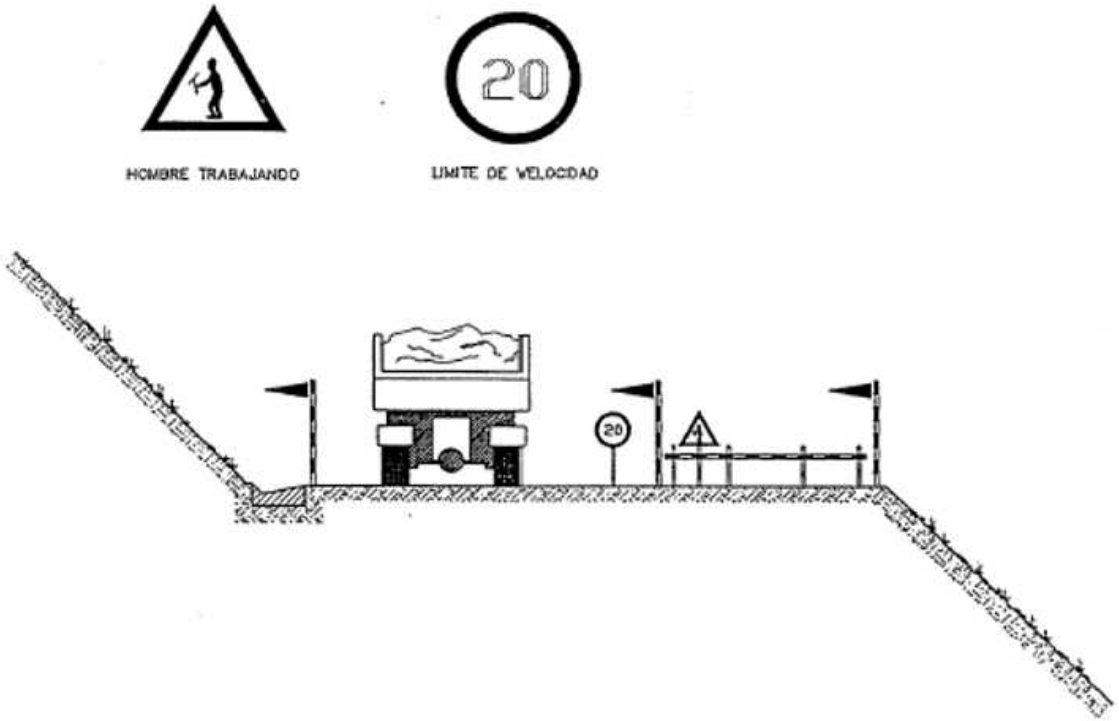
NOTA :

LA UBICACION DE LA GRUA SERA DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TECNICO DE SEGURIDAD.

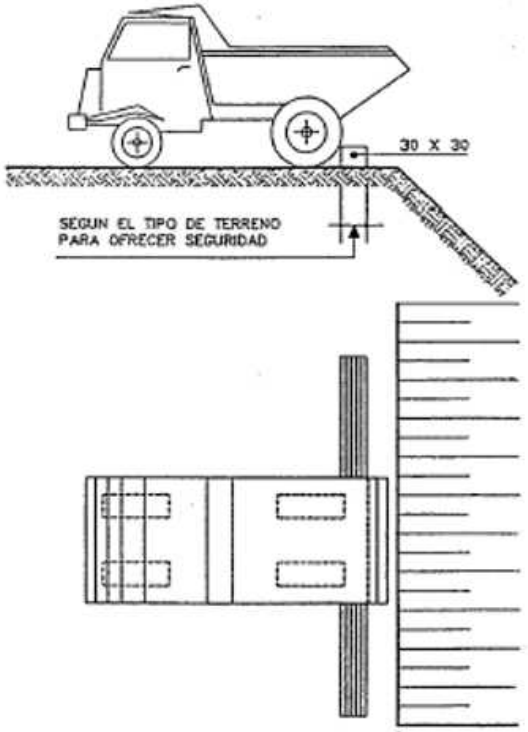
ACOPIOS



Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)



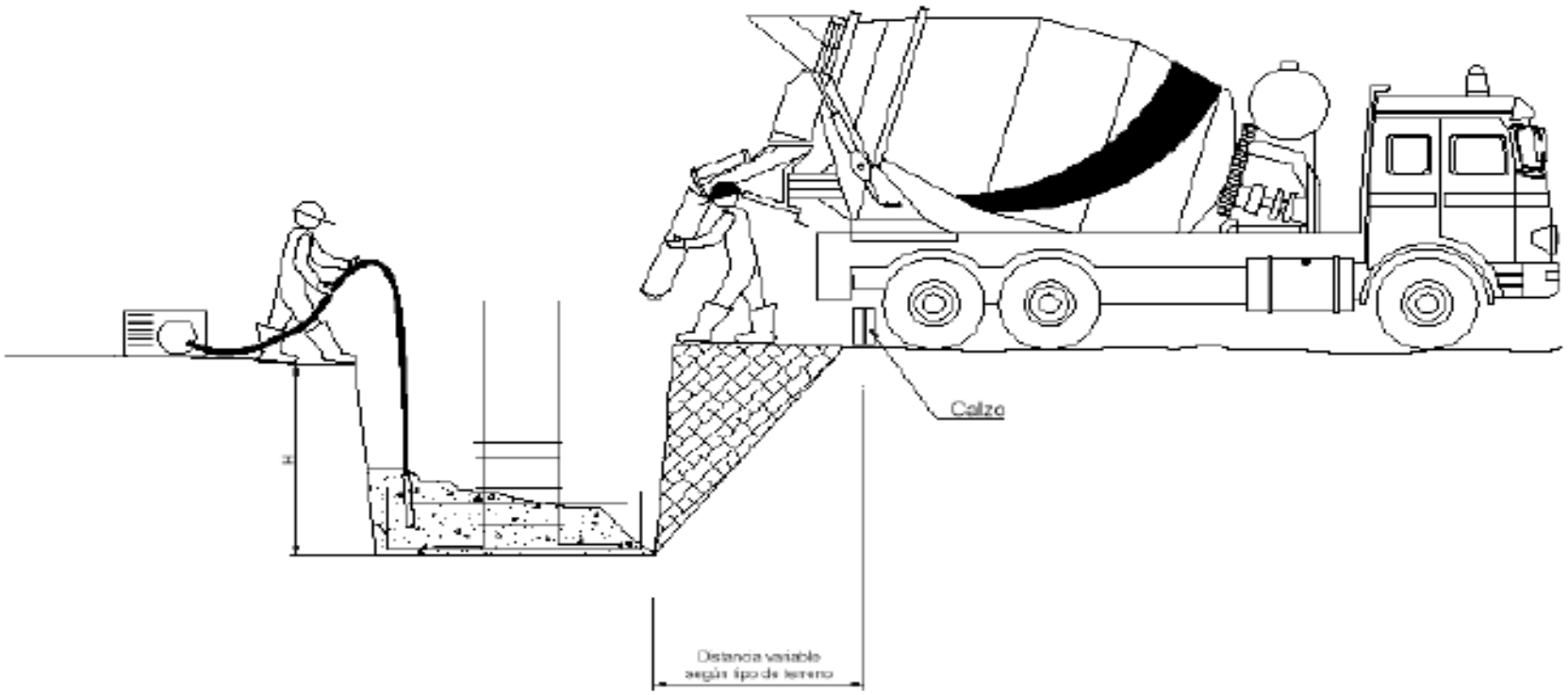
EJECUCION DE TERRAPLEN Y DE COMPACTADO



TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello Copia Controlada en el mismo)

Hormigonado por vertido directo en zanjas o cimentaciones



ANEXO Nº 05 - ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES

MEDICIONES

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 1 Proteccion colectiva						
1.01	**Ml Valla autónoma de limitación y protección**						
		70				70,00	
							70,00
1.02	**Ud Señales de tráfico completas**						
		42				42,00	
							42,00
1.03	**Ud Señales informativas de riesgo**						
		35				35,00	
							35,00
1.04	**Ml Cinta de balizamiento/señalización incluso soportes**						
		1893				1.893,00	
							1.893,00
1.05	**Ud Topes de desplazamiento de vehículos**						
		32				32,00	
							32,00
1.06	**Ud Interruptores diferenciales de media sensibilidad (300 mA)**						
		16				16,00	
							16,00
1.07	**Ud Interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA)**						
		27				27,00	
							27,00
1.08	**Ud Instalaciones de puesta a tierra**						
		27				27,00	
							27,00
1.09	**H Riegos**						
		80				80,00	
							80,00
1.10	**m2 Tapas provisionales para pozos, arquetas, planchones**						
		32				32,00	
							32,00
1.11	**m Cinta de limitación de zona de trabajo**						
		1262				1.262,00	
							1.262,00
1.12	**Ud Extintores de incendios, incluso soporte y colocación**						
		21				21,00	
							21,00
1.13	**H Mano de obra de brigada de seguridad**						
		186				186,00	
							186,00
1.14	**Ud Escalera de mano**						
		21				21,00	
							21,00
1.15	**m Cable de seguridad**						
		53				53,00	
							53,00
1.16	**Ud Walkie talkie**						
		21				21,00	
							21,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 2 Equipos de Protección individual						
2.01	**Ud Cascos de seguridad**						
		66				66,00	
							66,00
2.02	**Ud Chaleco de seguridad**						
		63				63,00	
							63,00
2.03	**Ud Par de botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada**						
		16				16,00	
							16,00
2.04	**Ud Cascos protectores auditivos**						
		27				27,00	
							27,00
2.05	**Ud Chaleco reflectante**						
		66				66,00	
							66,00
2.06	**Ud Comando impermeable**						
		27				27,00	
							27,00
2.07	**Ud Guantes de cuero flor**						
		66				66,00	
							66,00
2.09	**Ud Mono o buzo de trabajo**						
		66				66,00	
							66,00
2.10	**Ud Gafas antipolvo y anti-impactos**						
		21				21,00	
							21,00
2.11	**Ud Par de guantes de goma fina**						
		53				53,00	
							53,00
2.12	**Ud Par de guantes dieléctricos**						
		8				8,00	
							8,00
2.13	**Ud Par de botas de seguridad de PVC**						
		27				27,00	
							27,00
2.15	**Ud Cinturón antivibratorio**						
		16				16,00	
							16,00
2.16	**Ud Guantes de soldador**						
		11				11,00	
							11,00
2.17	**Ud Par de botas dieléctricas**						
		11				11,00	
							11,00
2.18	**Ud Gafas para oxicorte**						
		11				11,00	
							11,00
2.19	**Ud Pantalla para soldador**						
		11				11,00	
							11,00
2.20	**Ud Par de polainas soldador**						
		11				11,00	
							11,00

MEDICIONES

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
2.21	**Ud Par de manguitos soldador**						
		11				11,00	
							11,00
2.22	**Ud Mandiles de soldador**						
		11				11,00	
							11,00
2.23	**Ud Cinturón de seguridad**						
		27				27,00	
							27,00
2.24	**Ud Arnés de seguridad/Equipo de trabajo en altura**						
		18				18,00	
							18,00
2.25	**Ud Cinturón portaherramientas**						
		5				5,00	
							5,00
2.26	**Ud Mascarilla antipolvo, incluso filtros de repuesto (10 ud)**						
		21				21,00	
							21,00

MEDICIONES

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 3 Instalaciones de seguridad, salud y bienestar						
3.01	**Local para vestuarios**						
		53				53,00	
							53,00
3.02	**Local para aseos equipado**						
		27				27,00	
							27,00
3.03	**Local para comedor equipado**						
		37				37,00	
							37,00
3.04	**Pizarra vileda**						
		3				3,00	
							3,00
3.05	**Taquilla metálica individual con llave**						
		16				16,00	
							16,00
3.08	**Recipiente para recogida de basuras**						
		11				11,00	
							11,00
3.09	**Mano de obra**						
		80				80,00	
							80,00

MEDICIONES

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Malraga

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 4 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios						
4.01	**Ud Reconocimiento médico**						
		80				80,00	
							80,00
4.02	**Ud Botiquín de primeros auxilios completamente equipado**						
		11				11,00	
							11,00
4.03	**Ud Reposición material sanitario**						
		8				8,00	
							8,00

MEDICIONES

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 5 Formación y Reuniones						
5.02	**Ud Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud en obra**						
		14				14,00	
							14,00
5.03	**Ud Hora lectiva de formación de los trabajadores**						
		85				85,00	
							85,00

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0001	091001	Ml	Valla autónoma de limitación y protección		81,00
				OCHENTA Y UN EUROS	
0002	091002	Ud	Señales de tráfico completas		39,00
				TREINTA Y NUEVE EUROS	
0003	091003	Ud	Señales informativas de riesgo		18,00
				DIECIOCHO EUROS	
0004	091004	Ml	Cinta de balizamiento/señalización incluso soportes		1,00
				UN EUROS	
0005	091005	Ud	Topes de desplazamiento de vehículos		50,00
				CINCUENTA EUROS	
0006	091006	Ud	Interruptores diferenciales de media sensibilidad (300 mA)		84,00
				OCHENTA Y CUATRO EUROS	
0007	091007	Ud	Interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA)		108,00
				CIENTO OCHO EUROS	
0008	091008	Ud	Instalaciones de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra, etc, en cuadros eléctricos		60,00
				SESENTA EUROS	
0009	091009	H	Riegos		40,00
				CUARENTA EUROS	
0010	091010	m2	Tapas provisionales para pozos, arquetas, planchones		8,61
				OCHO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
0011	091011	m	Cinta de limitación de zona de trabajo		1,00
				UN EUROS	
0012	091012	Ud	Extintores de incendios, incluso soporte y colocación		93,00
				NOVENTA Y TRES EUROS	
0013	091013	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones		16,23
				DIECISEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
0014	091014	Ud	Escalera de mano		29,00
				VEINTINUEVE EUROS	
0015	091015	m	Cable de seguridad		3,00
				TRES EUROS	
0016	091016	Ud	Walkie talkie		60,00
				SESENTA EUROS	
0017	092001	Ud	Cascos de seguridad		2,00
				DOS EUROS	
0018	092002	Ud	Chaleco de seguridad		3,00
				TRES EUROS	
0019	092003	Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada		24,00
				VEINTICUATRO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0020	092004	Ud	Cascos protectores auditivos		13,00
				TRECE EUROS	
0021	092005	Ud	Chaleco reflectante		6,02
				SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0022	092006	Ud	Comando impermeable		22,24
				VEINTIDOS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
0023	092007	Ud	Guantes de cuero flor		3,00
				TRES EUROS	
0024	092008	Ud	Faja contra sobreesfuerzos		7,93
				SIETE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0025	092009	Ud	Mono o buzo de trabajo		15,00
				QUINCE EUROS	
0026	092010	Ud	Gafas antipolvo y anti-impactos		9,00
				NUEVE EUROS	
0027	092011	Ud	Par de guantes de goma fina		2,00
				DOS EUROS	
0028	092012	Ud	Par de guantes dieléctricos		21,00
				VEINTIUN EUROS	
0029	092013	Ud	Par de botas de seguridad de PVC		27,65
				VEINTISIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0030	092014	Ud	Comando de abrigo		13,52
				TRECE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0031	092015	Ud	Cinturón antivibratorio		15,00
				QUINCE EUROS	
0032	092016	Ud	Guantes de soldador		5,11
				CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0033	092017	Ud	Par de botas dieléctricas		42,07
				CUARENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0034	092018	Ud	Gafas para oxicorte		9,62
				NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0035	092019	Ud	Pantalla para soldador		9,62
				NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0036	092020	Ud	Par de polainas de soldador		4,21
				CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
0037	092021	Ud	Par de manguitos soldador		5,11
				CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
0038	092022	Ud	Mandiles de soldador		9,62
				NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
0039	092023	Ud	Cinturón de seguridad		33,06
				TREINTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0040	092024	Ud	Arnés de seguridad/Equipo de trabajo en altura		190,00
				CIENTO NOVENTA EUROS	
0041	092025	Ud	Cinturón portaherramientas		20,00
				VEINTE EUROS	
0042	092026	Ud	Mascarilla antipolvo, incluso filtros de repuesto (10 ud)		8,00
				OCHO EUROS	
0043	093001		Construcción y acondicionamiento de local para vestuarios, equipado, incluso iluminación y calefacción.		90,00
				NOVENTA EUROS	
0044	093002		Construcción y acondicionamiento de local para aseos equipado.		120,00
				CIENTO VEINTE EUROS	
0045	093003		Construcción y acondicionamiento de local para comedor equipado.		90,00
				NOVENTA EUROS	
0046	093004		Pizarra vileda		50,00
				CINCUENTA EUROS	
0047	093005		Taquilla metálica individual con llave		54,00
				CINCUENTA Y CUATRO EUROS	
0048	093006		Calienta comidas		210,35
				DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0049	093007		Camilla plegable		108,18
				CIENTO OCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
0050	093008		Recipiente para recogida de basuras		21,00
				VEINTIUN EUROS	
0051	093009		Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal		6,00
				SEIS EUROS	
0052	094001	Ud	Reconocimiento médico obligatorio		57,22
				CINCUENTA Y SIETE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
0053	094002	Ud	Botiquín de obra, para primeros auxilios completamente equipado		90,00
				NOVENTA EUROS	
0054	094003	Ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra		42,07
				CUARENTA Y DOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
0055	095001	Ud	Reunión mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo		180,00
				CIENTO OCHENTA EUROS	
0056	095002	Ud	Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud en obra		180,00
				CIENTO OCHENTA EUROS	
0057	095003	Ud	Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo		26,00
				VEINTISEIS EUROS	

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe

El Ingeniero Industrial,
col.527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui

PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO GENERAL

<

PRESUPUESTO

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			CAPÍTULO 1 Proteccion colectiva		
1.01	70,00	Ml	Valla autónoma de limitación y protección	81,00	5.670,00
1.02	42,00	Ud	Señales de tráfico completas	39,00	1.638,00
1.03	35,00	Ud	Señales informativas de riesgo	18,00	630,00
1.04	1.893,00	Ml	Cinta de balizamiento/señalización incluso soportes	1,00	1.893,00
1.05	32,00	Ud	Topes de desplazamiento de vehículos	50,00	1.600,00
1.06	16,00	Ud	Interruptores diferenciales de media sensibilidad (300 mA)	84,00	1.344,00
1.07	27,00	Ud	Interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA)	108,00	2.916,00
1.08	27,00	Ud	Instalaciones de puesta a tierra compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra, etc, en cuadros eléctricos	60,00	1.620,00
1.09	80,00	H	Riegos	40,00	3.200,00
1.10	32,00	m2	Tapas provisionales para pozos, arquetas, planchones	8,61	275,52
1.11	1.262,00	m	Cinta de limitación de zona de trabajo	1,00	1.262,00
1.12	21,00	Ud	Extintores de incendios, incluso soporte y colocación	93,00	1.953,00
1.13	186,00	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	16,23	3.018,78
1.14	21,00	Ud	Escalera de mano	29,00	609,00
1.15	53,00	m	Cable de seguridad	3,00	159,00
1.16	21,00	Ud	Walkie talkie	60,00	1.260,00
			TOTAL CAPÍTULO 1.....		**29.048,30**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 2 Equipos de Protección individual		
2.01	66,00 Ud	Cascos de seguridad	2,00	132,00
2.02	63,00 Ud	Chaleco de seguridad	3,00	189,00
2.03	16,00 Ud	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera reforzada	24,00	384,00
2.04	27,00 Ud	Cascos protectores auditivos	13,00	351,00
2.05	66,00 Ud	Chaleco reflectante	6,02	397,32
2.06	27,00 Ud	Comando impermeable	22,24	600,48
2.07	66,00 Ud	Guantes de cuero flor	3,00	198,00
2.09	66,00 Ud	Mono o buzo de trabajo	15,00	990,00
2.10	21,00 Ud	Gafas antipolvo y anti-impactos	9,00	189,00
2.11	53,00 Ud	Par de guantes de goma fina	2,00	106,00
2.12	8,00 Ud	Par de guantes dieléctricos	21,00	168,00
2.13	27,00 Ud	Par de botas de seguridad de PVC	27,65	746,55
2.15	16,00 Ud	Cinturón antivibratorio	15,00	240,00
2.16	11,00 Ud	Guantes de soldador	5,11	56,21
2.17	11,00 Ud	Par de botas dieléctricas	42,07	462,77
2.18	11,00 Ud	Gafas para oxicorte	9,62	105,82
2.19	11,00 Ud	Pantalla para soldador	9,62	105,82
2.20	11,00 Ud	Par de polainas de soldador	4,21	46,31
2.21	11,00 Ud	Par de manguitos soldador	5,11	56,21

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		Suma Anterior CAPÍTULO 2		**5.524,49**
2.22	11,00 Ud	Mandiles de soldador	9,62	105,82
2.23	27,00 Ud	Cinturón de seguridad	33,06	892,62
2.24	18,00 Ud	Arnés de seguridad/Equipo de trabajo en altura	190,00	3.420,00
2.25	5,00 Ud	Cinturón portaherramientas	20,00	100,00
2.26	21,00 Ud	Mascarilla antipolvo, incluso filtros de repuesto (10 ud)	8,00	168,00
		TOTAL CAPÍTULO 2		**10.210,93**

PRESUPUESTO

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 3 Instalaciones de seguridad, salud y bienestar		
3.01	53,00	Construcción y acondicionamiento de local para vestuarios, equipado, incluso iluminación y calefacción.	90,00	4.770,00
3.02	27,00	Construcción y acondicionamiento de local para aseos equipado.	120,00	3.240,00
3.03	37,00	Construcción y acondicionamiento de local para comedor equipado.	90,00	3.330,00
3.04	3,00	Pizarra vileda	50,00	150,00
3.05	16,00	Taquilla metálica individual con llave	54,00	864,00
3.08	11,00	Recipiente para recogida de basuras	21,00	231,00
3.09	80,00	Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal	6,00	480,00
		TOTAL CAPÍTULO 3		**13.065,00**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 4 Medicina Preventiva y Primeros Auxilios		
4.01	80,00 Ud	Reconocimiento médico obligatorio	57,22	4.577,60
4.02	11,00 Ud	Botiquín de obra, para primeros auxilios completamente equipado	90,00	990,00
4.03	8,00 Ud	Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra	42,07	336,56
		TOTAL CAPÍTULO 4.....		**5.904,16**

PRESUPUESTO

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 5 Formación y Reuniones		
5.02	14,00 Ud	Reunión de Coordinación de Seguridad y Salud en obra	180,00	2.520,00
5.03	85,00 Ud	Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo	26,00	2.210,00
		TOTAL CAPÍTULO 5.....		**4.730,00**
		TOTAL LISTADO.....		**62.958,39**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Proyecto de seguridad y salud del PE Barranco de Mairaga

Capítulo	Resumen	Importe
1	**Proteccion colectiva**	**29.048,30**
2	**Equipos de Protección individual**	**10.210,93**
3	**Instalaciones de seguridad, salud y bienestar**	**13.065,00**
4	**Medicina Preventiva y Primeros Auxilios**	**5.904,16**
5	**Formación y Reuniones**	**4.730,00**
	TOTAL PRESUPUESTO	**62.958,39**

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Pamplona, Agosto 2020.

El Ingeniero Industrial, col.527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui

ANEXO Nº06-ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

CONTROL

ELABORADO (QSES)	REVISADO (QSES)	APROBADO (CONSTRUCCIÓN)
Maite Blasco Maite Blasco 2020.08.20 13:02:29 +02'00'	Peio Izcue Peio Basail Izcue 2020.08.20 16:06:44 +02'00'	Firmado digitalmente por Borja de Carlos Gandasegui Fecha: 2020.08.24 12:08:45 +02'00'

REGISTRO DE CAMBIOS

REV.	FECHA	DESCRIPCIÓN
05	08/07/2020	Actualización de la documentación de residuos que se solicita al contratista.

ÍNDICE

TÍTULO	PÁG
1. DATOS GENERALES	1
2. ESTUDIO DE RESIDUOS Y PLAN DE RESIDUOS	2
3. LISTADO DE RESIDUOS DE LA OBRA	2
4. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS	4
4.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES	4
4.2. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA	4
5. ALMACENAMIENTO EN OBRA	5
5.1. RIESGO DE ACUMULACIÓN DE GASES EN ENVASES.	6
6. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA	6
7. PRESUPUESTO	7
ANEXO 1	9

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

1. DATOS GENERALES

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción que contempla las medidas para la correcta gestión de los residuos generados durante la obra.

Los datos generales del Proyecto son los siguientes:

- Proyecto: Instalación en PE Barranco de Mairaga de 9 aerogeneradores N163/5.7 con torre de acero de 148 m. La potencia total instalada del parque es de 50 MW.
- Término municipal: Leoz
- Provincia: Navarra
- Promotor: Desarrollos Renovables del Norte, S.L.
- N.I.F. del promotor: B85368371

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

2. ESTUDIO DE RESIDUOS Y PLAN DE RESIDUOS

El presente Estudio, describe de forma general los requisitos a cumplir para la gestión de los residuos de la obra. Se debe contemplar todos los elementos derivados de la obra civil:

- Viales de acceso tanto al parque como a los aerogeneradores:
  - Accesos externos
  - Viales internos
- Plataformas para el montaje de los aerogeneradores
- Cimentación de los aerogeneradores
- Zanjas para red de media tensión
- Subestación
- Obras auxiliares

Por su parte, el contratista deberá elaborar un Plan de Gestión de Residuos, que detalle la forma de cumplir con lo establecido en este Estudio.

El Plan debe contener al menos:

- Detalle de los residuos a generar en la obra.
- Ubicaciones de los almacenamientos. Ubicación en plano.
- Medidas concretas de separación, almacenamiento y gestión, para cumplir con lo establecido en este estudio.

Dicho Plan deberá ser aprobado mediante Acta de aprobación (ver plantilla en Anexo 01).

3. LISTADO DE RESIDUOS DE LA OBRA

A continuación, se identifican los residuos, peligrosos y no peligrosos, a generar en la obra, con la estimación de cantidades, el tipo de gestión a realizar y, si aplica, la reutilización de los mismos.

Según el artículo 3 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, quedan exentos de aplicación **las tierras y piedras no contaminadas** por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización. Por lo tanto, **no se recogen estas cantidades** en este estudio.

Apuntar que tanto el listado de residuos como las cantidades indicadas son estimativas, pudiendo ser cambiadas en el Plan de residuos elaborado por el Contratista, incluso en el propio devenir de la obra.

Ninguna de estas circunstancias eximirá de cumplir las obligaciones recogidas en este documento y en el posterior Plan de Residuos, garantizando en todo momento la correcta gestión de los mismos en acuerdo con la propiedad.

CÓDIGO[1]	RESIDUO	¿PELI-GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	GESTIÓN[2]	ALMACENAMIENTO EN OBRA[3]	REUTILI-ZACIÓN[4]
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	2,7	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO

CÓDIGO[1]	RESIDUO	¿PELI-GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	GESTIÓN[2]	ALMACENAMIENTO EN OBRA[3]	REUTILI-ZACIÓN[4]
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	4,5	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,5	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	1,4	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE…)	NO	13,5	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 01 01	HORMIGÓN	NO	2,7	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS	NO	1,8	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
17 04 11	CABLES	NO	1,4	GESTOR AUTORIZADO	CONTENEDOR PUNTO LIMPIO	NO
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA…)	SI	0,9	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS /PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,2	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,05	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 01*	BATERIAS DE PLOMO	SI	0,08	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,08	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
15 01 11*	AEROSOLES	SI	0,09	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	1,8	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,9	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,9	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
16 06 02*	ACUMULADORES Ni-Cd	SI	0,04	GESTOR AUTORIZADO	BIDÓN PUNTO LIMPIO	NO
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	2,7		CONTENEDOR MUNICIPAL	NO

[1] Código del residuo, según legislación vigente (en la UE, código LER).

[2] Tipo de gestión

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA. (Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

[3] *Indicar lugar de almacenamiento ("punto limpio", contenedor, etc.). La descripción de los almacenes se realiza en el apartado 5.*

[4] *Indicar si se va a proceder a la reutilización dentro de la obra. En caso afirmativo, cantidad y tipo de reutilización.*

4. MEDIDAS PREVENCIÓN DE RESIDUOS[1]

4.1. PREVENCIÓN EN LA ADQUISICIÓN DE MATERIALES

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Se evitará el deterioro de los envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados (Ej. Pallets) y se devolverán al proveedor.

4.2. PREVENCIÓN EN LA PUESTA EN OBRA

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

[1] Las medidas preventivas enumeradas son orientativas, pudiéndose adaptar a la envergadura del proyecto.

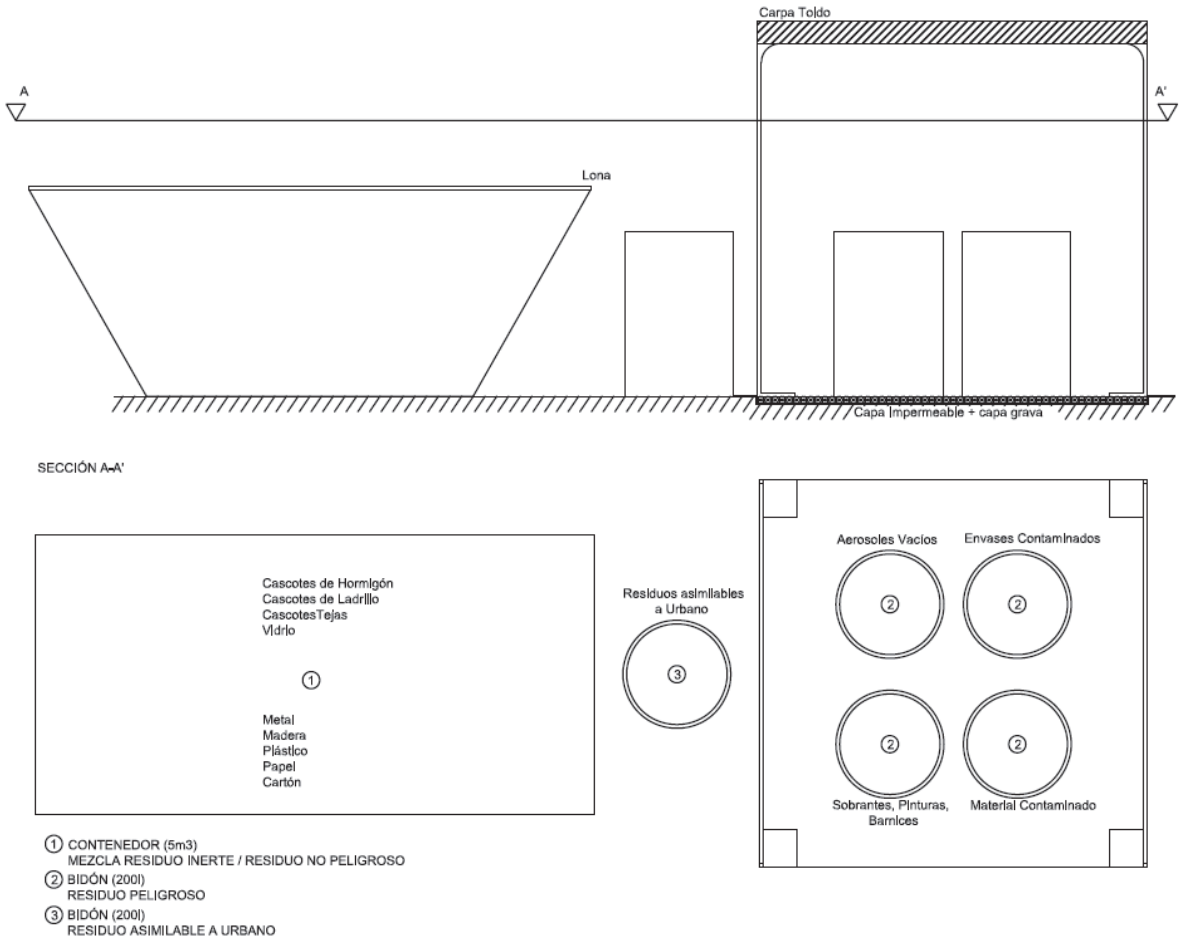
Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

5. ALMACENAMIENTO EN OBRA

Los residuos se depositarán en el "Punto Limpio", lugar destinado a los mismos, conforme se vayan generando.

Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantienen en las debidas condiciones.

Se adjunta esquema a modo de ejemplo de "punto limpio":



El almacenamiento en dicho "punto limpio" deberá cumplir:

- La zona elegida para el almacenamiento de los residuos deberá estar convenientemente **señalizada y diferenciada**. Para ello se dispondrá, si así se estima necesario, de un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- En el caso de que se generen residuos peligrosos tales como envases que hayan contenido productos químicos (envases de plástico o metal contaminado), aerosoles, sobrantes de productos químicos, material contaminado…serán almacenados **separadamente** y cada uno de los envases o bolsas donde sean depositados, deberán etiquetarse convenientemente como marca la legislación.
- Aunque sea poca la cantidad de residuos peligrosos generada, **NO SE MEZCLARÁN** con los residuos no peligrosos por el peligro de contaminación de estos últimos.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

- Según Normativa Interna del negocio de Energía de ACCIONA, los residuos no peligrosos propios de la construcción podrán almacenarse conjuntamente siempre que no se superen las siguientes cantidades:
  - Hormigón: 5 tn
  - Plástico: 0,5 tn
  - Ladrillos, tejas, cerámicos: 1 tn
  - Metal: 0,5 tn
  - Madera: 1 tn
  - Papel y cartón: 0,2 tn
- Los residuos líquidos y envases con resto de producto químico se depositarán sobre **cubetos de retención** o **bandejas metálicas** con el fin de **proteger el terreno** de posibles vertidos. El volumen a contener por dichos cubetos es el mayor de estas dos cantidades:
  - 10% del total de envases sobre un mismo cubeto.
  - 100% del mayor de los envases sobre ese cubeto.
- Los envases y contenedores deben estar protegidos de la lluvia por toldos u otro sistema que evite que esta se mezcle con el residuo y que entre en el cubeto.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite. Los contenedores/envases deben estar en buenas condiciones de uso.
- En el caso concreto de material de derribo, si éste no es cargado y directamente llevado a vertedero, deberá garantizarse su óptimo almacenamiento y acopio durante el tiempo que se mantenga en el lugar de la obra.

5.1. RIESGO DE ACUMULACIÓN DE GASES EN ENVASES.

En la utilización de cualquier tipo de bidones (ballesta, boca estrecha…) u otra clase de envase, para el almacenamiento de residuos peligrosos, especialmente en época de altas temperaturas, se adoptarán las siguientes medidas preventivas destinadas a eliminar el riesgo de acumulación de gases en su interior que pongan en peligro la integridad física del trabajador durante su manipulación:

- En el momento de su recepción, que se presentarán siempre destapados, se comprobará conjuntamente con el transportista autorizado que se encuentran en un estado aceptable de limpieza. En caso contrario serán devueltos al gestor.
- Para su ubicación en obra se seleccionarán lugares sombríos, evitando el contacto directo con el sol y con la tapa abierta si están vacíos.
- Se garantizará, en todo momento, su adecuada ventilación, almacenándolos a cubierto siempre que sea posible. En caso contrario, deberán protegerse con lonas o plásticos que eviten la entrada de agua y los resguarden de las inclemencias meteorológicas.

6. OBLIGACIONES AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar al promotor un **Plan de Gestión de Residuos, que formará parte del Plan de Gestión Ambiental cuando este proceda,** que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado y aceptado por el promotor, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

- El contratista estará obligado a gestionar los residuos y a entregar al promotor la **documentación acreditativa** de que los residuos producidos en la obra han sido gestionados en la misma o entregados a gestor de residuos. Esta documentación será conservada durante cinco años. La documentación acreditativa que se exigirá será:
  - **Alta de la obra como centro productor de residuos tramitada a nombre del contratista o de su subcontrata.**
  - **Autorización del gestor de residuos y autorización del transportista de residuos**
  - **Contrato de tratamiento (CT) con el gestor para cada residuo**
  - **Notificación previa de traslado de cada residuo (NPT)**
  - **Documento de identificación (DI) o DCS de cada retirada realizada.**

Los documentos señalados en los tres primeros puntos deberán presentarse junto con el Plan de Gestión de Residuos como condicionante para la aprobación del mismo.

- El contratista estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantener los residuos **en condiciones adecuadas de higiene y seguridad**, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Durante la obra, dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión Ambiental el promotor evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos en el Plan de Gestión de Residuos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.
- Se deberá asegurar que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera...) sean **centros autorizados**. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes.
- Será necesario que en el Plan quede reflejado las empresas contratadas: gestores y transportistas autorizados para los residuos peligrosos y transportistas autorizados y nombre de vertedero, plantas de valorización…para residuos inertes y no peligrosos.
- La aprobación del Plan de Residuos por parte de la propiedad quedará plasmada en la firma por parte del promotor y del contratista del **Acta de Aprobación del Plan de Gestión de Residuos**

7. PRESUPUESTO

CÓDIGO LER	RESIDUO	¿PELI-GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	COSTE UNITARIO		COSTE (EUROS)
15 01 01	PAPEL Y CARTÓN	NO	2,7	115	€/Tn	310,5
17 02 03	PLÁSTICOS	NO	4,5	55	€/Tn	247,5
15 01 02	ENVASES PLÁSTICOS NO CONTAMINADOS	NO	0,5	55	€/Tn	27,5
17 04 05	HIERRO Y ACERO	NO	1,4	12	€/Tn	16,8
17 02 01	MADERA (PALETS, DESBROCE…)	NO	13,5	135	€/Tn	1822,5
17 01 01	HORMIGÓN	NO	2,7	110	€/Tn	297
17 05 04	TIERRAS Y PIEDRAS	NO	1,8	200	€/Tn	360
17 04 11	CABLES	NO	1,4	1100	€/Tn	1540

CÓDIGO LER	RESIDUO	¿PELI-GROSO?	CANTIDAD ESTIMADA (Tn)	COSTE UNITARIO		COSTE (EUROS)
15 02 02*	MATERIAL CONTAMINADO (ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA…)	SI	0,9	100	€/Tn	90
15 01 10*	ENVASES METÁLICOS/PLÁSTICOS CONTAMINADOS	SI	0,2	20	€/Tn	4
08 01 11*	SOBRANTES DE PINTURAS O BARNICES	SI	0,05	100	€/Tn	5
16 06 01*	BATERIAS DE PLOMO	SI	0,08	185	€/Tn	14,8
16 01 07*	FILTROS DE ACEITE	SI	0,08	195	€/Tn	15,6
05 01 11*	AEROSOLES	SI	0,09	295	€/Tn	26,5
17 05 03*	TIERRAS CONTAMINADAS	SI	1,8	100	€/Tn	180
13 02 05*	ACEITE MINERAL NO CLORADO	SI	0,9	128	€/Tn	115,2
16 02 13*	EQUIPOS DESECHADOS CON COMPONENTES PELIGROSOS	SI	0,9	1400	€/Tn	1260
16 06 02*	ACUMULADORES Ni-Cd	SI	0,04	120	€/Tn	4,8
20 03 01	RESTOS ASIMILABLES A URBANOS (RSU)	NO	2,7	110	€/Tn	297
SUMINISTRO DE CONTENEDORES DE OBRA		8		150	€/ud.	1200
SUMINISTRO DE BIG-BAG		5		10	€/ud.	50
SUMINISTRO GRG		4		98	€/ud.	392
TRANSPORTE CAMIÓN RECOGIDA		16		200	€/ud.	3200
TOTAL						**11476,75**

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA.
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

ANEXO 1

ACTA DE APROBACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

Proyecto:

Localidad:

Provincia:

Una vez analizado el contenido del Plan de Gestión de los Residuos de Construcción del proyecto referenciado se hace constar la conformidad con el mismo considerando que reúne las condiciones técnicas requeridas por el negocio de Energía de ACCIONA para su aprobación.

Dicho Plan pasa a formar parte de los documentos contractuales de la obra junto a la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos, facilitadas a la Dirección de Obra y Responsable Ambiental del negocio de Energía de ACCIONA por la empresa contratista.

En consecuencia, la Dirección de Obra, procede a la aprobación formal del reseñado Plan de Gestión de los Residuos de Construcción, quedando enterado el Contratista.

Se advierte que, cualquier modificación que se pretenda introducir al Plan de Gestión de Residuos de Construcción debido a modificaciones que pudieran surgir durante la ejecución de la obra, requerirá de la aprobación de la Dirección de Obra para su efectiva aplicación.

El Plan de Gestión de los Residuos de Construcción objeto de la presente Acta habrá de estar en la obra, en poder del Contratista o persona que le represente, a disposición permanente de la Dirección de Obra.

Firmado en _____ , a _____

Responsable de Construcción/Site Manager (El negocio de Energía de ACCIONA)	Contratista _____

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en interacciona, es considerada NO CONTROLADA. (Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello COPIA CONTROLADA en el mismo)

ANEXO Nº 07 - ADECUACIÓN DEL ANTEPROYECTO A LOS INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSITICA VIGENTES Y RELACIÓN CON EL MAPA DE ACOGIDA PREVISTO EN EL PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA

ADECUACIÓN AL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA



Septiembre 2020

ÍNDICE

1 ADECUACIÓN DEL PROYECTO A INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA VIGENTES 3

1.1. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO A NIVEL AUTONÓMICO 3

1.1.1. DECRETO FORAL LEGISLATIVO 1/2017, DE 26 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL TEXTO REFUNDIDO DE LA LEY FORAL DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y URBANISMO 3

1.1.2. PLANES DE ORDENACIÓN TERRITORIAL 4

1.2. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO SECTORIAL.....5

1.2.1. PLAN ENERGÉTICO DE NAVARRA HORIZONTE 2030 (PEN 2030).....5

1.2.2. PROYECTOS SECTORIALES DE INCIDENCIA SUPRAMUNICIPAL (PSIS)**¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

1.3. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL.....6

1.3.1. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE ARAS 7

1.3.2. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE VIANA.....10

1.3.3. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE AZUELO 11

1.3.4. PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE AGUILAR DE CODÉS 20

1 ADECUACIÓN DEL PROYECTO A INSTRUMENTOS DE ORDENACIÓN TERRITORIAL Y URBANÍSTICA VIGENTES

Tal y como se establece en el Decreto Foral 56/2019, de 8 de Mayo, por el que se regula la Autorización De Parques Eólicos En Navarra (Artículo 12), "*la implantación de parques eólicos y sus infraestructuras de evacuación en suelo no urbanizable, así como sus modificaciones, requerirán de la autorización de actividades autorizables en suelo no urbanizable regulada en la legislación vigente en materia de ordenación del territorio y urbanismo, que será otorgada con anterioridad a la autorización administrativa previa de la instalación*".

Las infraestructuras del Parque Eólico Barranco de Mairaga se localizan en los siguientes términos municipales de Navarra:

MUNICIPIO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Leoz	- Aerogenerador BMA9 - Plataformas de montaje - SET - Accesos / Viales - Zanjas - LAT Ap. 1 - 4
Ibargoiti	- Accesos / Viales
Olóriz	- Aerogeneradores BM1, BM2, BM3,BM4, BM5, BM6, BM7, BM8 - Accesos / Viales - Zanjas - LAT Ap. 5-15
Unzué	- LAT Ap. 16-18 - LAT subterránea
Tiebas - Muruarte de Reta	-LAT subterránea

Tabla 1. Términos municipales.

1.1. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO A NIVEL AUTONÓMICO

1.1.1. Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de Julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo

El Decreto Foral Legislativo 1/2017 establece el marco general de la ordenación territorial en la Comunidad Foral de Navarra. Según este D.F.L., los instrumentos de ordenación territorial de la Comunidad Foral de Navarra son:

- La Estrategia Territorial de Navarra.
- Los Planes de Ordenación Territorial (P.O.T.).
- Los Planes Directores de Acción Territorial.
- Los Planes y Proyectos Sectoriales de Incidencia Supramunicipal.
- Otros Planes con Incidencia en la Ordenación del Territorio, tales como los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales, el Plan Director de Carreteras de Navarra, que se regirán por su legislación específica.

La ordenación urbanística viene constituida por el conjunto de determinaciones que establezcan los instrumentos de planeamiento urbanístico municipal, de acuerdo con esta ley foral.

En el Capítulo IV del D.F.L. 1/2017, se establece el régimen del suelo no urbanizable. Así en el Artículo 112 se señala que:

Decreto Foral Legislativo 1/2017. **Artículo 112. Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de protección.**
1. En suelo no urbanizable de protección podrán autorizarse aquellas construcciones, instalaciones o usos cuya compatibilidad con los específicos valores que motivan su especial protección quede suficientemente justificada, ***y no estén expresamente prohibidos por la legislación sectorial, por los instrumentos de planificación sectorial o territorial y/o por el planeamiento urbanístico municipal.*** *2. En estos suelos no serán autorizables y especialmente quedan prohibidas las construcciones, actividades o usos que impliquen transformación de su destino o naturaleza, lesionen el valor específico que se quiere proteger o infrinjan el concreto régimen limitativo establecido por los instrumentos de ordenación territorial o la legislación sectorial.*

Por otra parte, el Artículo 113 establece:

Decreto Foral Legislativo 1/2017. **Artículo 113. Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de preservación.**
1. En el suelo no urbanizable de preservación serán autorizables las actuaciones vinculadas a actividades de carácter agrícola, forestal o ganadero, deportivas, de turismo activo o de ocio, incluyéndose la horticultura de ocio, ***infraestructuras****, servicios, equipamientos y dotaciones* ***que deban desarrollarse en suelo no urbanizable, que sean conformes con lo establecido en el Plan de Ordenación Territorial de su ámbito territorial y estén expresamente previstas por el planeamiento urbanístico municipal****. […]*

1.1.2. Planes de Ordenación Territorial

El ámbito de estudio queda englobado dentro de los siguientes Planes de Ordenación Territorial (POT) de Navarra:

- **POT 3 ÁREA CENTRAL**

Afecta a los municipios de Ibargoiti y Tiebas-Muruarte, que quedan englobados en las subáreas "10.*3: Oriente de la Cuenca*" y "10.6: Valdizarbe" respectivamente.

El aerogenerador M7 y el vial de acceso interceptan una zona catalogada como Suelo Rústico No Urbanizable de Protección Ambiental: Conectividad Territorial (SNUPrTA: CT).

- **POT 4 ZONAS MEDIAS**

Afecta a los municipios de Leoz, Olóriz y Unzué, que quedan englobados en la subárea "*05.2: Valdorba*".

Los aerogeneradores BMA1, BMA4 y BMA5 interceptan zonas catalogadas como Suelo Rústico No Urbanizable de Protección Ambiental: Conectividad Territorial (SNUPrTA: CT).

El plan de Ordenación del Territorio de Navarra describe estas zonas como espacios "bisagra" y conectores entre espacios naturales reconocidos ya por legislación sectorial. La continuidad se apoya en los terrenos agrícolas o forestales, aunque no tengan valores naturales notorios, ejerciendo de conexión "natural" entre los espacios protegidos. Estos espacios de conexión resultan especialmente importantes cuando se trata de cruzar infraestructuras: viales, gas, líneas eléctricas, etc. En estas zonas, lo que se pretende es conservar la conectividad entre los diferentes suelos de protección por sus valores ambientales.

Según la normativa del POT ***"se considerarán autorizables aquellas acciones o infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial"***. Por tanto, aquellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán poner las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los espacios.

1.2. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO SECTORIAL

1.2.1. Plan Energético de Navarra Horizonte 2030 (PEN 2030)

Este instrumento fue aprobado mediante el Acuerdo del Gobierno de Navarra, de 24 de enero de 2018, por el que se aprueba el Plan Energético de Navarra Horizonte 2030.

Atendiendo al Mapa de Acogida para Parques Eólicos del PEN30, las coordenadas de todas las posiciones de aerogeneradores del P.E. BARRANCO DE MAIRAGA coinciden con zonas libres o con escasas limitaciones ambientales:

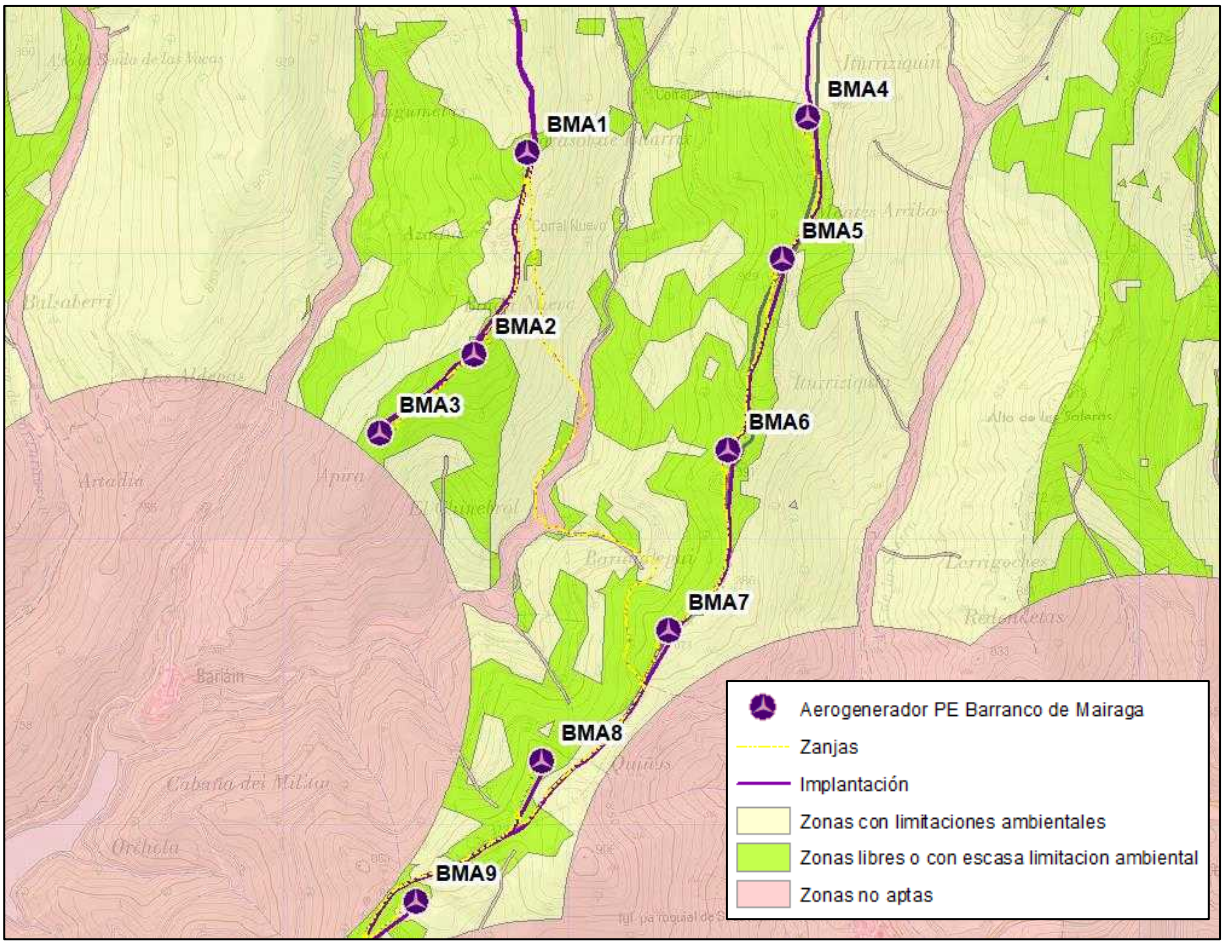


Ilustración 1. Mapa de acogida para parques eólicos (PEN30).

1.3. INSTRUMENTOS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL

Se ha consultado el Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN) para conocer los instrumentos del planeamiento urbanístico de cada municipio.

MUNICIPIO	INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO
Leóz	Plan General Municipal de 22 junio de 2009.
Ibargoiti	Plan Municipal aprobado definitivamente en julio de 1999
Olóriz	Plan General Municipal de 8 de agosto de 2019.
Unzué	Plan General Municipal Ayuntamiento de Unzué aprobado definitivamente en enero de 2013
Tiebas-Muruarte de Reta	Plan Municipal aprobado definitivamente el 27 de diciembre de 1999

Tabla 2. Instrumentos de planeamiento municipal.

1.3.1. Planeamiento municipal de Leoz

En el municipio de Leoz, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Orden Foral 177/2008, de 1 de julio, del Consejero de Ordenación del Territorio y Urbanismo, y publicada dicha Orden Foral en el Boletín Oficial de Navarra por Resolución 805/2009, de 19 de mayo, del Director General de Vivienda y Ordenación del Territorio, habiendo sido publicada en el Boletín Oficial número 76 de 22 de junio de 2009.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Leoz, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo No Urbanizable de Protección de Valor Ambiental: Montes de Utilidad Pública y Patrimonio Forestal de Navarra	Viales de acceso Zanjas
Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor para su Explotación Natural: Suelos Agrícolas	Aerogenerador BMA9
	Viales de acceso / Zanjas
	LAT Ap.1
	SET
Suelo Destinado a Infraestructuras	Viales de acceso (aprovechamiento de viales existentes)
Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor Ambiental: Hábitats de Interés Comunitario de Valor Ambiental	LAT Ap.2-4

Tabla 3. Categorías de suelo interceptadas (Leoz).

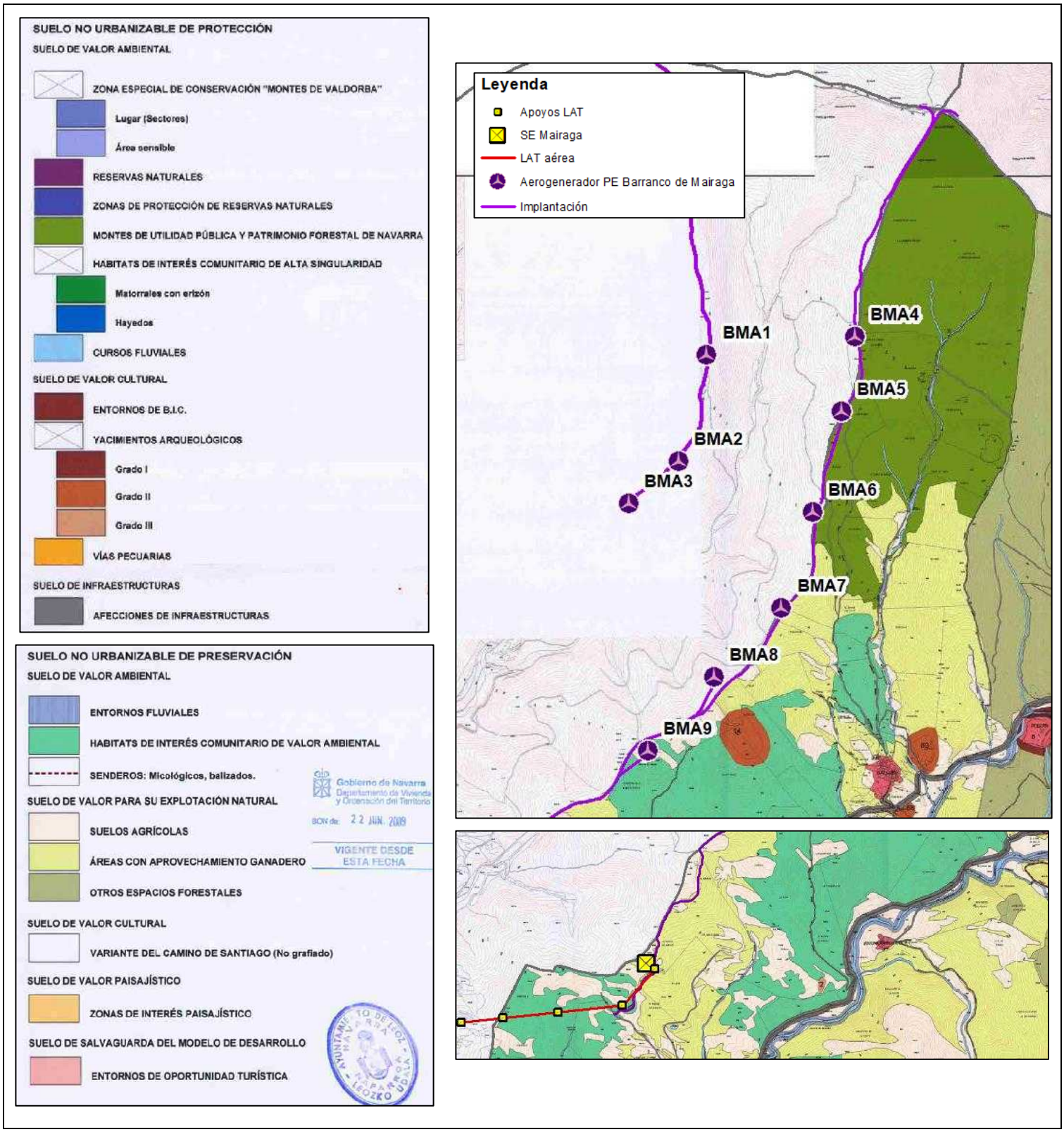


Ilustración 2. Infraestructuras del proyecto sobre plano "*02- Ordenación-Categorización del Suelo No Urbanizable*".

En los *Documentos- Normativa General y Normativa Particular*", se establece la regulación de usos del suelo no urbanizable del municipio. Se establecen las siguientes particularidades para las categorías de suelo afectadas por el proyecto:

- **A.- 1.b. Suelo No Urbanizable de Protección. Suelo de Valor Ambiental: Montes de Utilidad Pública y Patrimonio Forestal de Navarra**

CAPÍTULO II. APARTADO A. ARTTÍCULO 2.4
2.4.2 Régimen de Protección. *En estos ámbitos las actividades y usos se regirán conforme al Plan de Ordenación Forestal de los M.U.P del término Leoz vigente. Cualquier actuación que por razones de interés social se plantee sobre estas zonas, quedará condicionada a la aprobación por parte de la Dirección de Montes y Dirección de Medio Ambiente, que establecerán en qué condiciones debe hacerse y las precauciones a tomar en la fase de construcción del proyecto.*

- **A- 3. Suelo Destinado a Infraestructuras**

Art. 3.2.4- Suelos de Valor Cultural y su régimen de protección
4.1.2 Régimen de protección *El régimen de protección para los espacios ocupados por infraestructuras existentes se ajustará a lo establecido en la legislación sectorial vigente.* *a) <u>Se permiten</u>: 1. Aquellas actividades y usos constructivos y no constructivos compatibles con la infraestructura de conservación, entretenimiento y servicio de la misma.* *b) <u>Podrán autorizarse</u>: 1. Aquellas actividades y usos no constructivos compatibles con la infraestructura y que no supongan la mera conservación, entretenimiento y servicio de la misma.* *4.1.3 Caminos públicos* *Para los caminos públicos, que no tengan delimitada zona de servidumbre en su Normativa específica, se establece una zona de servidumbre de tres metros medidos desde el borde exterior de dichos caminos. En dicha zona las actividades no constructivas que impliquen movimientos de tierras requerirán autorización, y las actividades constructivas quedan prohibidas todas, salvo las infraestructuras que requerirán autorización.*

En este caso, el acceso al parque eólico y a la subestación se realiza a través de los caminos públicos existentes desde la NA-5100, en el entorno del núcleo de población de Artariáin.

- **Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor Ambiental: Hábitats de Interés Comunitario de Valor Ambiental.**

Art.6.3 Suelos de Valor para su Explotación Natural. Otros Espacios Forestales
6.3.2 Régimen de protección: *b) <u>Podrán autorizarse</u>* *3. Las actividades vinculadas a la ejecución de infraestructuras de interés general o de utilidad pública* *4. El trazado de nuevas pistas y caminos.* *7. Las infraestructuras declaradas de interés general o de utilidad pública.*

Sobre este tipo de suelo se localizan únicamente los apoyos 2-4 de la línea aérea de evacuación.

- **B.- 2a. Suelo No Urbanizable de Preservación de Valor para su Explotación Natural: Suelos Agrícolas**

Se establece el siguiente régimen de protección:

Art.6.3 Suelos de Valor para su Explotación Natural. Suelos Agrícolas
6.1.2 Régimen de protección *b) Podrán autorizarse* *15. Infraestructuras*

Sobre este tipo de suelo se localizan el aerogenerador BMA9, viales de acceso, subestación Mairaga y el apoyo 1 de la línea de evacuación.

Por tanto, en lo que se refiere al uso del suelo en el término municipal de Leoz, se considera autorizable la implantación del parque eólico, estando sujeto al procedimiento de Autorización de Actividades Autorizables en Suelo No Urbanizable, regulado en el Artículo 117 del Decreto Foral Legislativo 1/2017.

1.3.2. Planeamiento municipal de Ibargoiti

En el municipio de Ibargoiti, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la ORDEN FORAL 808/1999, de 28 de junio, de la Consejera de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.

La Normativa contemplada en este Plan General Municipal basa en la entonces vigente Ley Foral 10/1994, de 4 de julio, de Ordenación del Territorio y Urbanismo de Navarra. Esta ley fue derogada por la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de ordenación del territorio y urbanismo, y esta a su vez por el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Ibargoiti, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo no urbanizable forestal	Viales de acceso

Tabla 4. Categorías de suelo interceptadas (Ibargoiti).

En el Capítulo V del documento "*Normativa Urbanísticas*", se establece la clasificación y regulación de usos del suelo no urbanizable del municipio:

- **A(NU) - Suelo no urbanizable forestal**

En el Artículo 62 en su apartado A(UN)2. Suelo forestal indica que "*se incluyen en esta categoría aquellos terrenos que por ser soporte de masas forestales deben ser objeto de preservación, a fin de garantizar su mantenimiento en superficie y calidad, de manera que conserven sus funciones ecológicas, protectora, reproductora, turístico-recreativa y de creación de paisaje. Asimismo, se incluyen aquellas áreas cuya reforestación puede resultar de interés en relación con los objetivos citados, y las laderas de montaña que a pesar de no ser susceptibles de reforestación, interesa proteger con los mismos criterios que el suelo forestal.*"

El régimen de protección para este tipo de suelo será el indicado en el artículo. 31 de la LFOTU. Tal y cómo se ha comentado anteriormente, esta ley se encuentra derogada por la Ley Foral 35/2002, de

20 de diciembre, de ordenación del territorio y urbanismo, y esta a su vez por el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

Teniendo en cuenta las consideraciones establecidas en el artículo 92 de Decreto Foral Legislativo 1/2017, este tipo de suelo se asimila a suelo de preservación. El régimen de este tipo de suelo se establece en el Decreto Foral Legislativo 1/2017 en su artículo 113.

Decreto Foral Legislativo 1/2017 Artículo 113. *Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de preservación.*
Artículo 113. *Actividades y usos autorizables en suelo no urbanizable de preservación.* *1. En el suelo no urbanizable de preservación serán autorizables las actuaciones vinculadas a actividades de carácter agrícola, forestal o ganadero, deportivas, de turismo activo o de ocio, incluyéndose la horticultura de ocio, infraestructuras, servicios, equipamientos y dotaciones que deban desarrollarse en suelo no urbanizable, que sean conformes con lo establecido en el Plan de Ordenación Territorial de su ámbito territorial y estén expresamente previstas por el planeamiento urbanístico municipal.*

1.3.3. Planeamiento municipal de Olóriz

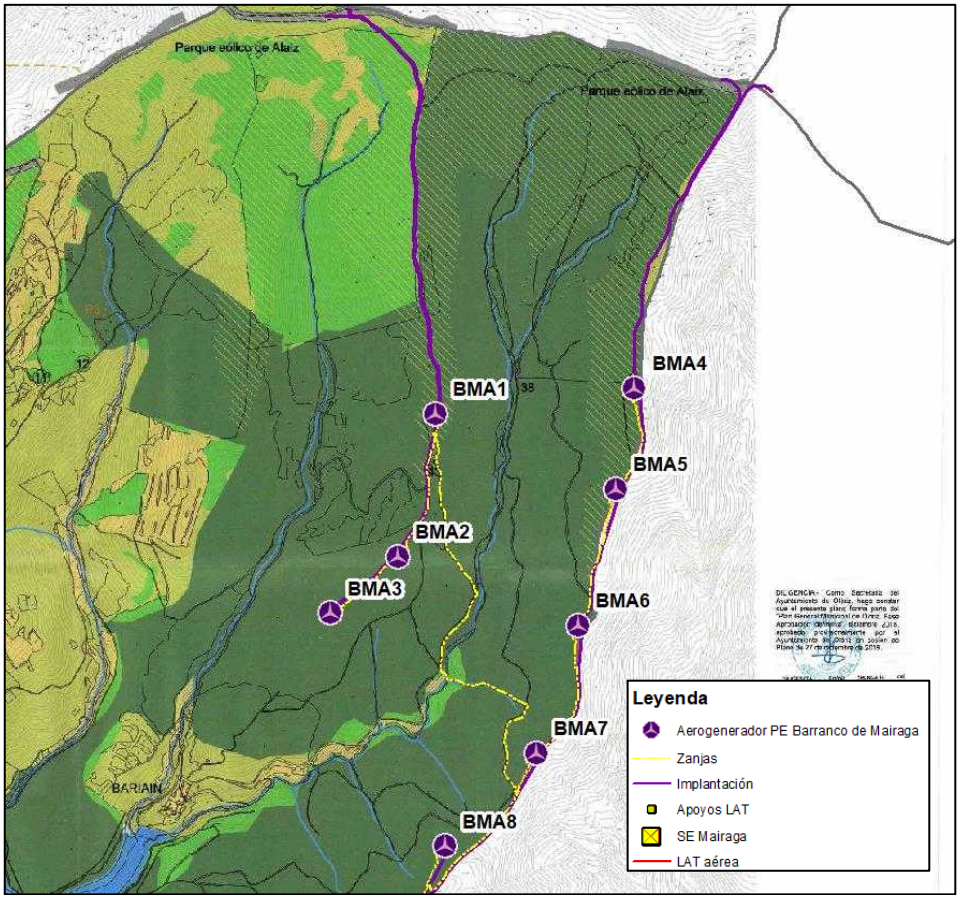
En el municipio de Olóriz, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Orden Foral 101E/2019, de 28 de mayo, de la Consejera de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local, por la que se aprueba definitivamente el Plan General Municipal de Olóriz/Oloritz.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Azuelo, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo No Urbanizable de Protección de para su explotación natural: Montes de Utilidad Pública	Aerogeneradores BM2-BM3, BM6, BM7, BM8 Viales de acceso Zanjas
Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental: Área de especial Protección, Conectividad Territorial	Aerogeneradores BM1, BM4, BM5 Viales de acceso Zanjas
Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Forestal	Viales de acceso Zanjas
Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Hábitat de Interés Comunitario	Viales de acceso Zanjas LAT Ap. 5-8, 13-15
Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural: Mediana Productividad Agrícola	LAT Ap.9-12
Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental: Paisajes de Interés	LAT Ap.7-8 (P10 Zerrozar) LAT Ap.10 (P9 Arrazubi) LAT Ap.11 (P7 Kapana)

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Cultural: yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección	Vuelo LAT en vano entre Ap.13 y Ap.14 (Yac. 20 Nobeleta II Grado 3) Vuelo LAT en vano entre Ap.14 y Ap.15 (Yac. 29 El Raso II Grado 3)
Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas	Zanjas Vuelo LAT en vanos entre: AP.5 y AP.6 AP.7 y Ap.8 AP.8 y Ap.9 AP.9 y 10 AP.12 y Ap.13 AP.14 y AP.15
Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Riesgos Naturales. Llanuras aluviales	Vuelo LAT en vanos entre: AP.7 y Ap.8 AP.8 y Ap.9 AP.12 y Ap.13

Tabla 5. Categorías de suelo interceptadas (Olóriz).



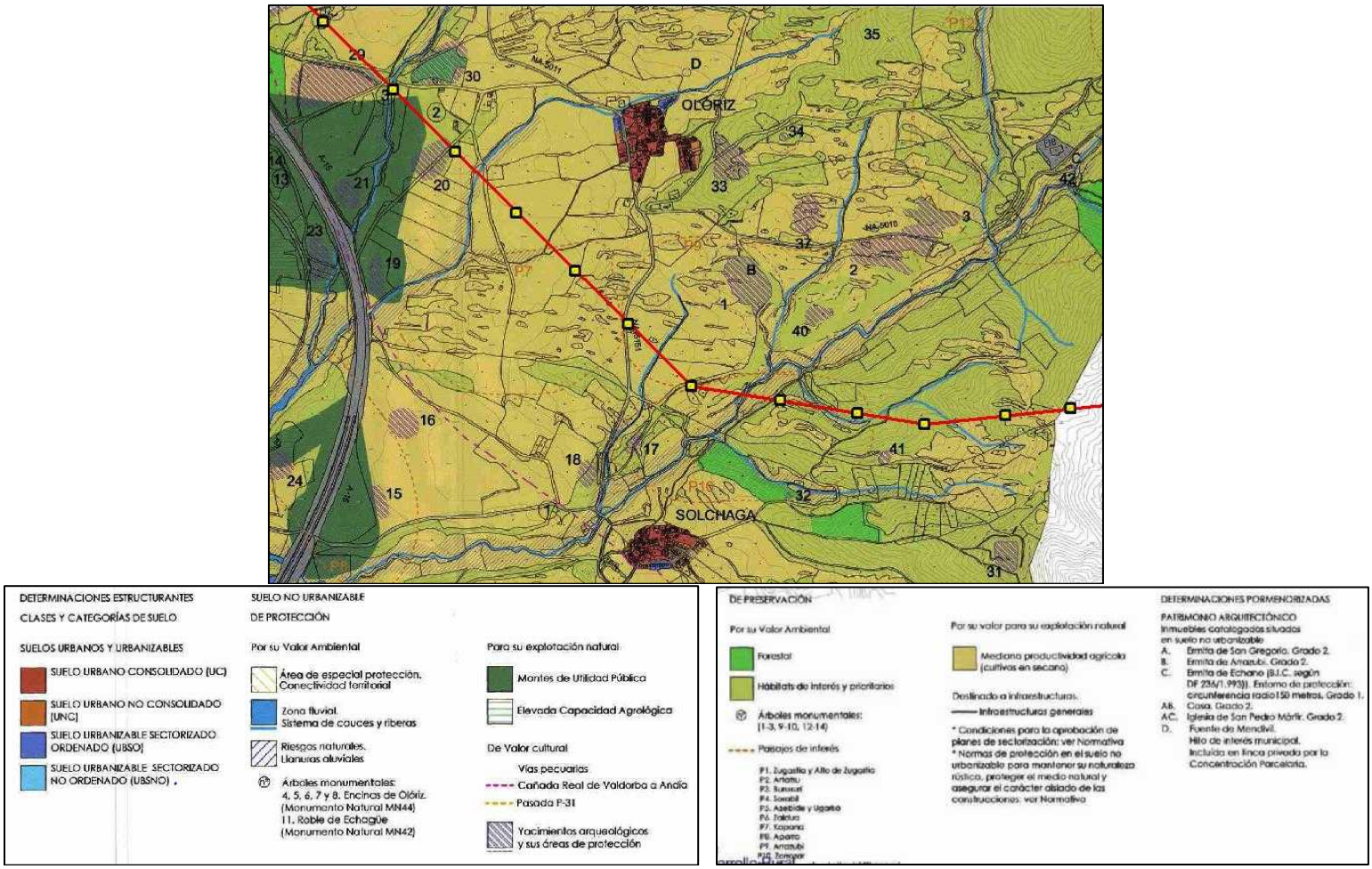


Ilustración 3. Infraestructuras del proyecto sobre plano "*1- Ordenación-Territorio- Clasificación del Suelo*".

En el título 9, artículo 114 de la *Normativa Urbanística Particular* del Plan se establece la regulación de usos del suelo no urbanizable del municipio. En este artículo se hace referencia a lo establecido en la Ley Foral 35/2002, de 20 de diciembre, de ordenación del territorio y urbanismo. Esta ley fue derogada por por el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

- **Suelo No Urbanizable de Protección de para su explotación natural: Montes de Utilidad Pública**

En el artículo 121 de la "*Normativa Urbanística Particular" se establece lo siguiente: En la ficha correspondiente a estos suelos, SNUPrtEN:MUP en el anexo PN6 del POT4 se recoge la Normativa que afecta a estos espacios y la descripción y valores a proteger.*

POT 4. ANEXO PN6
Normativa que afecta a estos espacios: - *Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.* - *Decreto Foral 59/1992, de 17 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Montes en desarrollo de la Ley Foral 13/1990, de 31 de diciembre, de protección y desarrollo del patrimonio forestal de Navarra.* - *Orden Foral 926/1996, de 6 de septiembre, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba el Primer Inventario de Espacios Naturales, Hábitats y Montes de Utilidad Pública de Navarra.* - *Decreto Foral 322/1997, de 3 de noviembre, por el que se crea el Catálogo de Montes Protectores de Navarra.* - *Ley Foral 3/2007, de 21 de febrero, por la que se modifica la Ley Foral 13/1990, de 31 diciembre, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra.* ***Descripción y valores a proteger:*** *Estos suelos se encuentran regulados por la legislación sectorial y en algunos casos por un Plan de Ordenación Forestal*

En este sentido la Ley Foral 13/1990, modificada por la Ley Foral 3/2007 establece lo siguiente:

Ley Foral 13/1990. Redacción definitiva Art. 27 (modificado por Ley Foral 3/2007)
1. Toda acción o decisión que conlleve el cambio de uso de un monte o terreno forestal deberá ser previamente autorizada por la Administración Forestal. *2. **Se entiende por cambio de uso cualquier actividad que conlleve una alteración sustancial del estado físico del suelo o de la vegetación existente**, así como cualquier decisión que recalifique los montes o terrenos forestales.* *3. En el expediente administrativo que se incoe al efecto, el promotor deberá justificar la prevalencia del interés del nuevo uso sobre el de utilidad pública o como protector del monte. En este caso, el silencio administrativo se considerará negativo.* *4. En el caso de montes no catalogados el interesado deberá presentar memoria justificativa del cambio de uso. En este caso, el silencio administrativo tendrá sentido desestimatorio. […]*

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta clase de suelo del municipio de Olóriz con los aerogeneradores, viales de acceso y zanjas, así como con el vuelo de la LAT. No se espera que estas actuaciones conlleven una alteración sustancial del estado físico del suelo o de la vegetación.

- **Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental: Área de especial Protección: Conectividad Territorial**

En el artículo 121 de la "*Normativa Urbanística Particular*" se establece lo siguiente: *A este suelo se le aplican los criterios recogidos en la ficha correspondiente de los Anexos PN3, Áreas de Especial Protección, así como las normativas que le correspondan por su régimen de protección o preservación subyacente:*

POT 3. ANEXO PN3
El plan de Ordenación del Territorio de Navarra describe estas zonas como espacios "bisagra" y conectores entre espacios naturales reconocidos ya por legislación sectorial. La continuidad se apoya en los terrenos agrícolas o forestales, aunque no tengan valores naturales notorios, ejerciendo de conexión "natural" entre los espacios protegidos. Estos espacios de conexión resultan especialmente importantes cuando se trata de cruzar infraestructuras: viales, gas, líneas eléctricas, etc. En estas zonas, lo que se pretende es conservar la conectividad entre los diferentes suelos de protección por sus valores ambientales. Según la normativa del POT ***"se considerarán autorizables aquellas acciones o infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial"***. Por tanto, aquellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán poner las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los espacios.

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta clase de suelo del municipio de Olóriz con los aerogeneradores BMA1, BMA4 y BMA5, algunos tramos del vial de acceso a los aerogeneradores y zanjas.

- **Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Cultural: yacimientos arqueológicos y sus entornos de protección**

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta clase de suelo únicamente con el vuelo de la LAT en los siguientes tramos:

- Vuelo LAT en vano entre Ap.13 y Ap.14: Yacicimiento nº 20 Nobeleta II Grado 3.
- Vuelo LAT en vano entre Ap.14 y Ap.15: Yacimiento nº 29 El Raso II Grado 3.

En el artículo 126 de la "*Normativa Urbanística Particular"* y teniendo en cuenta que las zonas interceptadas están asociadas a yacimientos arqueológicos con un grado de protección 3se establece lo siguiente:

Art. 126.- SNUProt. De valor cultural. Yacimientos arqueológicos y sus áreas de protección
"…Debido a que no todos los yacimientos inventariados no revisten la misma importancia patrimonial, se determina un nivel de protección diferente según su categoría:" ***GRADO 3. NIVEL DE PROTECCIÓN*** *"Se podrá autorizar cualquier uso, previa redacción de un estudio de alternativas que deberá ser informado por el órgano cultural competente en Navarra (Sección de Arqueología de la Dirección General de Cultura, institución Príncipe de Viana). Para la redacción de dicho estudio se deberá efectuar una intervención arqueológica que determine:* *a) Delimitación y evaluación precisa del estado de conservación del yacimiento, estratigrafía, secuencia cultural y de los posibles impactos patrimoniales que se puedan derivar de la realización del proyecto.* *b) Dictamen sobre las medidas preventivas y/o correctivas más adecuadas para la salvaguarda de los restos o de medidas compensatorias en caso de afección a los mismos, en función de las obras que se vayan a realizar.* *La realización de estos trabajos se someterá a las disposiciones vigentes sobre concesión de autorización para prospecciones y excavaciones arqueológicas…"*

Cabe destacar que únicamente se interceptarán estas zonas con el vuelo de la línea de evacuación, por lo que no se espera ejecutar actividades constructivas. En cualquier caso, y de acuerdo con los contenidos establecidos por la Comunidad Foral de Navarra para los estudios de impacto ambiental. siguiendo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, se ha solicitado informe del Departamento de Cultura-Institución Príncipe de Viana sobre posibles hallazgos o yacimientos en la zona de implantación del proyecto.

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Hábitat de Interés Comunitario**

En el artículo 130 de la Normativa Urbanística Particular se establece lo siguiente:

Art. 130.- SNUPres. Por su valor ambiental. Hábitats de interés y prioritarios.
El régimen de usos será el siguiente: *1. Se consideran permitidos los usos cuya finalidad sea el disfrute, la contemplación o la interpretación del medio natural y que ocasionen escasa afección al medio. La afección se entenderá escasa cuando no se requieran actuaciones significativas de adaptación del medio, salvo pequeñas obras como pasos sobre arroyos, tramos de sendas, miradores e instalaciones similares integradas en el paisaje.* *2. Toda actividad que altere la composición de la comunidad vegetal deberá ser objeto de autorización.* ***3.** Los cambios de uso y la edificación no son autorizables.*

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta categoría de suelo por viales de acceso, zanjas y la instalación de los apoyos 5- 8 y 13-15.

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental Forestal**

En el artículo 131 de la Normativa Urbanística se establece lo siguiente:

Art. 131.- SNUPres. Por su valor ambiental. Forestal
El régimen de usos será el siguiente sin perjuicio de lo dispuesto en la normativa sectorial y en los instrumentos de ordenación territorial para los suelos de preservación: *3. Infraestructuras. Son autorizables las infraestructuras justificando la necesidad de localización sobre este suelo.* *4. Usos energéticos. Se permitirá el aprovechamiento energético de la biomasa de estas formaciones previa presentación de un plan de aprovechamiento de la misma. La instalación de sistemas de producción de energía renovable en la zona deberá evitar la remodelación topográfica de grandes superficies llanas (huertas solares). Las instalaciones eólicas son autorizables.*

El proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta categoría de suelo por los viales de acceso y zanjas.

- **Suelo No Urbanizable de Preservación para su explotación natural: Mediana Productividad Agrícola.**

Son zonas de cultivo por su valor productivo, en las que se pretende mantener o mejorar los usos agrícolas existentes, elevando las condiciones higiénico-sanitarias de la explotación.

En el artículo 134 de la Normativa Urbanística Particular se establece lo siguiente:

Art. 134.- SNUPres. Por su valor para su explotación natural. Mediana productividad agrícola.
Régimen de protección: *3. Movimientos de tierra: son autorizables.* *4. Infraestructuras: son autorizables.* *6. Usos energéticos: son autorizables los aprovechamientos de recursos energéticos, teniendo en cuenta el impacto territorial que pueden suponer. Se estudiará en todos los casos la posibilidad de compatibilizar los usos agrarios con las nuevas implantaciones.*

En este caso, el proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción de esta categoría de suelo por la instalación de los apoyos 9-12 de la línea aérea de evacuación.

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por su Valor Ambiental: Paisajes de Interés**

Según el artículo 133 de la "*Normativa Urbanística Particular*", se han delimitado en el municipio de Olóriz una serie de ámbitos que engloban parte del territorio que se ha considerado de interés preservar por las especiales características de paisaje que presentan.

En este caso, el proyecto del parque eólico Barranco de Mairaga intercepta 3 de estos ámbitos delimitados:

- P10 Zerrozar: Interceptado por la LAT aérea entre los Apoyos 7-8
- P9 Arrazubi: Interceptado por la LAT aérea por el Apoyo 10
- P7 Kapana: Interceptado por la LAT aérea por el Apoyo 11

Art. 133.- SNUPres. Por su valor ambiental. Paisajes de interés.
En estos ámbitos, los usos y actividades admisibles serán en principio los posibles y autorizables en las subcategorías de suelo no urbanizable subyacentes a los paisajes a proteger, estando condicionada la autorización de estos usos y actividades a la no generación de impactos paisajísticos. En aquellos casos en los que se estime oportuno, se podrán exigir simulaciones paisajísticas, pudiéndose condicionar la autorización a la aplicación de medidas específicas de corrección o integración paisajística.

En este caso, las subcategorías de suelo subyacentes se analizan en este mismo documento, considerándose el proyecto autorizable, quedando sujeto al procedimiento de Autorización de Actividades Autorizables en Suelo No Urbanizable, regulado en el Artículo 117 del Decreto Foral Legislativo 1/2017.

En cualquier caso, en el Estudio de Impacto e Integración Paisajística, incluido como anexo III del Estudio de Impacto Ambiental, se analiza el impacto paisajístico y se detallan las medidas de integración paisajística, incluyendo simulaciones infográficas desde distintos puntos de interés.

- **Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas**

La línea de evacuación en su recorrido realiza cruzamientos de varios cauces, interceptando el suelo de protección asociado a los mismos. Los cruzamientos se realizan en los siguientes vanos:

- AP.5 y AP.6
- AP.7 y Ap.8
- AP.8 y Ap.9
- AP.9 y 10
- AP.12 y Ap.13
- AP.14 y AP.15

Por otro lado, la zanja de media tensión que conecta la alineación de los aerogeneradores BMA1, BMA2 y BMA3 realiza los siguientes cruzamientos:

Curso de agua	Tipo	Punto de intercepción
Barranco de Mairaga	Afluente terciario	Interceptado por zanja en el punto: UTM X: 617.915,261 UTM Y: 4.723.064,571
Afluente del Barranco de Mairaga	Otras corrientes	Interceptado por zanja en los punto: UTM X: 618.018,131 UTM Y: 4.723.015,041
		UTM X: 618.066,391 UTM Y: 4.723.016,734

En el artículo. 121 de la Normativa Urbanística Particular se indica:

Art. 121.- SNUPres. Por su valor ambiental. Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas
La zona fluvial incluye el cauce, el corredor rubereño y, de manera parcial, y en algún caso total, la llanura de inundación. *Dentro de esta Zona Fluvial se distingue el Sistema de Cauces y Riberas, que es la zona comprendida entre las dos riberas, entendidas éstas como las fajas laterales de los cauces públicos situados por encima del nivel de aguas bajas, según definición del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.* *Con el fin de proteger el valor ambiental de estos suelos, se acogerán también al régimen de usos definido en el Anexo PN3. Áreas de especial protección. POT3 Área Central, como zona fluvial, sistema de cauces y riberas (SNUPrt:ZF), siendo su régimen de usos el recogido en la normativa del POT anexo PN3.*

Por tanto, es necesario tener en cuenta lo contemplado en el POT3 en su anexo PN3. Áreas de Especial Protección:

POT 3. ANEXO PN3
Las actuaciones permitidas son las que, sin llevar aparejada una actividad constructiva, supongan una mejora de la calidad de las aguas, el mantenimiento de la vegetación riparia de cara a conservar el potencial de recuperación de las condiciones naturales del territorio, (sin condicionar la seguridad y el posible efecto obstáculo que puede derivarse en caso de avenida por la vegetación inadecuada o mal mantenida), y las que supongan conservar y mejorar su función conectora. *Con carácter general, serán prohibidas las construcciones y las actividades que supongan una pérdida sustancial de vegetación riparia y aquellas que alteren la dinámica y calidad del Sistema de cauce y riberas. Excepto si resulta conveniente o necesaria para el uso del dominio público hidráulico o para su conservación y restauración. Podrán llevarse a cabo restauraciones de construcciones preexistentes que de forma tradicional han estado ligadas a cauces, como molinos, batanes, incluso para usos distintos a los originarios, siempre y cuando sean autorizados por el órgano competente.* *Serán autorizables aquellas actividades relacionadas con el buen funcionamiento y aprovechamiento coherente del sistema de cauces y riberas.* *La integración de estos suelos en los procesos de ordenación urbana, deberá tener en cuenta los siguientes criterios:* - *Integrar los cauces fluviales como elementos estructurantes de ordenación, como parques, recorridos naturales, zonas deportivas, sin elementos constructivos que reduzcan la calidad de las aguas y su multifuncionalidad.* - *Las infraestructuras que deban cruzar los ríos y barrancos deberán tener suficiente capacidad para respetar la funcionalidad hidráulica y ambiental y permitir la continuidad.* ***La autorización de actividades se someterá al procedimiento y a lo determinado en la legislación vigente en materia de aguas.***

Tal y cómo se ha comentado, se produce la intercepción con las zanjas y con el vuelo de la línea de evacuación. Se solicitarán las autorizaciones correspondientes**.**

- **Suelo No Urbanizable de Protección por su Valor Ambiental. Riesgos Naturales. Llanuras aluviales.**

En el artículo. 122 de la Normativa Urbanística Particular se indica que "El POT señala en el término municipal de Olóriz áreas de llanura aluvial, que son zonas potencialmente inundables, por lo que a

estos suelos se les aplica la normativa recogida en la ficha correspondiente a las zonas inundables del Anexo PN4. Suelo de protección por riesgos naturales del POT3, SNUPrtR:ZI.

Además, se atenderá a lo dispuesto en el Anexo PN5 del POT "Criterios relativos a la zonificación de áreas inundables y usos admisibles en las mismas.

POT 3. ANEXO PN4. SUELO DE PROTECCIÓN POR RIESGOS NATURALES
CRITERIOS GENERALES DE USO: *El régimen de protección varía en función de la zona de riesgo de que se trate (bajo, medio y alto). En caso de no existir estudio de inundabilidad donde se determine la zonificación en función del riesgo (bajo, medio, alto), será el órgano sectorial competente en la materia quien determine la necesidad de elaborarlo. El régimen de usos que se establece en esta Normativa lo es desde la perspectiva única del riesgo de inundación y está referido solamente al suelo no urbanizable. Por tanto, todos los usos o actividades que resulten autorizables en las zonas inundables, lo serán si simultáneamente lo son en la subcategoría de suelo no urbanizable que subyace a la zona inundable. Asimismo, deberán adoptarse con carácter general las medidas de defensa contra inundaciones que en cada caso resulten oportunas, sin que ello provoque afecciones a terceros, debiendo ser autorizadas por el órgano competente.* *CRITERIOS PARTICULARES DE USO* Las infraestructuras lineales son autorizables en zonas de riesgo bajo, medio y alto según contempla este anexo.

Tal y cómo se ha comentado, únicamente se produce la intercepción de estas zonas con zanjas de y con el vuelo de la línea de evacuación, por lo que no esperable que el proyecto pueda ser afectado por el riesgo de inundación.

Por lo tanto, considerando la ordenación del municipio de Olóriz, se considera autorizable la implantación del parque eólico, quedando sujeto al procedimiento de Autorización de Actividades Autorizables en Suelo No Urbanizable, regulado en el Artículo 117 del Decreto Foral Legislativo 1/2017.

1.3.4. Planeamiento municipal de Unzué

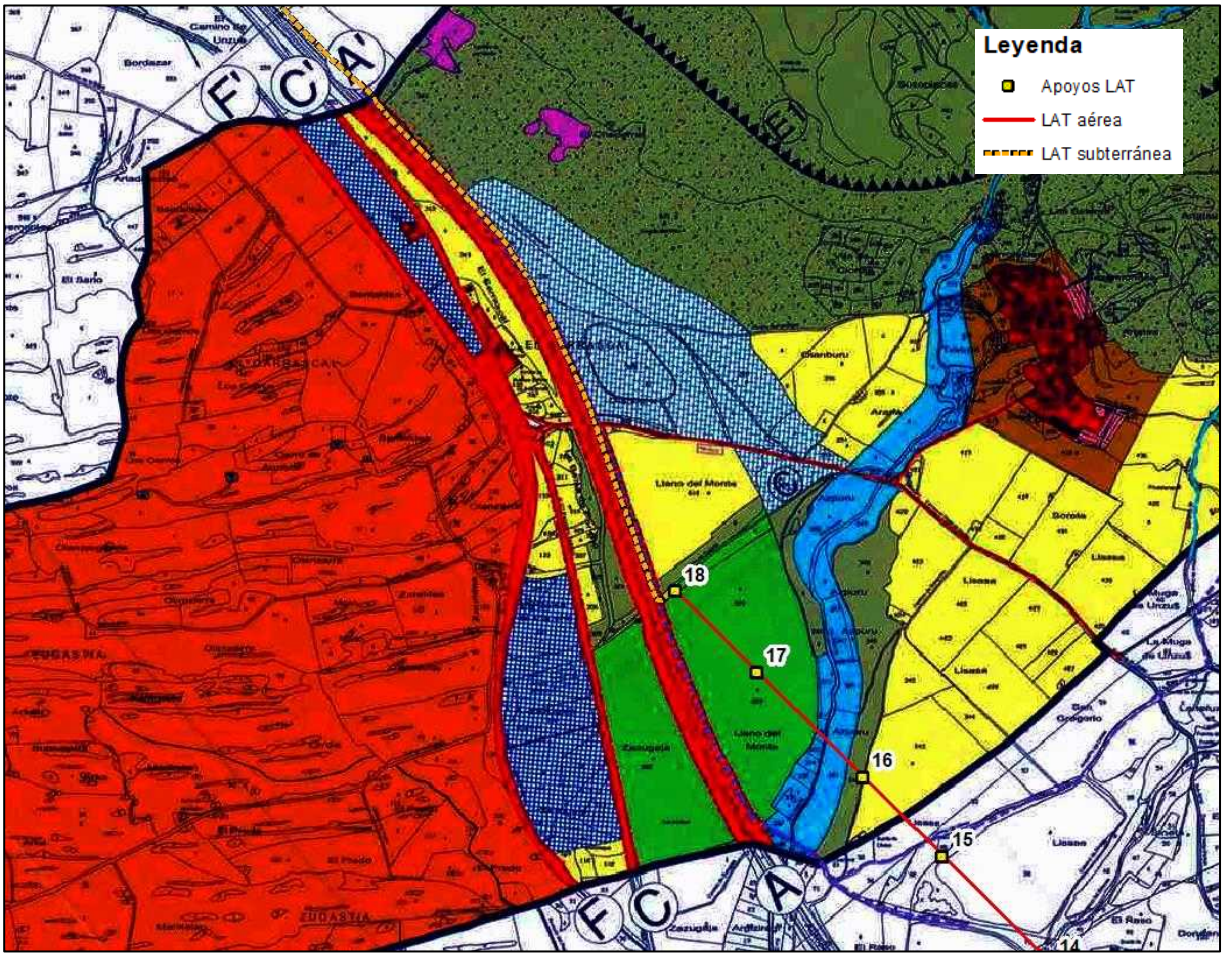
En el municipio de Unzué, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la Mediante Orden Foral 1/2013, de 16 de enero, del Consejero de Fomento.

Las infraestructuras proyectadas interceptan las siguientes categorías de suelo no urbanizable del municipio de Unzué, definidas en la cartografía asociada al Plan General Municipal:

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural: Agrícola	Vuelo de la LAT entre Ap.15 y Ap.16
Suelo No Urbanizable de Preservación por Valor ambiental: Forestal	LAT Ap. 16
Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural: Agrícola-Ganadera	LAT Ap. 17-18

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo de Protección destinado a Infraestructuras	LAT subterránea
Suelo de Preservación. Entornos fluviales	Vuelo de la LAT entre Ap.16 y Ap.17
Suelo de Protección por Valor Cultural. Vías Pecuarias	LAT subterránea

Tabla 6. Categorías de suelo interceptadas (Unzué).



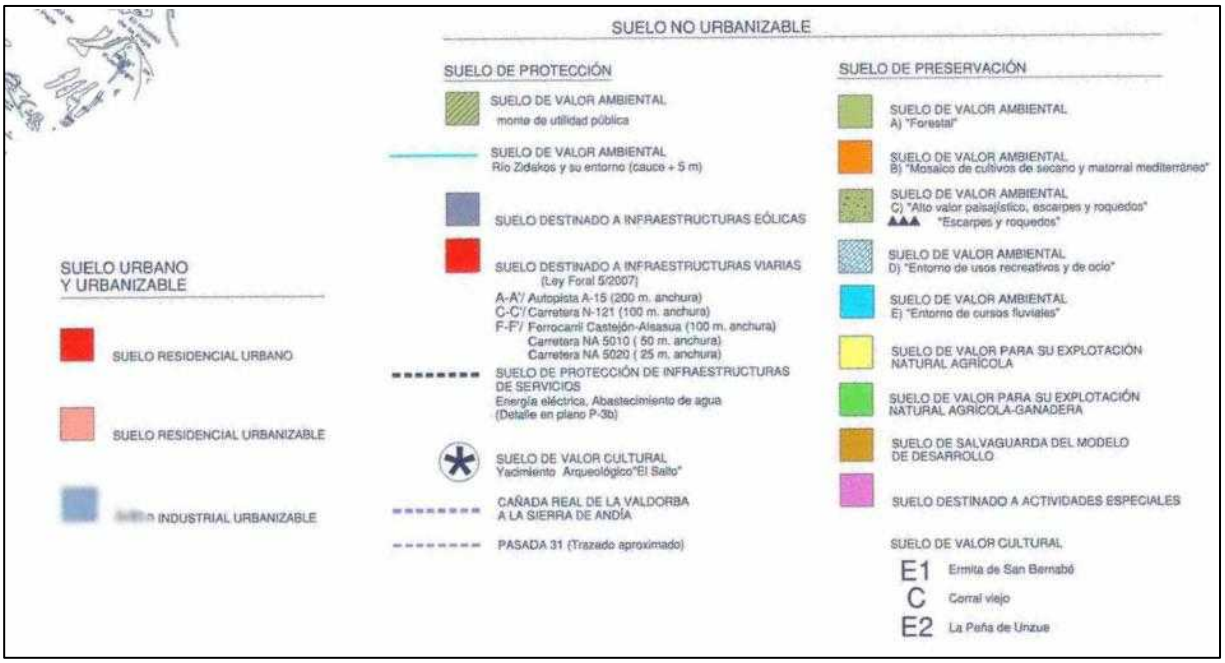


Ilustración 4. Infraestructuras del proyecto sobre plano "*3- Proyecto- Determinaciones Estructurantes del Territorio- Calificación-Categorías del Suelo"*

En el Capítulo IV del "*Texto Refundido – Normativa Urbanística"* del Plan Urbanístico Municipal de Unzué, se establece la regulación de usos del suelo no urbanizable del municipio:

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural: Agrícola**

En el artículo 70 del "*Texto Refundido – Normativa Urbanística"* se señala:

ART. 69 SUELO DE PRESERVACIÓN POR SU VALOR PARA SU EXPLOTACIÓN NATURAL
"ACTIVIDADES USOS CONSTRUCTIVOS *Permitidas:* - *Instalaciones generales subterráneas* *Autorizables* - *En Oihanburu, los almacenes agrícolas de menos de 500m2* *Prohibidas* - *Quedan prohibidas todas las demás. Expresamente los movimientos de tierras, las explotaciones mineras, extracciones de gravas y arenas.*

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por Valor Ambiental: Forestal**

En el artículo 69 del "*Texto Refundido – Normativa Urbanística"* se señala:

ART. 69 SUELO DE PRESERVACIÓN DE VALOR AMBIENTAL A.-Suelo Forestal
"ACTIVIDADES USOS CONSTRUCTIVOS *Autorizables* - *Las actividades vinculadas a la ejecución de infraestructuras de interés general o de utilidad pública. Las líneas de infraestructuras serán subterráneas"*

- **Suelo No Urbanizable de Preservación por para su explotación natural: Agrícola-Ganadera**

En el artículo 70 del "*Texto Refundido – Normativa Urbanística"* se señala:

ART. 69 SUELO DE PRESERVACIÓN POR SU VALOR PARA SU EXPLOTACIÓN NATURAL
"ACTIVIDADES USOS CONSTRUCTIVOS *Autorizables* - *La instalación de infraestructuras subterráneas de servicios.*

- **Suelo de Preservación. Entornos fluviales**

La normativa urbanística, en su artículo 69, no hace referencia expresa a las actividades relacionadas con las infraestructuras de servicios. Sin embargo, estas normas, en su artículo 64, establece que

"*Con carácter general, la asimilación de actividades y usos no definidos de forma expresa en el presente Plan, se realizarán teniendo en cuenta la compatibilidad de dicho uso o actividad con los objetivos de protección del espacio en el vayan a realizarse*"

El proyecto en este sentido, queda sujeto al procedimiento de Autorización de Actividades Autorizables en Suelo No Urbanizable, regulado en el Artículo 117 del Decreto Foral Legislativo 1/2017.

- **Suelo de Protección por Valor Cultural. Vías Pecuarias:**

El planeamiento del municipio de Unzué contempla en sus planos de ordenación un trazado de la Cañada Real de la Valdorba a Sierra de Andí que discurre paralelo a la carretera existente A-15, que sería interceptado por el tramo soterrado de la línea de evacuación.

Según las Normas Urbanísticas de este municipio, en su artículo 67, "*Las cañadas están reguladas por la legislación sectorial vigente que actualmente es la Ley Foral 19/1997 de 15 de diciembre sobre Vías Pecuarias*."

Por tanto, se solicitarán las autorizaciones oportunas según se contempla en la Ley Foral 19/1997 y en el Decreto Foral Legislativo 1/2017, de 26 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley Foral de Ordenación del Territorio y Urbanismo.

- **Suelo de protección destinado a infraestructuras**

El tramo subterráneo de la LAT de evacuación discurre por esta clase de suelo, asociado en esta zona a la carretera A-15.

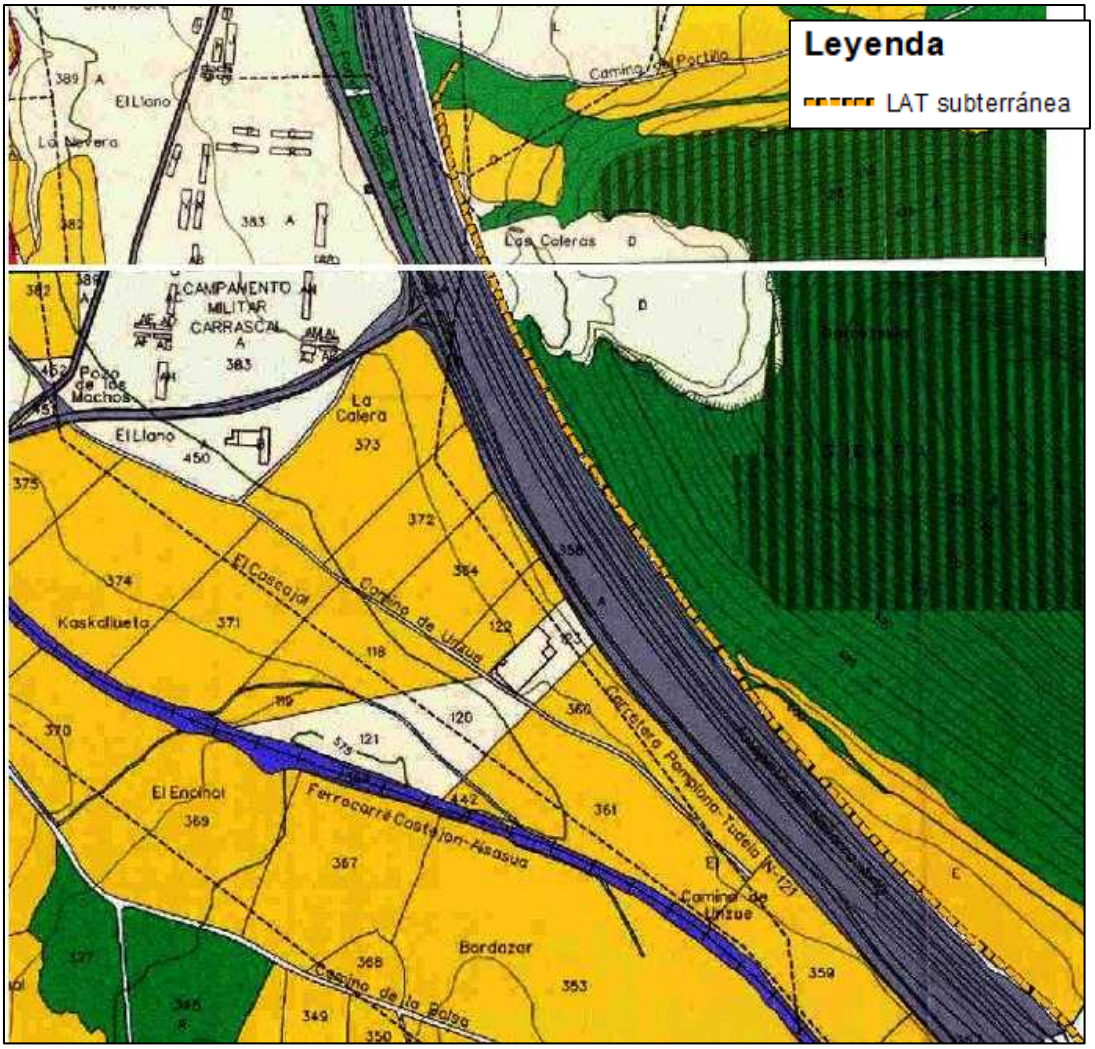
En el artículo 68 del "*Texto Refundido – Normativa Urbanística*" se establece lo siguiente:

"Actividades y usos

Es de aplicación la legislación y planeamiento superior específico de cada suelo. Cualquier actuación en estos suelos requiere la previa autorización del Órgano administrativo correspondiente, quién supervisará la correcta aplicación de su legislación específica (carreteras, ferrocarriles, etc.) SI se trata de suelos de infraestructuras privadas requerirán la autorización de la Empresa correspondiente. Las infraestructuras de servicios serán subterráneas."

1.3.1. Planeamiento municipal de Tiebas-Muruarte

En el municipio de Unzué, se encuentra vigente el Plan General Municipal aprobado definitivamente mediante la ORDEN FORAL 1485/1999, de 27 de diciembre, del Consejero de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda, por la que se aprueba definitivamente el Plan Municipal de Tiebas-Muruarte de Reta, promovido por el Ayuntamiento de dicho municipio.



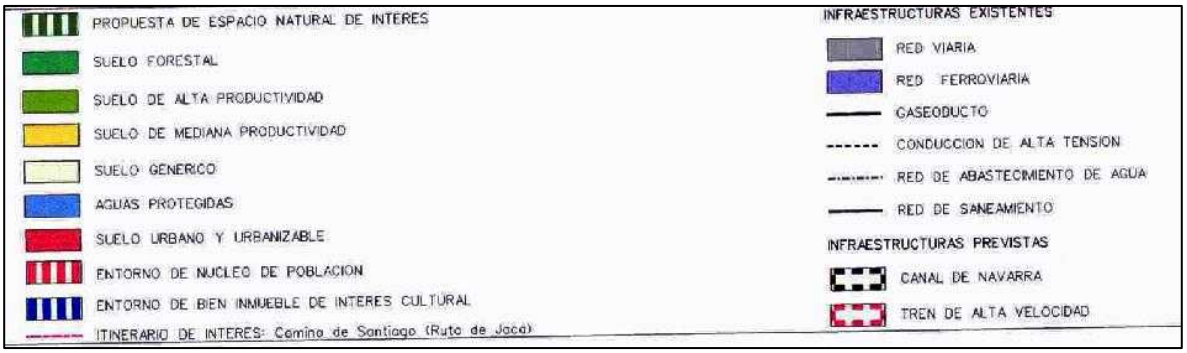


Ilustración 5. Infraestructuras del proyecto sobre plano "*O01- Ordenación- Categorías del Suelo No Urbanizable*"

CATEGORÍA DE SUELO	INFRAESTRUCTURA / ACTUACIÓN TEMPORAL
Suelo de Protección destinado a Infraestructuras	LAT subterránea
Suelo Genérico	
Suelo de Mediana Productividad Agrícola	
Suelo Forestal	

Tabla 7. Categorías de suelo interceptadas (Tiebas-Muruarte de Reta).

En el artículo 57 del documento "Normativa General" se establece la regulación de usos del suelo no urbanizable del municipio:

- **Suelo Forestal**

1. SUELO FORESTAL

2.2 Régimen de protección:

b) Actividades constructivas:

Podrán autorizarse las construcciones, instalaciones necesarias para la ejecuci´´on, entretenimiento y servicio de las obras públicas, las destinadas a equipamientos o servicios de las obras públicas, las destinadas a equipamientos o servicios que deban emplazarse en el suelo no urbanizable, las vinculadas a las actividades deportivas y de ocio que deban desarrollarse en el suelo no urbanizable y ***las infraestructuras.***

- **Suelo de Mediana Productividad Agrícola**

3. SUELO DE MEDIANA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA

3.2 Régimen de protección:

"b) Actividades constructivas:

Podrán autorizarse:

- ***Las infraestructuras."***

- **Suelo Genérico**

4. SUELO GENÉRICO

4.2 Régimen de protección:

"b) Actividades constructivas:

Podrán autorizarse:

- ***Las infraestructuras."***

- **Suelo de protección destinado a infraestructuras**

5. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

5.2 Régimen de protección: "Podrán autorizarse aquellas actividades y usos constructivos y no constructivos compatibles con la infraestructura y que no supongan la mera conservación, entretenimiento y servicio de la misma."

ANEXO Nº 08 - PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA



Septiembre 2020

ÍNDICE

1. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 3

1.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C.) 3

1.2 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS 4

1. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

El régimen de protección del Patrimonio Cultural en Navarra viene definido por el marco establecido por la Ley Foral 14/2005, de 22 de noviembre, del Patrimonio Cultural de Navarra.

El Patrimonio Cultural de Navarra está integrado por todos aquellos bienes inmuebles y muebles de valor artístico, histórico, arquitectónico, arqueológico, etnológico, documental, bibliográfico, industrial, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural, existentes en Navarra o que, estando fuera de su territorio, tengan especial relevancia cultural para la Comunidad Foral de Navarra. Asimismo, integran el Patrimonio Cultural de Navarra los bienes inmateriales relativos a la cultura de Navarra.

Los bienes y manifestaciones que reúnen alguno de dichos valores pueden ser declarados según las siguientes figuras de protección, y vienen recogidos en el Registro de Bienes del Patrimonio Cultural de Navarra:

- Bienes de Interés Cultural (B.I.C.).
- Bienes Inventariados.
- Bienes de Relevancia Local.

1.1 BIENES DE INTERÉS CULTURAL (B.I.C.).

Se ha consultado la cartografía disponible en la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA). Sin embargo, las infraestructuras del proyecto no afectan a ningún Bien de Interés Cultural inventariado ni a sus zonas de protección asociadas. A continuación, se recogen los BIC más cercanos:

BIC	Distancia	Infraestructura más cercana
Camino de Santiago: Camino Aragonés	478 m al N	LAT
Edificio Civil de Iracheta	1,3 km al SE	Aerogenerador BMA7
Ermita de San Pedro de Echano	1,15 km al NO	Subestación
Iglesia y Cripta de Orísoain	2,5 km al SO	Vial de acceso al parque
Ermita del Cristo de Cataláin	2,9 km al SO	LAT
Torre de Olcoz	2 km al O	LAT
Castillo de Tiebas	3,5 km al NE	LAT
Iglesia de la Asunción	5 km al SE	Vial de acceso al parque

Tabla 1. Bienes de Interés Cultural cercanos al proyecto.

Cabe destacar, que a 478 m al N de la línea de evacuación del parque, se localiza un tramo del Camino de Santiago. Se trata del Camino Aragonés.

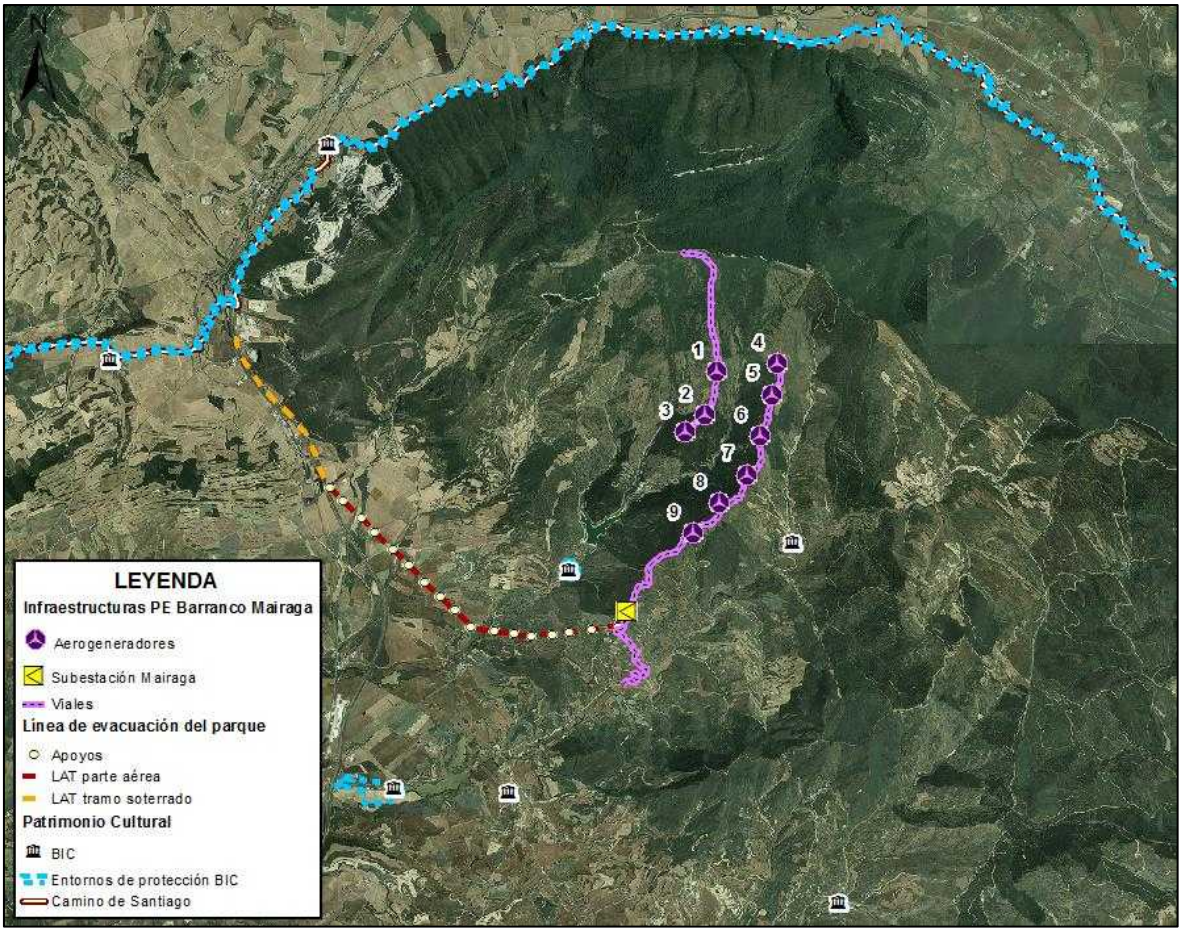


Ilustración 1. Bienes de Interés Cultural próximos al proyecto.

1.2 YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Con el objetivo de localizar posibles yacimientos arqueológicos en el entorno del proyecto se ha consultado se han consultado los instrumentos de ordenación de los municipios disponibles a través del Sistema de Información Urbanística de Navarra (SIUN):

MUNICIPIO	INSTRUMENTO DE PLANEAMIENTO
Leoz	Plan General Municipal
Ibargoiti	Plan General Municipal
Olóriz	Plan General Municipal
Unzué	Plan General Municipal
Tiebas-Muruarte de Reta	Plan General Municipal

Tabla 2. Instrumentos de ordenación de los municipios afectados.

A continuación, se muestra una imagen elaborada a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios afectados:

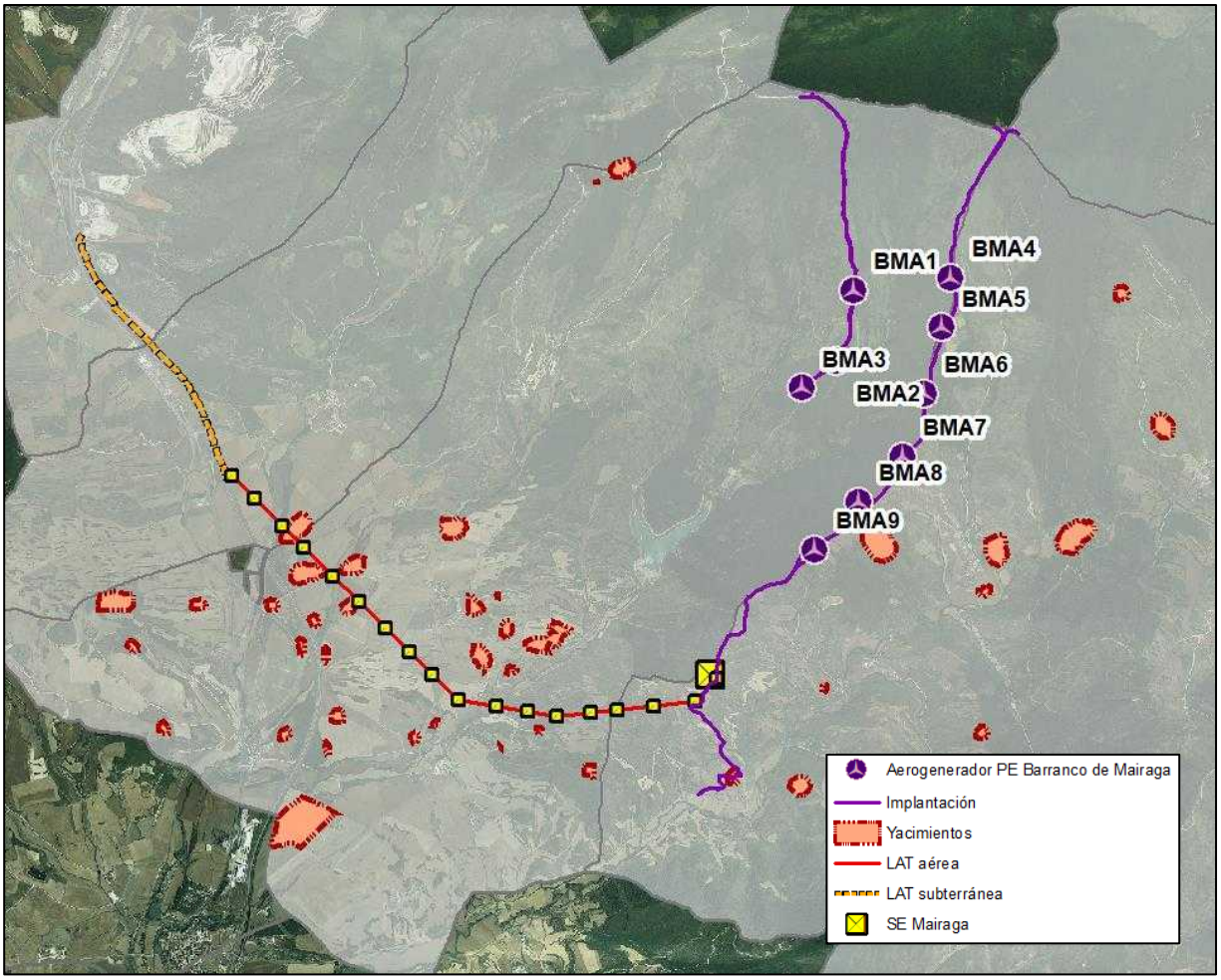


Ilustración 2. Yacimientos arqueológicos próximos al proyecto. Fuente: Elaboración propia a partir de la información disponible en los planos de ordenación de los municipios de Leoz, Ibargoiti, Olóriz, Unzué y Tiebas Muruarte.

Según la información disponible, el proyecto del PE Barranco de Mairaga contempla la intercepción con el vuelo de la LAT en los siguientes yacimientos arqueológicos:

- Vuelo LAT en vano entre Ap.13 y Ap.14: Yacimiento nº 20 Nobeleta II Grado 3.
- Vuelo LAT en vano entre Ap.14 y Ap.15: Yacimiento nº 29 El Raso II Grado 3.

Estos yacimientos arqueológicos se encuentran asociados a la categoría de suelo de protección de valor cultural del municipio de Olóriz.

En el artículo 126 de la "*Normativa rbanística Particular* y teniendo en cuenta que las zonas interceptadas están asociadas a yacimientos arqueológicos con un grado de protección 3vse establece lo siguiente:

Art. 126.- SNUProt. De valor cultural. Yacimientos arqueológicos y sus áreas de protección
"…Debido a que no todos los yacimientos inventariados no revisten la misma importancia patrimonial, se determina un nivel de protección diferente según su categoría: ***GRADO 3. NIVEL DE PROTECCIÓN*** *"Se podrá autorizar cualquier uso, previa redacción de un estudio de alternativas que deberá ser informado por el órgano cultural competente en Navarra (Sección de Arqueología de la Dirección General de Cultura, institución Príncipe de Viana). Para la redacción de dicho estudio se deberá efectuar una intervención arqueológica que determine:* *a) Delimitación y evaluación precisa del estado de conservación del yacimiento, estratigrafía, secuencia cultural y de los posibles impactos patrimoniales que se puedan derivar de la realización del proyecto.* *b) Dictamen sobre las medidas preventivas y/o correctivas más adecuadas para la salvaguarda de los restos o de medidas compensatorias en caso de afección a los mismos, en función de las obras que se vayan a realizar.* *La realización de estos trabajos se someterá a las disposiciones vigentes sobre concesión de autorización para prospecciones y excavaciones arqueológicas…*

Cabe destacar que únicamente se interceptarán estas zonas con el vuelo de la línea de evacuación, por lo que no se espera ejecutar actividades constructivas.

Por otro lado, el acceso al parque eólico y a la subestación se realiza a través de los caminos públicos existentes desde la NA-5100 que discurren en el entorno inmediato del yacimiento arqueológico nº 30 del núcleo de población de Artariáin, recogido en las normas urbanísticas del término municipal de Leoz.

En cualquier caso, y de acuerdo con los contenidos establecidos por la Comunidad Foral de Navarra para los estudios de impacto ambiental. siguiendo el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, se ha solicitado informe del Departamento de Cultura-Institución Príncipe de Viana sobre posibles hallazgos o yacimientos en la zona de implantación del proyecto.

ANEXO Nº 09- PPROYECTO LAAST 66KV SET MAIRAGA – SET MURUARTE

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

AGOSTO 2020

BBA1

INDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I..... MEMORIA Y CÁLCULOS

DOCUMENTO II..... ANEJOS

DOCUMENTO III.....PLANOS

DOCUMENTO IV..... PRESUPUESTO

DOCUMENTO V .....PLIEGO DE CONDICIONES

DOCUMENTO VI.....ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTO VII.....GESTIÓN DE RESIDUOS

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T I

MEM RIA

BBA 1

LASAT 66 kV SET MAIRAGA SET MURUARTE

INDICE

1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS 3
2. OBJETO DEL PROYECTO 4
3. PRESCRIPCIONES OFICIALES 4
4. PETICIONARIO 5
5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 5
6. plazo de ejecución 8
7. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA 8
8. POTENCIA A TRANSPORTAR 8
9. descripción de la instalación 9
9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL 9
9.2. características generales de la línea aérea 10
9.3. TRAZADO TRAMO SOTERRADO 11
9.4. TRAZADO TRAMO AÉREO 11
9.5. SERVICIOS AFECTADOS 12
9.5.1. tramo aéreo 12
9.5.2. tramo subterráneo 13
9.6. TRAZADO TRAMO SUBTERRÁNEO 14
9.6.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA 14
9.6.2. CARACTERÍSTICAS DEL cable de fibra óptica 15
9.6.3. TERMINALES CABLE DE POTENCIA 15
9.6.4. AUTOVÁLVULAS 16
9.6.5. CONEXIONADO DE PANTALLAS 16
9.7. tramo aéreo 20
9.7.1. característcias del cable de potencia 20
9.7.2. característcias del cable de guarda 20
9.7.3. AISLAMIENTO Y HERRAJES 21
9.7.4. apoyos y armados 23
9.8. CIMENTACIONES 26
9.9. puesta a tierra 26
9.10. verificación de la puesta a tierra 27

9.11. señalización 28
9.12. protecciones 29
10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL 29
10.1. PRESCRIPCIONES GENERICAS 29
10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN 29
10.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN 30
10.4. MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO 30
PLANOS PROTECCIÓN AVIFAUNA 31
11. CONcLUSIONES 32

1. RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Titular	DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U
Términos Municipales	Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta
Tensión Nominal	66 kV
Frecuencia	50 Hz
Tipo de línea	Aérea/Subterránea
Longitud	Tramo aéreo: 6,02 km Tramo subterráneo: 3,02 km
Nº de circuitos	Uno
Configuración de fases	Tresbolillo
Nº de conductores por fase	Uno (Simplex)
Potencia máxima de transporte	50,31 MW
Tipo y sección conductores	Al-Ac LA-380 de 381,5 mm² XLPE 36/66 kV 2x(3x1x630 mm²) Al + H120
Nº conductor de tierra	Uno
Tipo conductores de tierra	OPGW-48/PKP 48 FO Monomodo
Nº de Apoyos	24
Velocidad de Viento (diseño)	140 km/h
Tipo de apoyos	Metálicos de celosía de las series: Halcón, Halcón Real, Águila Real y Cóndor
Aisladores	ISI-ROK-A9+8 120
Comienzo línea	SET MAIRAGA
Final línea	SET MURUARTE
Presupuesto	4.301.246,12 €

2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto, es la descripción de las infraestructuras y obras necesarias para evacuar la energía producida por el PE "Mairaga" que evacua a la nueva SET MAIRAGA, en la cual se hace una Entrada/Salida.

Del estudio de la infraestructura eléctrica existente y ubicación de las citadas instalaciones, de las necesidades energéticas (potencia generada), de las instalaciones eléctricas existentes y/ó en proyecto, de la orografía y características del terreno, la solución más adecuada es la construcción de:

- Una Línea Aéreo-Subterránea a la Tensión nominal de 66 kV con origen en la nueva SET Mairaga y final en la SET Muruarte, en los TT.MM. de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra)

Con el presente proyecto se pretende establecer las características a las que habrá de ajustarse la instalación, teniendo presentes criterios de seguridad, calidad de servicio, técnicos, estéticos, medio ambientales, económicos y de explotación de las instalaciones, siendo su objeto la tramitación oficial de la línea en proyecto, en cuanto a Autorización Administrativa.

3. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente proyecto, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.
- Normalización Nacional (Normas UNE).
- Recomendaciones UNESA.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Disposiciones municipales que afecten a este tipo de instalaciones.

4. PETICIONARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U. ,B-85368371 con domicilio en Avenida de Europa (pq. Empresarial la Moraleja), 10, Alcobendas, 28108, Madrid.

5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea Aérea discurrirá por términos municipales, en la provincia de Navarra y discurrirán por los parajes que a continuación se citan:

TÉRMINO MUNICIPAL	PARAJES
Leoz	El Camino de Bariain, Las Bordas
Olóriz	Lakarra, Zerrozar, Arrazubi, Pieza de los Ambullones, Aparra, La Peña, Los Calvarios, Piezagrande, La Balsa, Nobeleta, El Raso, Lisasa
Unzué	Lisasa, Azpuru, Llano del Monte, Autista de Navarra A-15, Oianburu, El Chaparral
Tiebas-Muruarte de Reta	Sierra de Alaitz



En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea proyectada.

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
INICIO	SET MAIRAGA	616.438	4.720.471
TRAMO 1 AÉREO	01	616.470	4.720.444
	02	616.370	4.720.332
	03	616.257	4.720.206
	04	616.040	4.720.182
	05	615.805	4.720.157
	06	615.504	4.720.125
	07	615.251	4.720.098
	08	615.066	4.720.078
	09	614.857	4.720.056
	10	614.587	4.720.089

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	11	614.334	4.720.121
	12	614.041	4.720.157
	13	613.807	4.720.186
	14	613.648	4.720.350
	15	613.476	4.720.528
	16	613.249	4.720.763
	17	613.018	4.721.001
	18	612.773	4.721.254
	19	612.562	4.721.473
	20	612.341	4.721.700
	21	612.100	4.721.949
	22	611.896	4.722.161
	23	611.717	4.722.346
TRAMO 2 SUBTERRÁNEO	24-V01	611.587	4.722.480
	V02	611.571	4.722.484
	V03	611.551	4.722.456
	V04	611.541	4.722.452
	V05	611.534	4.722.458
	V06	611.484	4.722.604
	V07	611.380	4.722.909
	V08	611.365	4.722.945
	V09	611.362	4.722.961
	V10	611.251	4.723.218
	V11	611.201	4.723.303
	V12	611.148	4.723.381
	V13	611.001	4.723.575
	V14	610.804	4.723.773
	V15	610.661	4.723.915
	V16	610.504	4.724.083
	V7	610.408	4.724.195
	V18	610.328	4.724.305

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	V19	610.223	4.724.456
	V20	610.167	4.724.555
	V21	610.148	4.724.588
	V22	610.110	4.724.673
	V23	610.074	4.724.768
	V24	610.058	4.724.827
	V25	610.047	4.724.873
FINAL	V26 – SET MURUARTE	610.080	4.724.929

6. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de 3 meses, una vez conseguidos los permisos particulares y oficiales de paso de la línea aérea, así como la autorización administrativa para su construcción.

7. CATEGORÍA DE LA LÍNEA Y ZONA

Según se indica en el artículo 3 "Tensiones Nominales" del Capitulo I del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

Por su nivel de tensión (66 kV):..... 2ª categoría

En el apartado 3.1.3 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la línea en proyecto se clasifica:

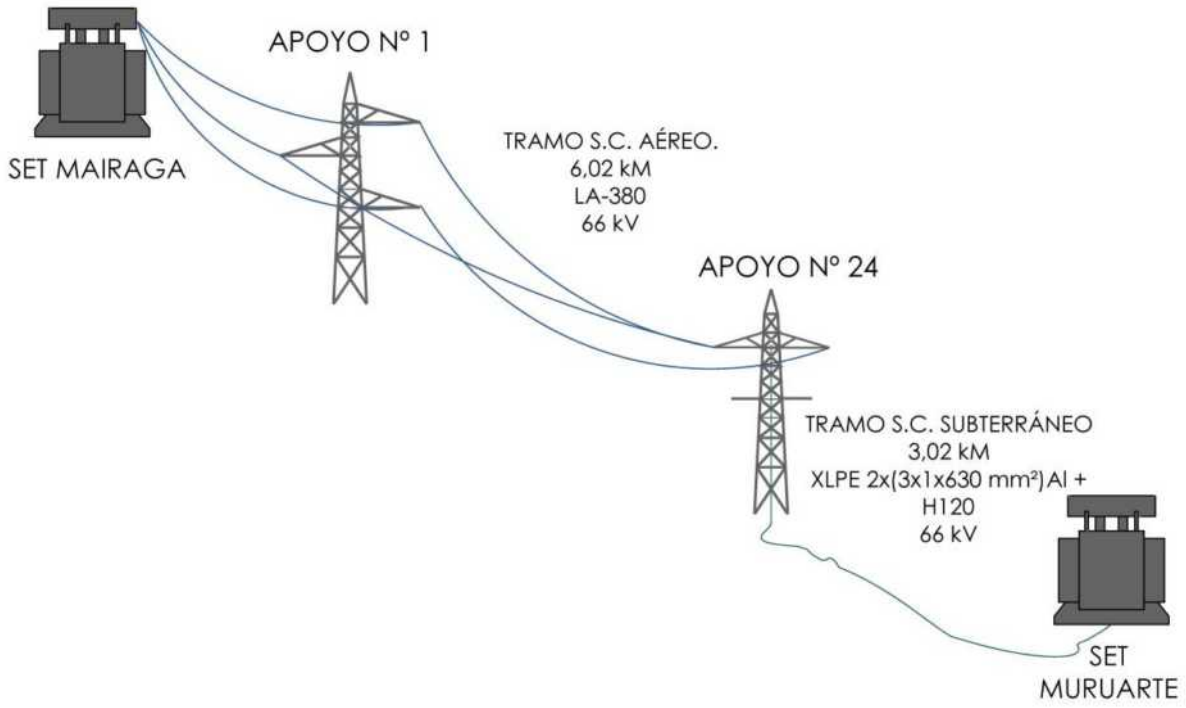
Por su altitud:..... ZONA: B

8. POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia a transportar del parque eólico será de 51,30 MW.

9. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

9.1. DESCRIPCIÓN GENERAL



Basándose en criterios económicos, técnicos, estéticos y explotación de la red, para la construcción de la nueva línea se ha elegido el trazado que viene reflejado en los planos adjuntos.

La línea aéreo-subterránea de alta tensión 66 kV, objeto del presente documento, se realizará en simple circuito, con conductor de fase LA-380 y conductor de protección y comunicaciones OPGW, en el tramo aéreo, y en el tramo subterráneo con conductor XLPE 36/66 kV 2x(3x1x630) mm² Al H120, con conductor de comuniación pkp 48 FO Monomodo.

Los apoyos a utilizar serán del tipo Metálicos de Celosía, de las series Cóndor, Halcón, Halcón Real y Águila Real (IMEDEXSA), de alturas totales de entre 10,62 y 24,86 metros.

Los aisladores utilizados son de polimérico tipo ISI-ROK-A9+8.

Las características principales de la línea, serán las siguientes:

9.2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA AÉREA

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA LÍNEA	
Tipo	Aérea y Subterránea
Tensión nominal (kV)	66
Frecuencia (Hz)	50
Número de circuitos	1
Potencia máxima a evacuar de la instalación (MW)	51,30
Longitud total (m)	9.040

CARACTERÍSTICAS GENERALES TRAMO AÉREO	
Longitud (m)	6.020
Conductor (m)	LA-380
Cable de comunicaciones	OPGW 48 F.O.
Zona	A
Distancia a línea de costa	> 2 km
Número de conductores por fase	1
Aislamiento	Polímero
Número de Apoyos	24
Tipo de Apoyos	Celosía acero
Cimentaciones	Monobloque y patas separadas
Puestas a tierra	Pica y Anillo en 2 macizos.

CARACTERÍSTICAS GENERALES TRAMO SOTERRADO	
Longitud(m)	3.020
Conductor	XLPE RHZ1 36/66 kV 2x(3x1x630)+H120
Comunicaciones	PKP 48 FO Monomodo
Número de conductores por fase	1
Aislamiento	XLPE
Tendido	Tresbolillo bajo 3 tubos de 160 mm
Puestas a tierra	Single Point/ Cross Bonding

9.3. TRAZADO TRAMO SOTERRADO

El tramo subterráneo discurre por los términos municipales de Unzué y Biurrun-Olcoz en la provincia de Navarra.

Parte de la conversión aero-subterránea en el apoyo nº24, de donde saldrán un circuito con dos terna de cables de potencia. Los conductores serán de aluminio, con una sección de 630 mm2. Cada conductor irá instalado bajo un tubo de 160 mm diámetro, que irá enterrado en zanja. Este tramo finalizará en la SET MURUARTE.

9.4. TRAZADO TRAMO AÉREO

El tramo aéreo discurre por los términos municipales de Leoz, Olóriz Facería 106 y Unzué, en la provincia de Navara.

La traza propuesta está definida por 24 vértices con una longitud en planta de aproximadamente 6,02 km. Se prevé la instalación de 24 apoyos.

Dado que en ningún punto se supera la cota de 707 m, la línea se encuadra en Zona B.

Las alineaciones resultantes son:

ALINEACIÓN	APOYOS	ANGULO (g)	LONGITUD (m)	T.M.
P	-	-	42,94	Leoz
1	1 - 3	-	319,87	Leoz
2	3 - 9	246,81	1.407,99	Leoz-Olóriz Leoz: 712,036 m Olóriz: 695,954 m
3	9 - 13	214,65	1.057,91	Olóriz
4	13 - 24	243,34	3.193,11	Olóriz-Unzué Olóriz: 2.500,483 m Unzué: 691,627 m

9.5. SERVICIOS AFECTADOS

9.5.1. TRAMO AÉREO

ORGANISMOS AFECTADOS PASO DE LA LÍNEA AÉREA		
ORGANISMO/EMPRESA	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 1/1	Cruzamiento con barranco entre los apoyos nº4 y nº5
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 1/2	Cruzamiento con barranco entre los apoyos nº8 y nº9
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 2/3	Cruzamiento con Regacho de Lakarra entre los apoyos nº9, nº10 y nº11.
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 3/4	Cruzamiento con barranco Mairaga entre los apoyos nº11 y nº12
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 3/5	Cruzamiento con barranco entre los apoyos nº13 y nº14
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 4/6	Cruzamiento con barranco entre los apoyos nº16 y nº17
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 5/7	Cruzamiento con barranco del Herrero entre los apoyos nº17 y nº18
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 6/8	Cruzamiento con arroyo Oricín entre los apoyos nº18 y nº19

ORGANISMOS AFECTADOS PASO DE LA LÍNEA AÉREA		
ORGANISMO/EMPRESA	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO (CHE)	05.01-hoja 6/9	Cruzamiento con arroyo Azpuru entre los apoyos nº21 y nº22
ACCIONA	05.2-hoja 1/1	Cruzamiento con línea aérea de 66kV del PE Echagüe entre los apoyos nº14 y nº15
AYTO DE OLÓRIZ	05.3-hoja 1/1	Cruzamiento con camino asfaltado entre los apoyos nº14 y nº15
Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda	05.04-hoja 1/1	Cruzamiento con Pasada P-31 entre los apoyos nº23 y nº24
Gobierno de Navarra. Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda	05.04-hoja 1/2	Cruzamiento con Cañada Real de la Valdorba a Sierra de Andía entre los apoyos nº23 y nº24

Nota: Las fuentes consultadas para la identificación figuras del dominio público hidráulico (ríos, regos y afluentes) son:

(1) Servicio cartográfico de Xunta Galicia. Aguas de Galicia (el organismo de cuenca)

(2) base cartográfica y topográfica del Sistema de información Geográfica (SIG) del Instituto Geográfico Nacional (IGN)

9.5.2. TRAMO SUBTERRÁNEO

ORGANISMOS AFECTADOS TENDIDO DE LA RED SUBTERRÁNEA		
ORGANISMO/EMPRESA	**Ref. Plano/Nº Afección**	**AFECCIÓN**
AYTO DE TIEBAS-MURUARTE DE RETA	05.05-hoja 1/1	Cruzamiento con camino asfaltado entre los vértices nºV24, V25 y V26

9.6. TRAZADO TRAMO SUBTERRÁNEO

9.6.1. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE POTENCIA

CARACTERÍSTICAS CABLE DE POTENCIA	
Tipo	XLPE RHZ1 36/66 kV 2x(3x1x630)+H120
Normas de Diseño	IEC 60840; HD 620; UNE-EN 50267; IEC 60754; UNE-EN 60332-1-2
Nivel de Aislamiento (kV)	36/66
Conductor	Aluminio, semirrígido clase 2
Aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE)
Pantalla	Corona de hilos de cobre
Cubierta	Poliolefina termoplástica libre de halógenos
Sección conductor (mm2)	630
Sección pantalla (mm2)	120
Diámetro conductor (mm)	30,00
Espesor capa semiconductora interior (mm)	0,80
Espesor aislamiento (mm)	9,00
Espesor capa semiconductora exterior (mm)	0,60
Diámetro exterior (mm)	67,00
Peso (kg/km)	4,60
Radio curvatura final (mm)	1.100
Int. adm. (enterrado bajo tubo) (A)	691,40
Intensidad máxima admisible en instalación (A)	647,00
Int. adm. c.c. conduc. (1 s) (kA)	84

9.6.2. CARACTERÍSTICAS DEL CABLE DE FIBRA ÓPTICA

CARACTERÍSTICAS CABLE DE POTENCIA	
Tipo	PKP 48 FO Monomodo
Nº de fibras	48
Tracción Máxima Admisible (daN)	320
Temperatura de Almacenamiento (ºC)	-25 a +70
Temperatura de Operación (ºC)	-20 a +60
Aplastamiento (daN)	300
Curvatura (mm)	225
Diámetro (mm)	15,3
Masa (km/m)	185

9.6.3. TERMINALES CABLE DE POTENCIA

Se instalarán terminales de polímero compuestos por una parte aislada con gran resistencia a la descarga superficial, vulcanizada a una parte conductora que forma el cono de esfuerzos de control de campo. Se complementa con aletas para aumentar la distancia de fugas.

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

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

Este tipo de terminales tiene la línea de fuga dimensionada para trabajar en ambientes de polución adecuada al emplazamiento.

Sus principales características serán las siguientes:

CARACTERÍSTICAS TERMINALES CABLES DE POTENCIA	
Tipo	Exterior Polímero
Tensión nomin. servicio. de la red (kV)	66
Máxima tensión soportada a impulso tipo rayo (kV)	325
Tensión sportada a frecuencia industrial (kV)	140
Línea de fuga (mm)	1.790
Longitud del terminal (mm)	870

9.6.4. AUTOVÁLVULAS

En cada uno de los apoyos de paso aéreo subterráneos se instalarán tres autoválvulas de las siguientes características:

CARACTERÍSTICAS AUTOVÁLVULAS PASO AÉREO - SUBTERRÁNEO	
Modelo	ABB EXLIM-R060 CV072
Instalación	Intemperie
Tensión nomin. servicio. de la red (kV)	66
Aislamiento exterior	Material polimérico
Tensión máx. servicio de la red (kV)	72,5
Tensión de servicio continuo Uc (kV)	48
Tensión asignada Ur (kV)	60
Intensidad nominal con onda 8/20 µs (kA)	10

9.6.5. CONEXIONADO DE PANTALLAS

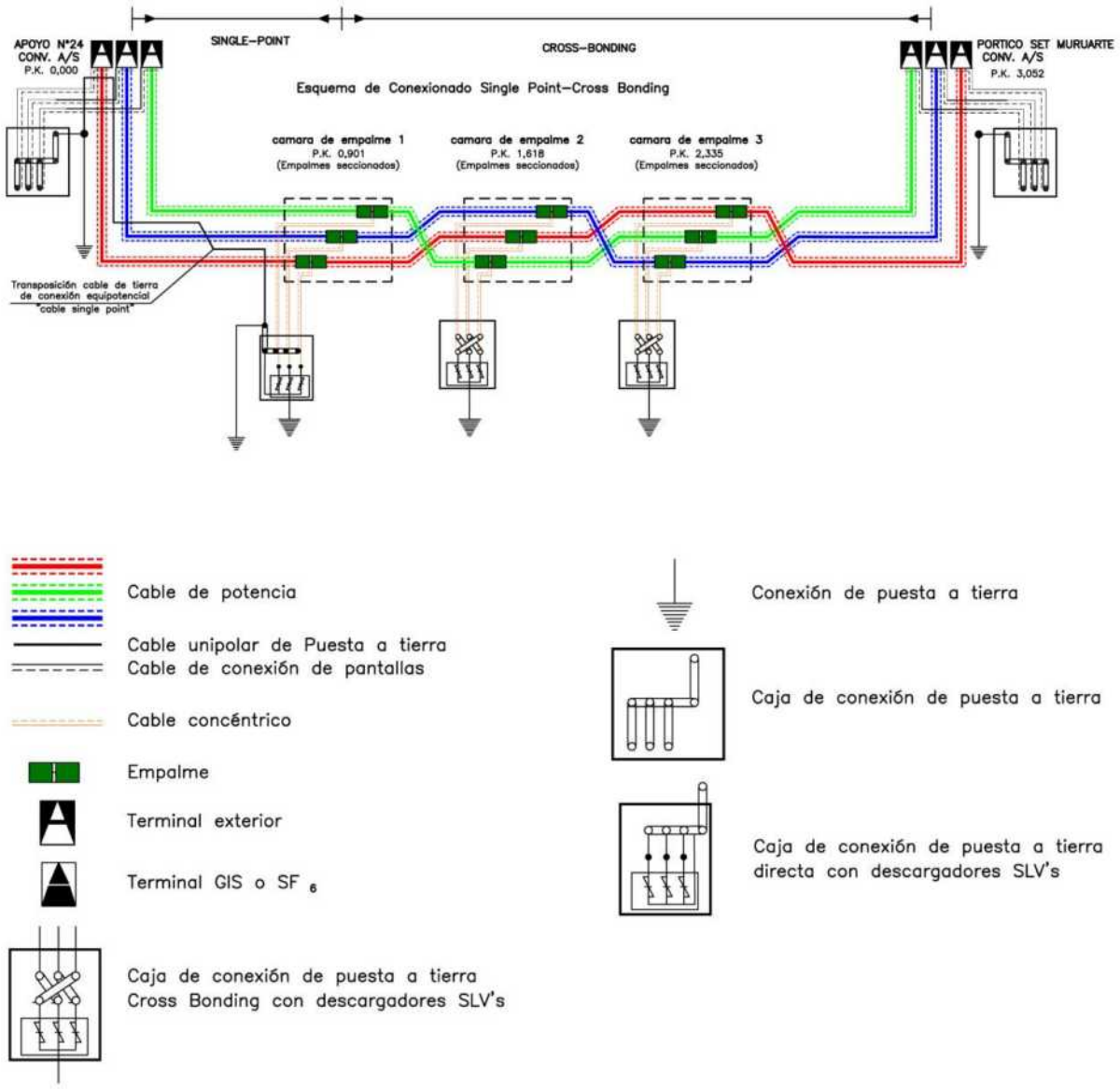
9.6.5.1. MODO DE CONEXIÓN.

El sistema elegido para la puesta a tierra de las pantallas es Single Point y Cross Bonding.

En los tramos con instalación tipo Single Point, a cada circuito le acompañará un cable de cobre equipotencial de continuidad de tierra de sección igual o superior a la de la pantalla. La conexión a tierra será directa en uno de los extremos y en el otro se realizará a través de descargadores.

En los tramos con instalación tipo Cross Bonding, la puesta a tierra será con conexión directa en ambos extremos de la línea y en el resto de cámaras de empalme habrá cajas de cruzamiento de pantallas con conexión a tierra a través de descargadores (que sólo cierran el circuito en caso de sobretensión).

A continuación, el esquema de conexión de las pantallas.



9.6.5.2. Elementos Auxiliares.

En cada uno de los extremos se instalarán una caja de conexión tripolar de acero inoxidable con tapa practicable en los apoyos de final de paso aéreo-subterráneo, con grado de protección IP 54.

Dispondrá en su parte superior de tres prensaestopas para la entrada de los cables conectados a las pantallas de los cables de alta en los terminales o empalmes y en su base de dos prensaestopas más, uno para el cable conectado a la toma de tierra y otro para el cable de puesta a tierra del propio cuerpo metálico de la caja.

Adicionalmente, en uno de los extremos se instalará por fase un dispositivo limitador de tensión de pantalla (LTP) de óxido metálico y 3 kV de tensión nominal tipo CPA-03 de General Electric o similar.

CARACTERÍSTICAS DESCARGADOR CONEXIÓN PANTALLA A TIERRA	
Modelo	GE CPA-03
Instalación	Intemperie
Tensión Uc (kV)	2,55
Tensión Ur (kV)	3,00
Intensidad (kA)	10,0

9.6.5.3. Protección de los Conductores.

Para protección de los conductores en el tramo subterráneo se instalarán tres tubos de polietileno de 160 mm de diámetro dispuestos en tresbolillo en una zanja de dimensiones mínimas 80x125 cm (ancho x profundidad).

Se instalarán dos tubos de 125 mm de diámetro para comunicaciones (por uno se instalará el cable PKP de fibra óptica y el otro para conexión equipotencial).

Los tubos se alojarán en el centro de un prisma de hormigón HM20 de 60 cm de espesor, con objeto de facilitar el tendido y garantizar la integridad de los conductores.

A continuación, se rellenará la zanja con tierra procedente de la excavación si reúne las condiciones exigidas por las normas y reglamentos correspondientes, si esto no fuese así, sería necesario el relleno con tierra de aportación.

A una profundidad entre 15 y 30 cm se situará una cinta señalizadora según norma U.E.F. 1.4.02.02.

La compactación del relleno se realizará mecánicamente por tongadas no superiores a 25 cm para lograr un índice de compactación 95% del ensayo Proctor modificado como mínimo.

Finalmente, se reconstruirá el suelo del mismo tipo y calidad que el existente al realizar la apertura de la zanja.

Se construirá una arqueta de registro en la base de los apoyos de paso subterráneo-aéreo y en diversos puntos de la traza. Las dimensiones interiores de las arquetas serán 200x150x150 cm. Estarán construidas con paredes de ladrillo de 25 cm de espesor. Las tapas y marcos de apoyo de la arqueta serán de fundición e incorporarán una junta de goma para impedir la entrada de agua.

En los cruces con caminos o carreteras se procederá al hormigonado total de la excavación, reduciéndose la profundidad de la misma hasta 130 cm.

9.6.5.4. PUESTAS A TIERRA.

En el terminal del paso subterráneo-aéreo, se instalará un sistema de puesta a tierra en anillo perimetral al apoyo, formado por conductores de cobre de 70 mm2 y picas de acero cobreadas de 14 mm de diámetro y 2 m de longitud para conexión de los descargadores de la línea y la puesta a tierra de las pantallas de los extremos del tramo soterrado. La resistencia máxima de difusión de estas puestas a tierra, no superará en ningún caso 20 ohmios, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

La bajada del cable de puesta a tierra de los descargadores de la línea se realizará mediante cable de cobre desnudo de 70 mm2 grapado al montante de apoyo cada 50 cm.

Las puestas a tierra de ambos extremos estarán unidas entre sí mediante un cable tipo RV 0,6/1 kV 1x185 mm2 Cu con objeto de reducir las tensiones inducidas en las mismas en caso de cortocircuito.

La conexión entre las pantallas de los conductores y el sistema de puesta a tierra se realizará mediante grapas de igual material, fijadas firmemente.

La resistencia máxima de difusión de estas puestas a tierra, no superará en ningún caso 20 Ω, pudiendo recurrirse a procedimientos de mejora de la naturaleza química del terreno.

9.7. TRAMO AÉREO

9.7.1. CARACTERÍSTCIAS DEL CABLE DE POTENCIA

CARACTERÍSTICAS CABLE DE POTENCIA	
Código	LA 380
Material	Acero recubierto de aluminio
Diámetro total (mm)	25,38
Sección total (mm2)	381,00
Nº de hilos Al	54
Nº de hilos Acero	7
Ø de hilos Al (mm)	2,82
Ø de hilos Acero (mm)	2,82
Peso (daN/m)	1,198
Carga mínima de rotura (daN)	10.960
Módulo de elasticidad (daN/mm2)	6.600
Coeficiente de dilatación lineal (·10-6 ºC-1)	19,50
Intensidad máxima admisible (A)	672,27

9.7.2. CARACTERÍSTCIAS DEL CABLE DE GUARDA

CARACTERÍSTICAS CABLE DE GUARDA	
Tipo	OPGW 2...48 F.O.
Diámetro total (mm)	16,60
Sección total (mm2)	120,57
Peso (daN/m)	0,581
Carga mínima de rotura (daN)	8.130
Módulo de elasticidad (daN/mm2)	9.100
Coeficiente de dilatación lineal (·10-6 ºC-1)	16,60

9.7.3. AISLAMIENTO Y HERRAJES

En este apartado se especifica el tipo de cadenas a emplear, así como el tipo y número de elementos aisladores que las constituyen.

9.7.3.1. AISLAMIENTO Y HERRAJES

Los aisladores a utilizar responderán a la Norma UNE 21 124, siendo las principales características las siguientes:

CARACTERÍSTICAS ELEMENTO AISLADOR	
Tipo	ISI-ROK-A9+8 120 EB
Material	Polímero
Paso (mm)	N.A.
Diámetro (mm)	145
Carga de rotura (daN)	12.000
Línea de fuga (mm)	2.270
Peso (kg)	4,40

9.7.3.2. CADENA DE SUSPENSIÓN DE FASE

La cadena de suspensión estará formada por 1 aisladores ISI-ROK-A9+8 120 EB y los herrajes necesarios, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009.

La longitud de la cadena, desde el eje del conductor hasta el punto amarre al apoyo es de 970 mm y la carga mínima de rotura del conjunto es de 12.000 daN.

Los herrajes que forman la cadena de suspensión cumplirán con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. A continuación, se detallan cada uno de los elementos a instalar:

CARACTERÍSTICAS CADENA SUSPENSIÓN DE FASE
Un grillete normal recto GN-16 UNESA
Una rótula corta R-16 A/16 UNESA.
1 aislador ISI-ROK-A9+8 120 EB
Una grapa de suspensión armada GSA para conductor LARL-380.

9.7.3.3. CADENA DE AMARRE DE FASE

La cadena de amarre estará formada por 1 aislador y los herrajes necesarios, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009.

La longitud de la cadena, desde el extremo de la grapa de amarre hasta el punto amarre al apoyo es de 970 mm y la carga mínima de rotura del conjunto es de 12.000 daN.

Los herrajes que forman la cadena de amarre cumplirán con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009. A continuación, se detallan cada uno de los elementos a instalar:

CARACTERÍSTICAS CADENA AMARRE DE FASE
Dos grilletes normales rectos GN-16 UNESA
Una rótula corta R-16 A/16 UNESA
1 aislador ISI-ROK-A9+8 120 EB
Una grapa de amarre compresión para conductor LARL-380

9.7.3.4. CADENA DE SUSPENSIÓN CABLE DE GUARDA

La cadena de suspensión para el cable de guarda estará formada por los siguientes herrajes, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009.

CARACTERÍSTICAS CADENA DE SUSPENSIÓN CABLE DE GUARDA
Un grillete normal recto.
Un eslabón revirado.
Una grapa GSA para cable OPGW.
Una grapa de conexión sencilla para cable de aluminio.
Una grapa conexión universal paralela cable aluminio.

La carga mínima de rotura de los herrajes es de 9.500 daN

La cadena de suspensión para cruzamientos (coeficiente de seguridad reforzado) será igual a la anterior.

9.7.3.5. CADENA DE AMARRE CABLE DE GUARDA

La cadena de amare para el cable de guarda estará formada por los siguientes herrajes, cumpliendo éstos con las normas UNE 21 006 y UNE 21 009.

CARACTERÍSTICAS CADENA DE SUSPENSIÓN CABLE DE GUARDA
Un grillete normal recto.
Un eslabón revirado.
Una grapa GSA para cable OPGW.
Una grapa de conexión sencilla para cable de aluminio.
Una grapa conexión universal paralela cable aluminio.

La carga mínima de rotura de los herrajes es de 9.500 daN

La cadena de suspensión para cruzamientos (coeficiente de seguridad reforzado) será igual a la anterior.

9.7.3.6. CONTRAPESOS

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

9.7.3.7. CAJAS DE EMPLAME DE F.O.

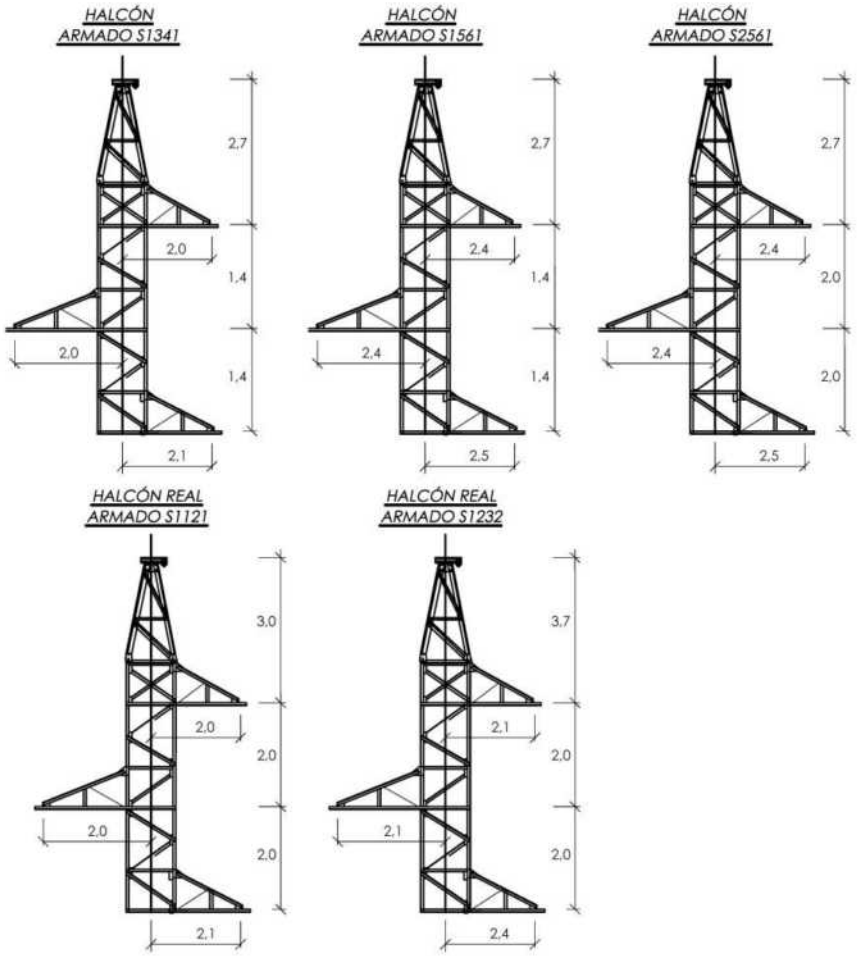
En los apoyos de paso aéreo subterráneo y en aquellos en los que la longitud de la bobina del cable de OPGW así lo requiera, se instalarán cajas de empale del tipo EWMJ de Prysmian o similar, para montaje vertical en el interior de la torre.

La estanqueidad de la entrada de los cables se garantizará realizará son sellos de anillo de neopreno (IP67) y sujetacables.

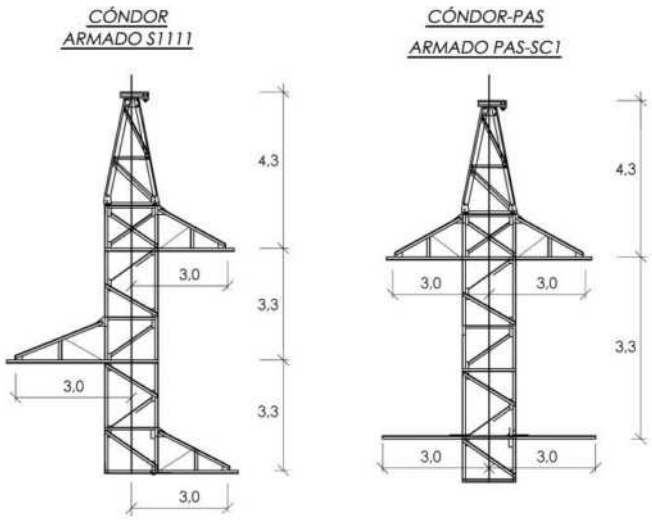
9.7.4. APOYOS Y ARMADOS

El apoyo a utilizar en la construcción de la Línea Aérea será del tipo Metálicos de Celosía, de las series Halcón, Halcón Real, Águila Real , Cóndor y Cóndor-Pas (IMEDEXSA).

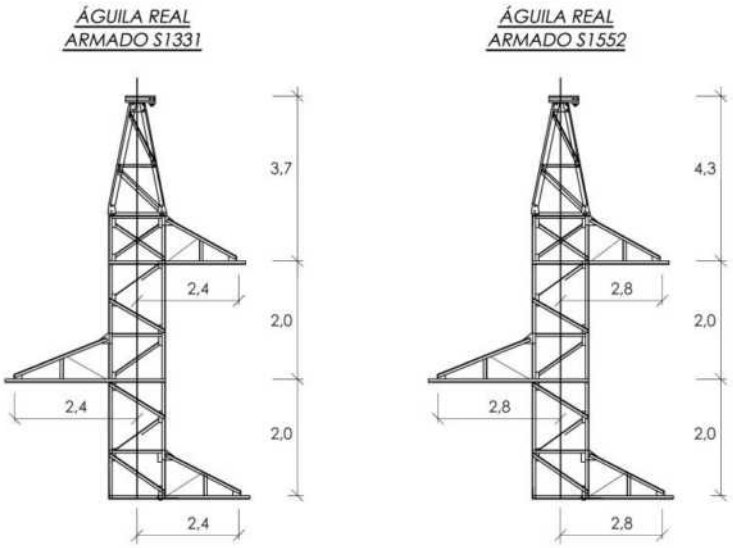
APOYOS HALCÓN



APOYOS CONDOR



APOYOS ÁGUILA



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

El apoyo dispondrá de una cúpula para instalar el cable de guarda y/o con fibra óptica por encima de los circuitos de energía, con la doble misión de protección contra la acción del rayo y comunicación.

Antes de efectuar la construcción de la línea, Imedexsa como fabricante de los apoyos deberá realizar una revisión exhaustiva de todos los apoyos con el fin de comprobar su validez acorde a los requisitos de la línea.

9.8. CIMENTACIONES

La cimentación del apoyo será de hormigón en masa calidad HM-20 (dosificación de 200 kg/m³ y una resistencia mecánica de 20 N/mm²) y deberá cumplir lo especificado en la instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (R.D. 1247/2008 del 18 de Junio).

La cimentación será del tipo fraccionada, para los apoyos águila, y del tipo monobloque para los apoyos halcón.

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

La cimentación de los apoyos del tipo monobloque. Estas cimentaciones estarán constituidas por un bloque de hormigón como anclaje del apoyo al terreno, debiendo asumir los esfuerzos de tracción o compresión que recibe el apoyo.

Cada bloque de cimentación sobresaldrá del terreno, como mínimo 45 cm, formando zócalos, con objeto de proteger los extremos inferiores de los montantes y sus uniones; dichos zócalos terminarán en punta para facilitar así mismo la evacuación del agua de lluvia.

Sus dimensiones serán las facilitadas por el fabricante según el tipo de terreno (normal), definido por la resistencia característica a compresión (σ=3 daN/cm2).

9.9. PUESTA A TIERRA

Las puestas a tierra de los apoyos se realizarán teniendo presente lo que al respecto se especifica en el apartado 7 de la ITC-LAT 07 del Vigente Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.

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

Clasificación de los apoyos

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

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

b) Apoyos Frecuentados: Son los situados en lugares de acceso público y donde la presencia de personas ajenas a la instalación eléctrica es frecuente: donde se espere que las personas se queden durante tiempo relativamente largo, algunas horas al día durante varias semanas, o por un tiempo corto pero muchas veces al día.

Básicamente se considerarán apoyos frecuentados los situados en:

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

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

Diseño del sistema de puesta a tierra

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

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

Estos requisitos dependen fundamentalmente de:

- Método de puesta a tierra del neutro de la red: neutro aislado, neutro puesto a tierra mediante impedancia o neutro rígido a tierra.
- Del tipo de apoyo en función de su ubicación: apoyos frecuentados y apoyos no frecuentados y del material constituyente del apoyo: conductor o no conductor.

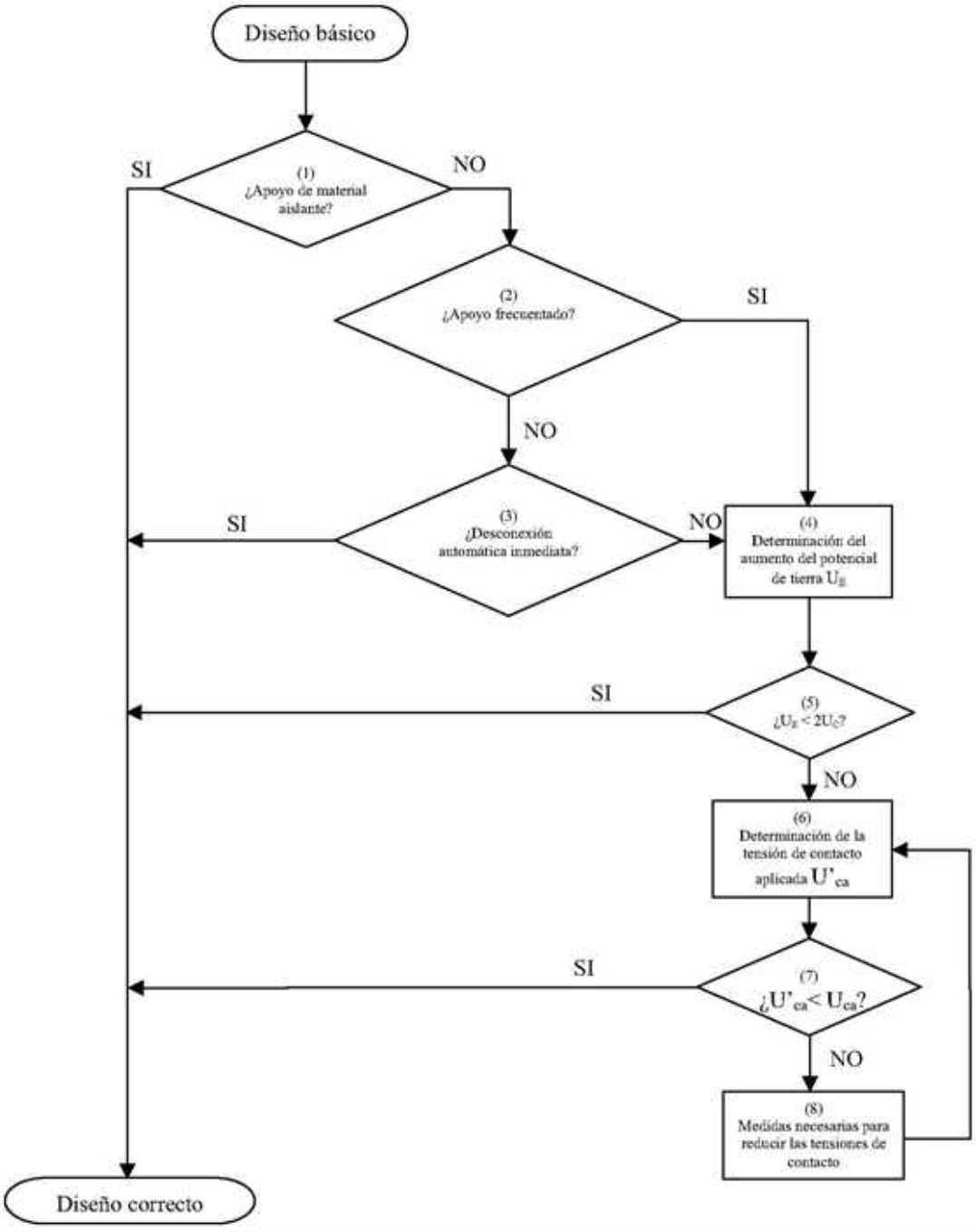
Dado que los apoyos de la línea en proyecto se clasifican, de acuerdo a su ubicación, como NO frecuentados (N.F.), describiremos a continuación el diseño del sistema de puesta a tierra para esta clasificación:

Apoyos NO frecuentados (N.F.)

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

9.10. VERIFICACIÓN DE LA PUESTA A TIERRA

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



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

9.11. SEÑALIZACIÓN

El apoyo irá provisto de una placa de señalización en la que se indicará: el número del apoyo (correlativos), tensión de la Línea (66 kV) y símbolo de peligro eléctrico y logotipo de la empresa, este último a nivel opcional.

9.12. PROTECCIONES

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

10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

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

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

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

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

10.1. PRESCRIPCIONES GENERICAS

Con carácter general se adoptarán las siguientes medidas:

- No se instalarán aisladores rígidos.
- No se instalarán puentes flojos por encima de travesaños o cabecera de los apoyos.
- No se instalarán autoválvulas y seccionadores en posición dominante, por encima de travesaños o cabecera de apoyos.

10.2. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE COLISIÓN

Como medida preventiva para evitar la colisión se instalarán en el tendido eléctrico de alta tensión dispositivos salvapájaros, en el cable de protección y comunicaciones (OPGW), alternadamente cada 10 metros.

Estos dispositivos consistirán en espirales de 1 m de longitud x 0,3 m de diámetro y serán de color naranja o blanco, dispuestas como mínimo cada10 metros lineales.

Se instalarán en aquellas zonas que así lo determine el órgano competente de la comunidad autónoma.

10.3. MEDIDAS PREVENTIVAS PARA EVITAR RIESGOS DE ELECTROCUCIÓN

Para evitar la electrocución de la avifauna se han adoptado las siguientes prescripciones técnicas:

Aislamiento

Los apoyos se proyectan con cadenas de aisladores suspendidos o de amarre, pero nunca rígidos.

Distancia entre conductores

La distancia entre conductores no aislados será igual o superior a 1,50 m.

Crucetas y armados

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

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

Apoyos con armado en hexágono: La distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior del mismo lado o del correspondiente puente flojo no será inferior a 1,50 m.

10.4. MEDIDAS ADOPTADAS PARA REDUCIR EL IMPACTO PAISAJÍSTICO

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

- En la reforma de líneas existentes se mantendrá el mismo trazado de la línea a reformar.
- El trazado de la línea discurrirá próxima a vías de comunicación (carreteras, vías férreas, caminos, etc.).
- Se evitará el trazado por cumbres o lomas en zonas de relieve accidentado.
- Se evitarán los desmontes y la roturación de la cubierta vegetal en la construcción de los caminos de acceso a la línea, utilizando accesos existentes.
- Se retirarán los elementos sobrantes en la construcción
- Se evitará el arrastre de materiales sueltos a cursos de aguas superficiales durante los movimientos de tierras.
- Se adecuará la ubicación del apoyo al terreno, utilizando patas de longitud variable.

PLANOS PROTECCIÓN AVIFAUNA

- SITUACIÓN Y TRAZADO DE LA LÍNEA
- ZONAS DE PROTECCIÓN - RED NATURA 2000
- APOYOS TIPO SERIE HALCÓN Y HALCÓN REAL CON ARMADOS TRESBOLILLO 66 kV
- APOYOS TIPO SERIE ÁGUILA REAL CON ARMADOS TRESBOLILLO 66 kV
- APOYOS TIPO SERIE CÓNDOR CON ARMADOS TRESBOLILLO 66 kV
- APOYO CONVERSIÓN CÓNDOR-PAS
- DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y PUNTO EN TENSIÓN. CADENAS DE AMARRE
- SALVAPÁJAROS



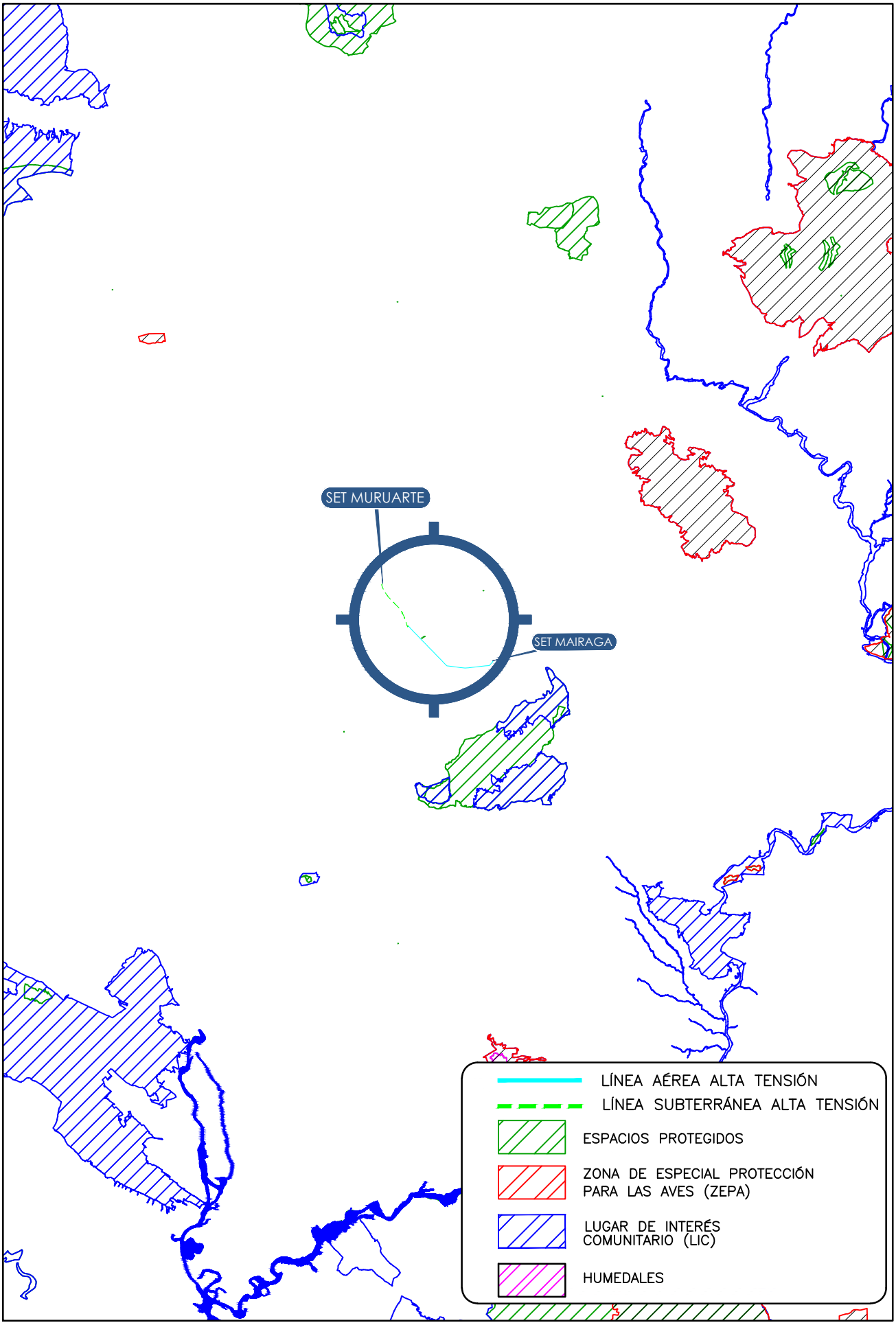
A International En ineerin
ra Lui Ami o Oficina ZARAGOZA S AIN bba bba in eniero com

acciona

LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

SITUACIÓN Y TRAZADO D ELA LÍNEA

ESCALA



acciona

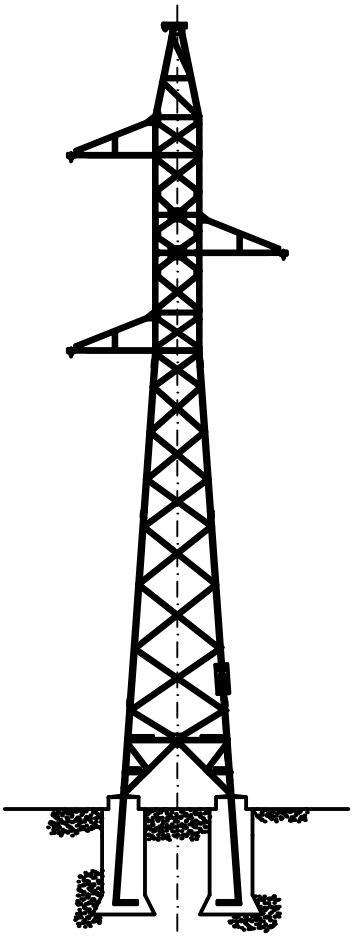
LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE

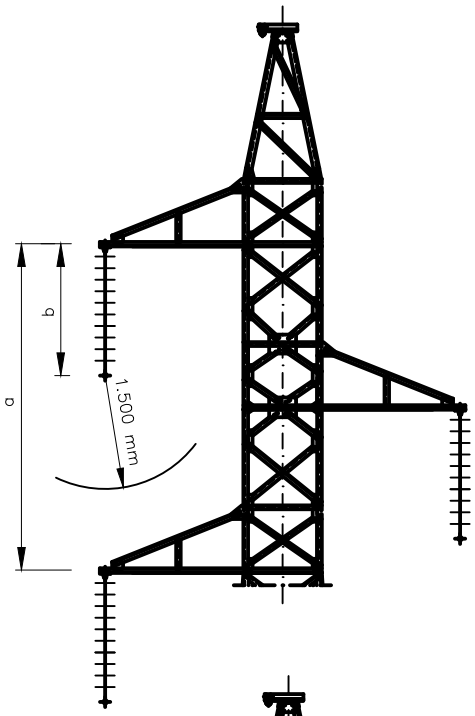
RED NATURA

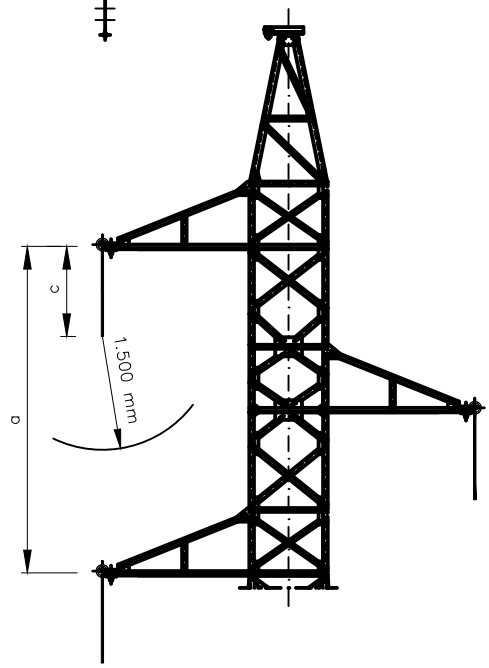
ESCALA

BBA International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR APOYOS TIPO HALCÓN, HALCÓN REAL Y ARMADOS TRESBOLILLO 66 KV







ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a–b) ó (a–c)
	a	b	c	
S2561	4.000 mm	970 mm	--	⩾ 1.500 mm
S1341	2.800 mm	970 mm	--	
S1561	2.800 mm	970 mm	--	
S1121	4.000 mm	--	800 mm	
S1232	4.000 mm	--	800 mm	

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

acciona

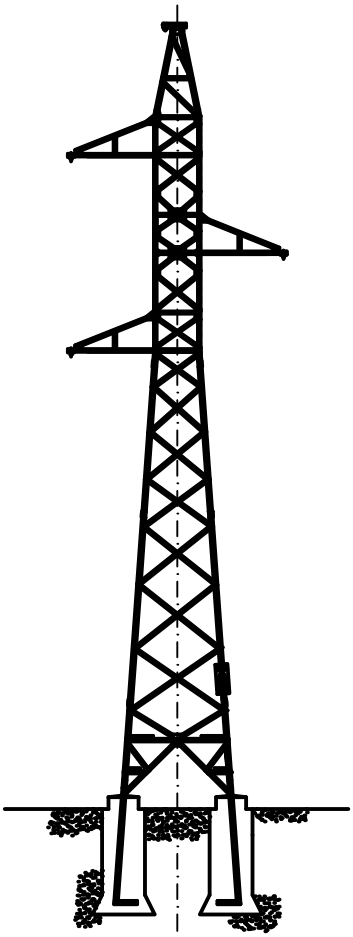
LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

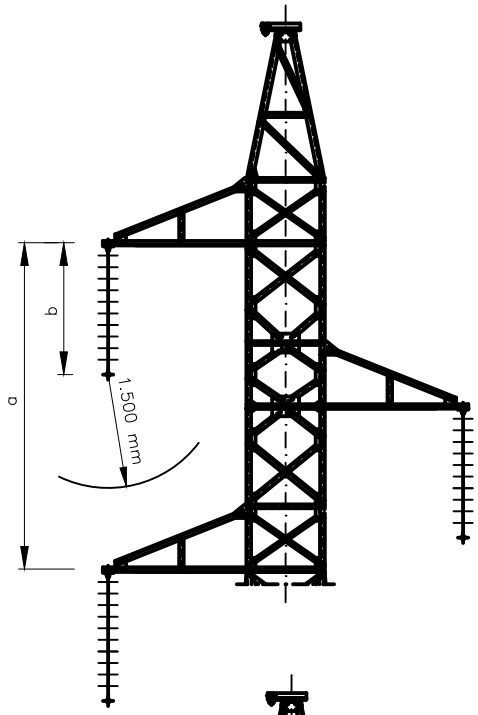
APOYOS TIPO HALCÓN, HALCÓN REAL
□ARMAD□S □RES□□L□□L□66 KV

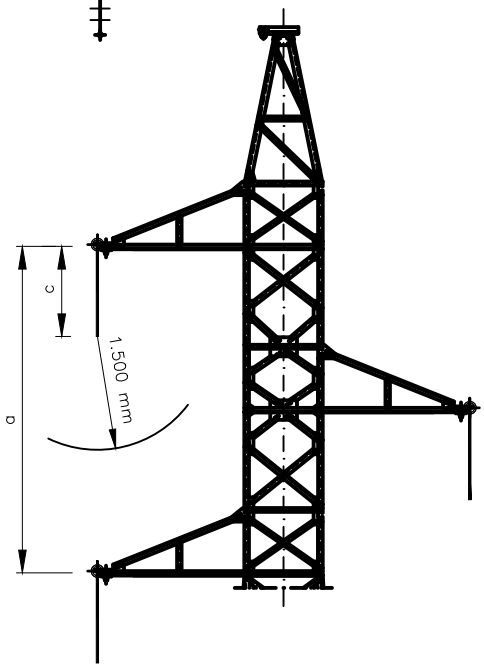
Provincia de Navarra

ESCALA S/E

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR APOYOS TIPO ÁGUILA REAL Y ARMADOS TRESBOLILLO 66 KV







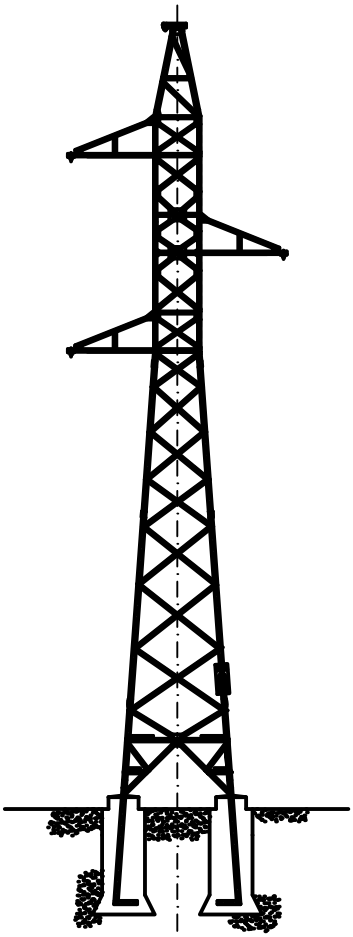
ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a–b) ó (a–c)
	a	b	c	
S1331	4.000 mm	––	800 mm	⩾ 1.500 mm
S1552		––	800 mm	

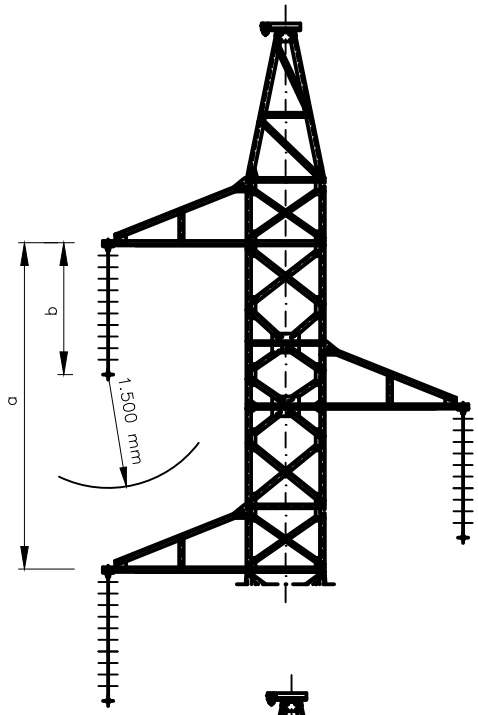
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

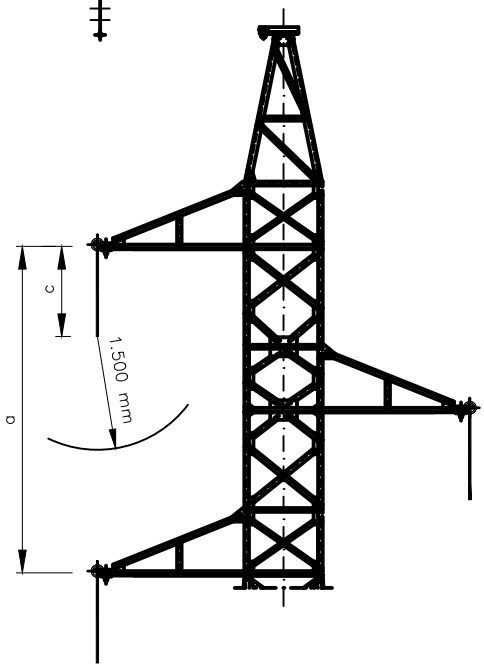
acciona

LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE
APOYOS TIPO ÁGUILA REAL
□ARMAD□S □RES□□L□□L□66 KV
Provincia de Navarra
ESCALA S/E

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR APOYOS TIPO CÓNDOR Y ARMADOS TRESBOLILLO 66 KV







ARMADO	DISTANCIA ALCANZADA			DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD (a–b) ó (a–c)
	a	b	c	
S1111	6.600 mm	––	800 mm	⩾ 1.500 mm

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

acciona

LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

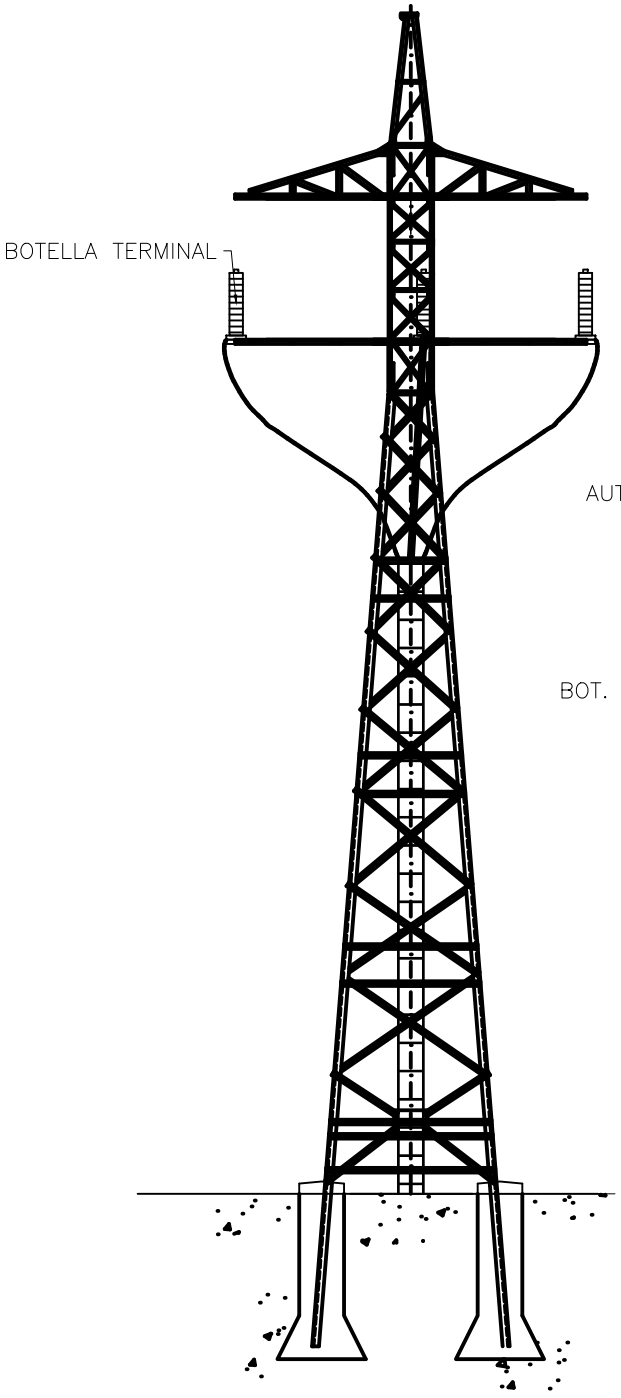
APOYOS TIPO CÓNDOR

□ARMAD□S □RES□□L□□L□66 KV

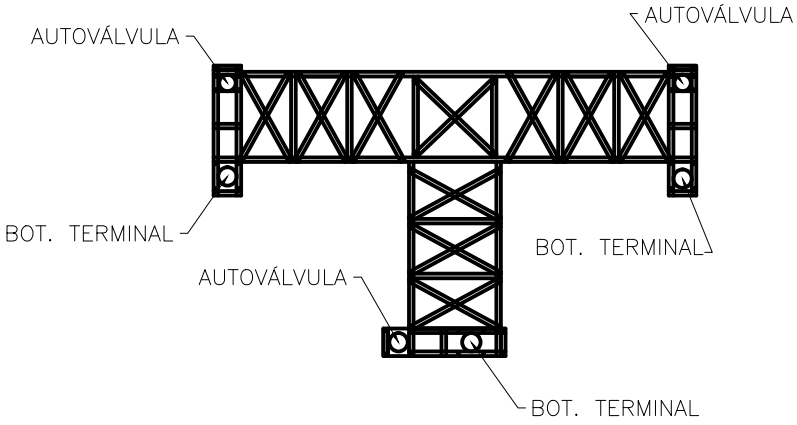
Provincia de Navarra

ESCALA S/E

APOYO TIPO CÓNDOR 66 KV . CONVERSIÓN AÉREO–SUBTERRÁNEA



PLANTA DE APOYO



LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

APOYOS TIPO CÓNDOR

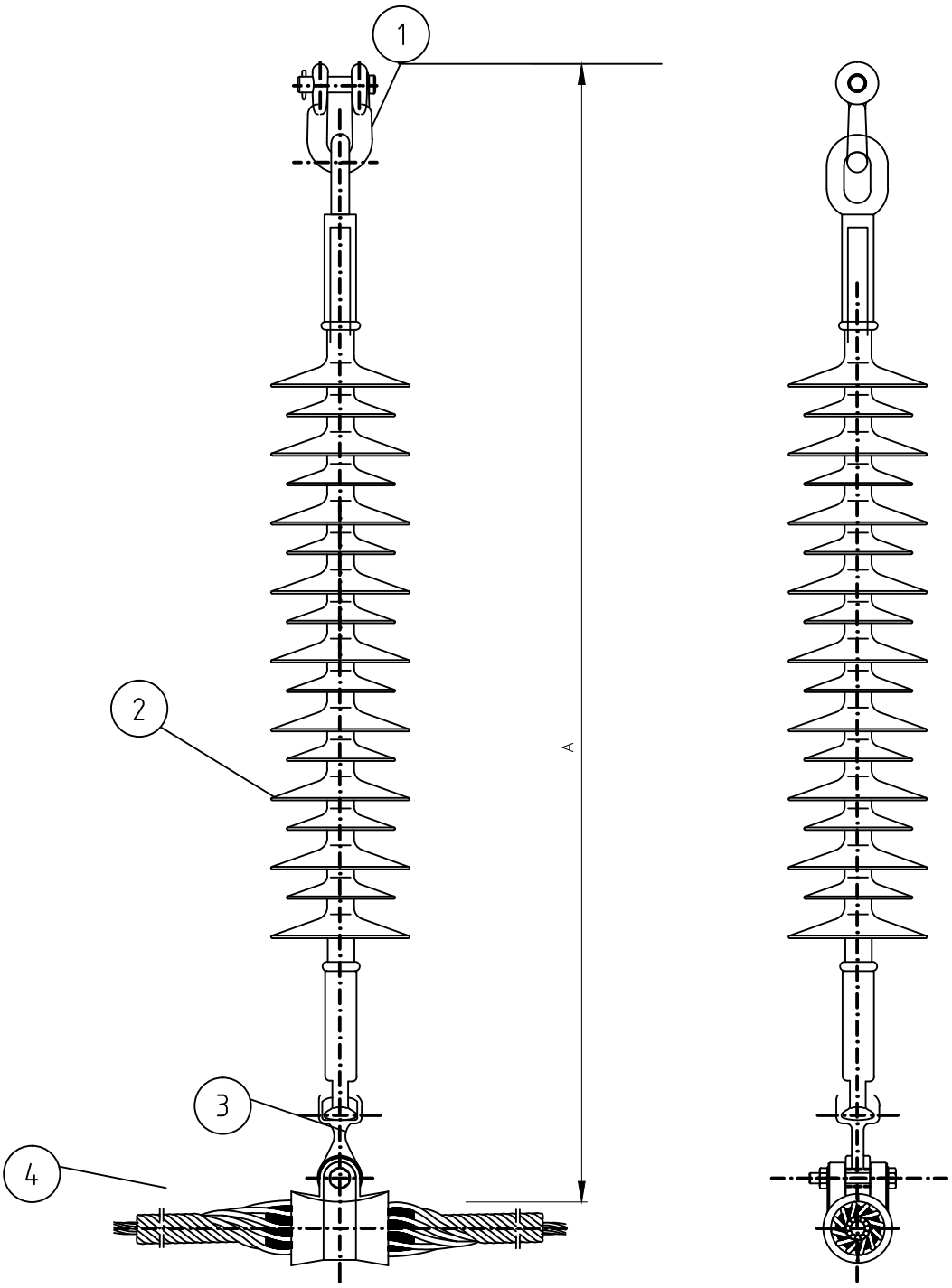
APOYO CONVERSIÓN AÉREO-SUBTERRÁNEA

P i i N

ESCALA S E

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR
CADENAS DE SUSPENSIÓN SIMPLE 66 kV



POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	1
2	AISLADOR ISI–ROK–A9+8 120 AB	1
3	ROTULA CORTA R–16 A/16 UNESA	1
4	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR LARL–380	1

DISTANCIA ALCANZADA	A = 970 mm
DISTANCIA MÍNIMA DE SEGURIDAD	> 700 mm

LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

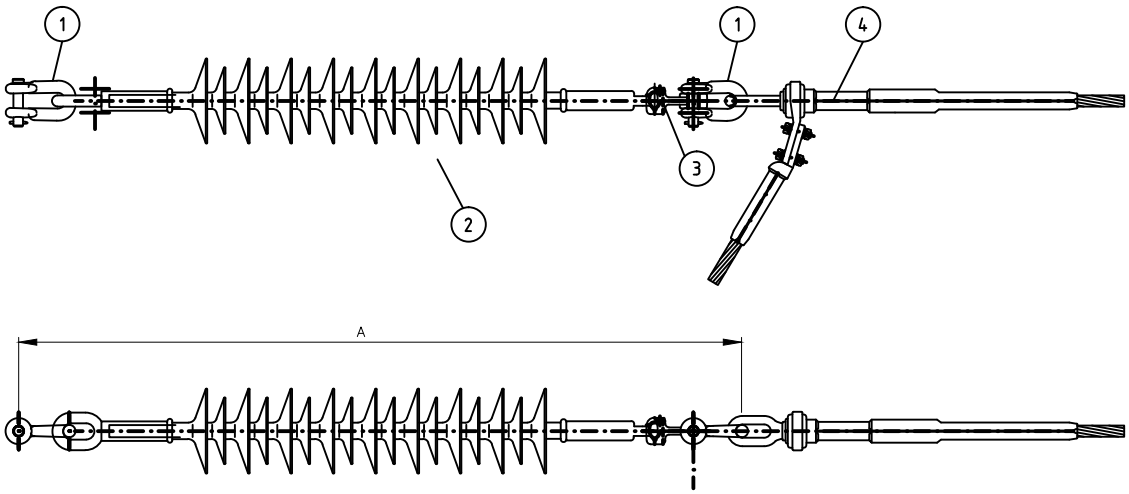
CADENAS DE SUSPENSIÓN 66KV

P i i N

ESCALA S E

BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

DISTANCIA DE SEGURIDAD ENTRE ZONA DE POSADA Y CONDUCTOR
CADENAS DE AMARRE SIMPLE 66 kV



DISTANCIA ALCANZADA	DISTANCIA MINIMA DE SEGURIDAD
A = 970 mm	> 700 mm o 1.000 mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	2
2	AISLADOR IS–ROK–A9+8 120 EB	1
3	ROTULA R–16 A/16 UNESA	1
4	GRAPA DE AMARRE COMPRESION PARA CONDUCTOR LARL–380	1

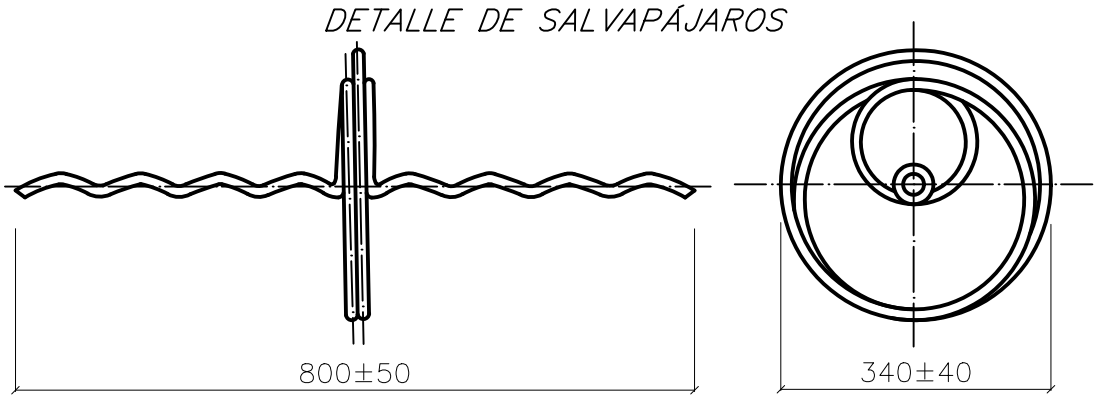
BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

acciona

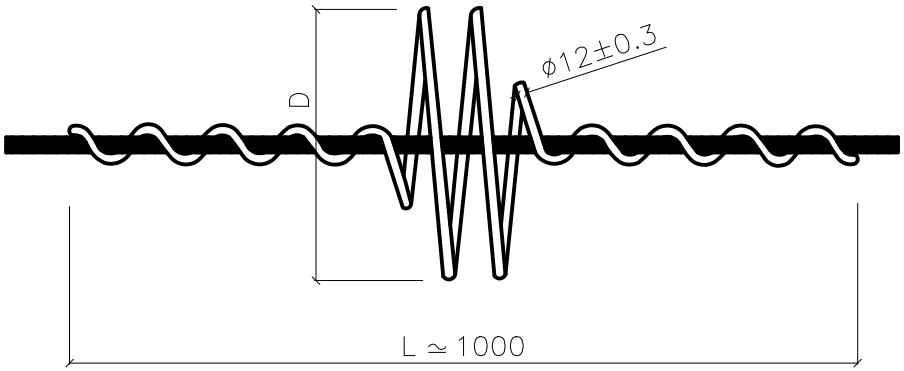
LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

CADENAS DE AMARRE 66KV
Provincia de Navarra
ESCALA S/E

DETALLE DE SALVAPÁJAROS



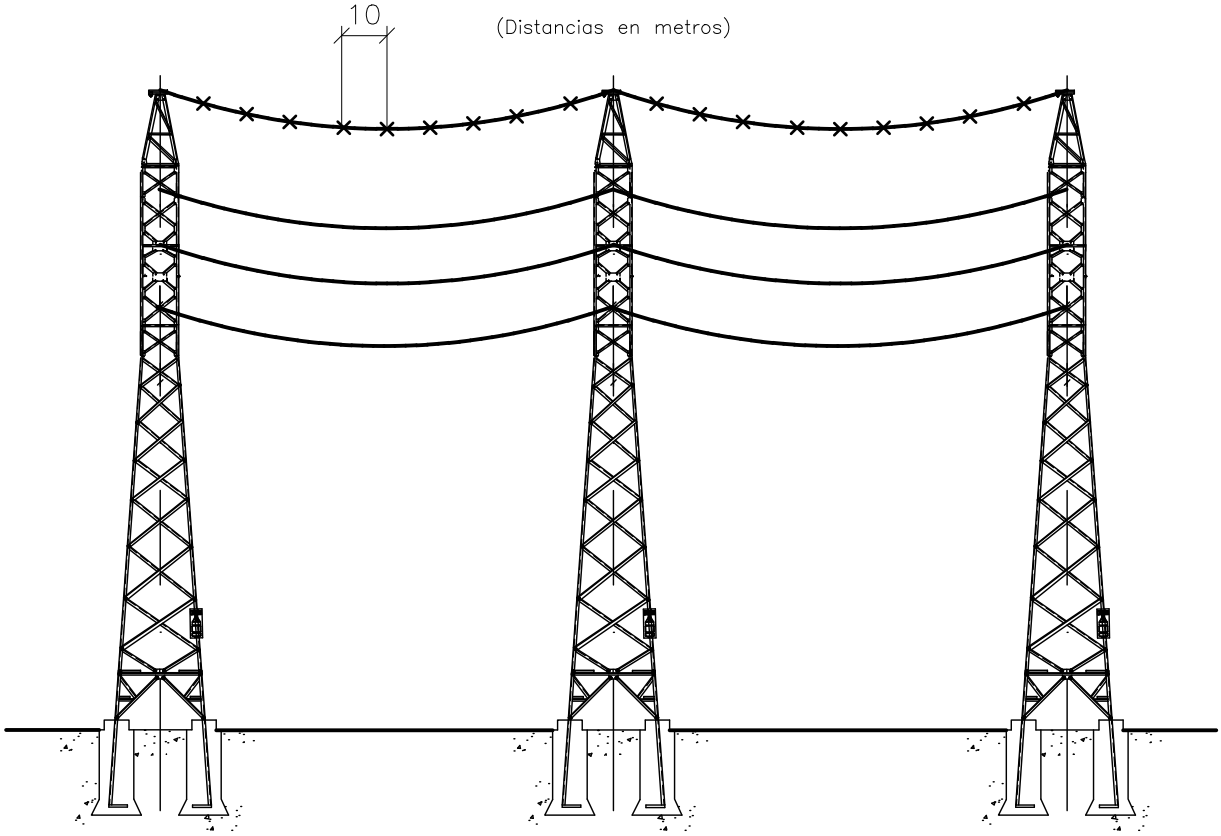
DISPOSITIVO EN REPOSO



DISPOSITIVO INSTALADO

INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CABLE DE TIERRA

(Distancias en metros)



BBA1 International Engineering
C/ Fray Luis Amigo 6, Oficina B. 50006 -ZARAGOZA-SPAIN - bba1@bba1ingenieros.com

acciona

LASAT 66 kV SET SE MAIRAGA – SET MURUARTE

SALVAPÁJAROS

P i i

S ALA S

11. CONCLUSIONES

Con lo expuesto y con los planos y documentos que se adjuntan consideramos suficientemente descrita la instalación de la Línea Eléctrica a 66 kV, solicitando las autorizaciones administrativas previstas en la legislación vigente, e iniciar su tramitación.

Pamplona, agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T II

A EJ S

BBA 1

ANEJO I:

CÁLCULOS ELÉCTRICOS Y MECÁNICOS

ÍNDICE

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS 1
1.1.- DATOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN 1
1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA 1
1.2.1.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO 3
1.2.2.- CAÍDA DE TENSIÓN 4
1.2.3.- PÉRDIDA DE POTENCIA 4
1.2.4.- EFECTO CORONA 5
1.2.5.- AISLAMIENTO 7
2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 8
2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES 8
2.2.- ACCIONES A CONSIDERAR 9
2.3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO 9
2.4.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES 11
3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD 30
3.1.1.- Distancias de los conductores al terreno 31
3.1.2.- Distancias entre conductores 32
3.1.3.- Distancias de los conductores a los apoyos 34
4.- CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS 35
4.1.- ACCIONES A CONSIDERAR 35
4.2.- TABLAS DE CÁLCULO DE APOYOS 36
4.3.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES 46
4.3.1.- Cimentaciones fraccionadas 46
4.3.2.- Cimentaciones monobloque 46
4.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PASO POR ZONAS 48

1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

1.1.- DATOS ELÉCTRICOS DE LA INSTALACIÓN

Tensión nominal: ..... U_n = 66 kV

Tensión máxima red: ..... U_s = 72,5 kV

Frecuencia: ..... 50 Hz

Factor de potencia (desfavorable): ..... cos θ = 0,95

Circuitos eléctricos de evacuación: .....

INICIO: Pórtico SET Virgen de Rodanas

FINAL: .....SET Plaza

Configuración: .....Tresbolillo

Potencia a transportar: .....100 MW

Circuitos: .....Uno

Conductores por fase: ..... Dos (dúplex)

Longitud aéreo..... 6.022 m

Tramo nº1 ..... 6.022 m

Longitud total Subterráneo (zanja/cable) ..... 3.025/3..050 m

Tramo nº2 (z/c) .....3.025/3..050 m

1.2.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE LA LÍNEA

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

Características del conductor aéreo

LA-380 (Gull)

Composición (Nº de alambres Al/Ac): ..... 57+7

Sección total: ..... 381 mm^2

Diámetro total: ..... 25,38 mm

Intensidad máxima: .....I = 719 A

Resistencia eléctrica a 20 ºC (R_k): ..... 0,086 Ω/Km

Características del cable subterráneo

Al RHZ1-RA+2OL (S) 36/66 kV 3x1x630 mm² Al +H95

Tipo de cable: ..... XLPE 33/66 kV

Sección: ..... 630 mm²

Conductor: ..... Aluminio

Tensión: ..... 33/66 kV

Intensidad máxima: ..... I = 647 A

Resistencia eléctrica, a 20ºC: ..... R = 0,0469 Ω/km

Reactancia estrella, a 50Hz: ..... X = 0,132 Ω/km

Disposición cables: ..... Tres cables unipolares en tresbolillo

Características eléctricas de la línea:

Disposición conductores: ..... Tresbolillo

Distancia media geométrica: ..... 4,792 m

Resistencia Eléctrica

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

Siendo,

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

LA-380 dúplex $\mathrm{R} = 0{,}086/2 \cdot 6{,}022 = 0{,}259\Omega$

Reactancia inductiva en serie

$$X = L \cdot \omega = \left(0{,}25 + 4{,}6 \log \frac{D_m}{\sqrt{r \cdot r'}}\right) 10^{-4} \cdot 2\pi f$$

LA-380 dúplex $X = 0{,}272\ \Omega/km$

$$\mathrm{X} = 0{,}272\ \Omega/km \cdot 6{,}022\mathrm{km} = 1{,}638\Omega$$

Reactancia inductiva en paralelo (susceptancia)

$$B_k = C * w* = \left(\frac{24{,}2}{\log \frac{Dm}{\sqrt{r * r`}}} * 10^{-9} \right) * 2\pi f$$

LA-380 dúplex $B_k = 4{,}157 \cdot 10^{-6}\, S/km$

$$B_k = 4{,}157 \cdot 10^{-6}\, S/km \cdot 6{,}022 km = 25{,}03 \cdot 10^{-6}\, S$$

Impedancia de la línea

$$\overline{Z} = R + j \cdot X = 0{,}259 + j \cdot 1{,}638 = 1{,}658 | 81{,}01$$

1.2.1.- CAPACIDAD DE TRANSPORTE POR LÍMITE TÉRMICO

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

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

Tramo aéreo

LA-380 dúplex: $P = \frac{\sqrt{3} \cdot 66 \cdot 2 \cdot 719 \cdot 0{,}95}{1000} = 156{,}16 MW$

Tramo subterráneo

XLPE 36/66 kV 3x1x630 mm^2 Al: $P = \frac{\sqrt{3} \cdot 66 \cdot 647 \cdot 0{,}95}{1000} = 70{,}26 MW$

Para cable dúplex y aplicando el factor de reducción por agrupamiento en zanja de 0,82, se obtiene:

XLPE 36/66 kV 3x1x630 mm^2 Al dúplex: $P = 70{,}26 * 2 * 0{,}82 = 115{,}22 MW$

Tanto la intensidad como la capacidad de transporte del cable subterráneo están calculadas para la zanja tipo (la cual se adjunta en el documento de planos), de forma que es importante resaltar que, sí algún organismo, mediante condicionado técnico de cruzamiento con sus instalaciones, obliga a aumentar la profundidad de la zanja, los citados parámetros se verían reducidos y será necesario revisar el cálculo.

1.2.2.- CAÍDA DE TENSIÓN

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

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

Tramo aéreo: ..... $e\% = 1{,}83\%$

Tramo subterráneo: ..... $e\% = 0{,}316\%$

Total: ..... $e\% = 2{,}146\%$

1.2.3.- PÉRDIDA DE POTENCIA

La pérdida de potencia porcentual viene dada por la expresión:

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

Tramo aéreo: ..... $P\% = 0{,}659\%$

Tramo subterráneo: ..... $P\% = 0{,}182\%$

Total: ..... $P\% = 0{,}841\%$

Y en el valor absoluto:

Tramo aéreo: ..... $p = 0{,}659 \cdot 100/100 = 0{,}659 MW$

Tramo subterráneo: ..... $p = 0{,}182 \cdot 100/100 = 0{,}182 MW$

Total:..... $p = 0{,}841 MW$

De los cálculos expuestos se deduce que el tipo de conductor aéreo (LA-380) y Subterráneo (Al RHZ1-RA+2OL (S) 36/66 kV 3x1x630 mm^2 Al +H95), son válidos para las necesidades de la instalación, cumpliendo con todas las condiciones exigidas tanto en lo que concierne a caídas de tensión, capacidad de transporte y pérdidas de potencia.

1.2.4.- EFECTO CORONA

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

Los factores que repercuten en el efecto corona son principalmente:

- Condiciones atmosféricas. El tiempo lluvioso facilita la aparición.
- Estado de la superficie del conductor. Una superficie rugosa, rozada, etc., del conductor trae consigo mayores pérdidas por efecto corona.

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

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

Siendo:

m_t = coef. que tiene en cuenta el tiempo atmosférico

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

r = radio del conductor en cm

r $r = \sqrt{r.r'}$ para conductor dúplex (r'=400) en cm

n = nº de conductores del haz en cada fase

D = distancia media entre fases en cm.

Uc = tensión simple crítica eficaz en kW

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

δ = factor de corrección del aire = 3,926.h/273+θ

H = presión barométrica en cm de columna de mercurio

θ = temperatura media en grados del punto que se considere

Suponiendo una altura media de 660 metros sobre el nivel del mar hallaremos la presión barométrica correspondiente mediante la fórmula de HALLEY:

$$\log H = \log 76 - \frac{y}{18336}$$; H = 69,95 cm

Suponiendo una temperatura media de 10 ºC, se tendrá:

$$\delta = \frac{3{,}926 x 69{,}95}{273+10} = 0{,}969$$

La tensión crítica disruptiva para buen tiempo será:

$$U_c = 321{,}09 kV$$

La tensión crítica disruptiva para tiempo lluvioso será:

$$U_c = 321{,}09 \cdot 0{,}85 = 272{,}93\, kV$$

Como las tensiones críticas disruptivas tanto para buen tiempo como para tiempo lluvioso, son mayores que la tensión máxima de la red (72,5 kV), no se producirán pérdidas de potencia, por el efecto corona, en la línea.

1.2.5.- AISLAMIENTO

Como aislamiento de la línea se ha previsto la instalación de aisladores de vidrio, tipo caperuza y vástago, U120BS en un número de 1 elementos.

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

Tensión de servicio	66 kV
Tensión más elevada	72,5 kV
Tensión de ensayo a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	140 kV
Tensión de ensayo al choque con onda de impulso de 1,2/50 μs (kV)	325 kV

Valores inferiores a los que pueden soportar las cadenas proyectadas.

Tensión de servicio	66 kV
Nº y tipo elementos (aislador composite)	1
Tensión de ensayo a frecuencia industrial bajo lluvia	170 kV
Tensión de ensayo a choque con onda de impulso de 1,2/50 μs	390 kV

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

$$N = \frac{nº\ elementos \quad x\ línea\ de\ fuga}{Tensión\ \ más\ \ elevada} \qquad N = \frac{1x\ 2270}{72{,}5} = 31{,}31\ mm/kV$$

que resulta un valor mayor a lo recomendado para la zona por la que discurre la línea aérea.

Teniendo en cuenta que la tracción máxima prevista para el conductor, es de 3.000 daN y la carga de rotura mínima de las cadenas es de 12.000 daN, el coeficiente de seguridad más desfavorable resultante es:

s = (12.000/3.000) = 4,0

superior al min establecido en el art. 3.4 del vigente Reglamento “El coeficiente de seguridad mecánica no será inferior a 3”

2.- CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

2.1.- CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS CONDUCTORES

Datos de cálculo conductor

LA-380 (GULL):

Designación UNE: ..... LA – 380

Composición (Nº de alambres Al/Ac): ..... 57+7

Sección total: ..... 381 mm^2

Diámetro total: ..... 25,38 mm

Peso del cable ..... 1,251 daN/m

Módulo de elasticidad ..... 6865 daN/mm^2

Coeficiente de dilatación lineal ..... 19,3 x 10^{-6} ºC

Carga de rotura ..... 10.650 daN

Datos de cálculo conductor OPGW

Denominación OPGW14-24

Sección total ..... 104 mm^2

Diámetro total ..... 14 mm

Peso del cable ..... 0,569 daN/m

Módulo de elasticidad ..... 11.680 daN/mm^2

Coeficiente de dilatación lineal ..... 14,2·10^{-6} $ºC^{-1}$

Carga de rotura ..... 8.510 daN

2.2.- ACCIONES A CONSIDERAR

Las acciones a considerar en el cálculo mecánico de conductores son las definidas a tal efecto en el apartado 3.1 ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión y hacen referencia a:

Cargas permanentes: (peso propio)

LA – 380: 1,251daN/m

OPGW: 0,529 daN/m

Sobrecargas de viento sobre conductores: (viento=120 km/h)

LA – 380: 1,27 daN/m

OPGW: 0,88 daN/m

Sobrecargas de viento sobre conductores: (viento=140 km/h)

LA – 380: 1,73 daN/m

OPGW: 1,20 daN/m

Sobrecarga de hielo sobre conductores: (ZONA B)

LA – 380: 0,91 daN/m

OPGW: 0,69 daN/m

2.3.- HIPÓTESIS DE CÁLCULO

El criterio de partida para la determinación de la tensión mecánica del conductor, es la adaptación del tense límite dinámico EDS, que es aquel que tiene en cuenta el fenómeno vibratorio eólico del conductor en condiciones de temperatura normales. La tensión máxima de trabajo a 15 ºC en zona B, sin sobrecarga no debe sobrepasar el valor del 22% de la carga de rotura de los conductores.

La hipótesis de sobrecarga para el cálculo de las tensiones y flechas del conductor, serán las definidas por el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión para zona B.

Para la obtención de las tensiones de los diferentes estados de temperatura y sobrecarga se utiliza la ecuación del cambio de condiciones, partiendo de una tensión fijada previamente para otras condiciones iniciales de temperatura y sobrecarga, en nuestro caso – 15ºC + hielo (Tense máximo).

$$T_2^2 \cdot \left(T + \frac{p_1^2 \cdot a_1^2}{24 \cdot T_1^2} \cdot E \cdot S + E \cdot S \cdot \alpha(\theta_2 - \theta_1) - T_1 \right) = \frac{p_2^2 \cdot a_2^2}{24} \cdot E \cdot S$$

Siendo:

a= Vano de cálculo en m

T_1= Tensión inicial del conductor en daN

T_2= Tensión final del conductor en daN

P_1= Peso unitario inicial del conductor en daN/m

P_2= Peso unitario final del conductor en daN/m

α= Coeficiente de dilatación lineal del conductor en mm/ºC

θ_1= Temperatura inicial del conductor en ºC

θ_2= Temperatura final del conductor en ºC

E= Módulo de elasticidad del conductor en daN/mm^2

S= Sección del conductor en mm^2

2.4.- TABLAS DE CÁLCULO MECÁNICO DE CONDUCTORES

LA-380

ZONA B (Tmáx=2.200 daN):

LA-380- ZONA B Tmáx=2200 daN

VANO	-15ºC+HIELO		50ºC		15ºC			15ºC+VIENTO		-15ºC		PARÁMETRO		VANO
(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	EDS(%)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	Máx.	Mín.	(m)
50	2.200	0,31	482	0,81	920	0,42	8,64	1.233	0,54	2.040	0,19	385	1.632	50
60	2.200	0,44	551	1,02	963	0,58	9,04	1.323	0,73	1.978	0,28	441	1.583	60
70	2.200	0,60	614	1,25	1.000	0,77	9,39	1.403	0,93	1.913	0,40	491	1.531	70
80	2.200	0,78	670	1,49	1.032	0,97	9,69	1.473	1,16	1.847	0,54	536	1.478	80
90	2.200	0,99	720	1,76	1.060	1,19	9,95	1.536	1,41	1.783	0,71	576	1.427	90
100	2.200	1,23	766	2,04	1.083	1,44	10,17	1.591	1,68	1.723	0,91	613	1.379	100
110	2.200	1,48	807	2,34	1.104	1,71	10,36	1.641	1,97	1.669	1,13	646	1.335	110
120	2.200	1,77	844	2,67	1.121	2,01	10,53	1.686	2,28	1.621	1,39	675	1.297	120
130	2.200	2,07	878	3,01	1.137	2,32	10,67	1.725	2,61	1.580	1,67	702	1.264	130
140	2.200	2,40	908	3,38	1.150	2,66	10,80	1.761	2,97	1.544	1,98	726	1.235	140
150	2.200	2,76	935	3,76	1.162	3,03	10,91	1.793	3,35	1.513	2,32	748	1.211	150
160	2.200	3,14	960	4,17	1.172	3,41	11,01	1.822	3,75	1.487	2,69	768	1.189	160
170	2.200	3,54	983	4,60	1.181	3,83	11,09	1.848	4,17	1.464	3,09	786	1.171	170
180	2.200	3,97	1.003	5,05	1.189	4,26	11,16	1.872	4,62	1.445	3,51	802	1.156	180
190	2.200	4,43	1.022	5,53	1.196	4,72	11,23	1.893	5,09	1.428	3,95	817	1.143	190
200	2.200	4,91	1.039	6,03	1.202	5,20	11,29	1.913	5,58	1.414	4,42	831	1.131	200

ZONA B (Tmáx=3.000 daN):

LA-380- ZONA B Tmáx=3000 daN

VANO	-15ºC+HIELO		50ºC		15ºC			15ºC+VIENTO		-15ºC		PARÁMETRO		VANO
(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	EDS(%)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	Máx.	Mín.	(m)
50	3.000	0,22	632	0,62	1.521	0,26	14,28	1.745	0,38	2.909	0,13	506	2.327	50
60	3.000	0,32	712	0,79	1.535	0,37	14,42	1.817	0,53	2.871	0,20	570	2.297	60
70	3.000	0,44	785	0,98	1.550	0,49	14,55	1.886	0,69	2.827	0,27	628	2.262	70
80	3.000	0,58	851	1,18	1.564	0,64	14,68	1.952	0,87	2.779	0,36	681	2.224	80
90	3.000	0,73	912	1,39	1.577	0,80	14,81	2.014	1,07	2.728	0,46	729	2.182	90
100	3.000	0,90	967	1,62	1.589	0,98	14,92	2.072	1,29	2.673	0,58	773	2.139	100
110	3.000	1,09	1.017	1,86	1.601	1,18	15,03	2.126	1,52	2.617	0,72	814	2.094	110
120	3.000	1,29	1.064	2,12	1.612	1,40	15,13	2.176	1,76	2.561	0,88	851	2.048	120
130	3.000	1,52	1.107	2,39	1.621	1,63	15,22	2.223	2,03	2.504	1,05	885	2.003	130
140	3.000	1,76	1.146	2,67	1.630	1,88	15,31	2.267	2,31	2.449	1,25	917	1.960	140
150	3.000	2,02	1.182	2,97	1.638	2,15	15,38	2.308	2,60	2.397	1,47	946	1.917	150
160	3.000	2,30	1.216	3,29	1.646	2,43	15,45	2.346	2,91	2.346	1,70	973	1.877	160
170	3.000	2,60	1.247	3,62	1.653	2,73	15,52	2.381	3,24	2.299	1,96	998	1.839	170
180	3.000	2,91	1.276	3,97	1.659	3,05	15,58	2.413	3,58	2.256	2,24	1.020	1.804	180
190	3.000	3,25	1.302	4,33	1.664	3,39	15,63	2.444	3,94	2.215	2,55	1.042	1.772	190
200	3.000	3,60	1.327	4,71	1.669	3,75	15,68	2.472	4,31	2.178	2,87	1.061	1.743	200
210	3.000	3,97	1.350	5,11	1.674	4,12	15,72	2.499	4,71	2.144	3,21	1.080	1.716	210
220	3.000	4,35	1.371	5,52	1.678	4,51	15,76	2.523	5,12	2.114	3,58	1.097	1.691	220
230	3.000	4,76	1.390	5,95	1.682	4,92	15,80	2.546	5,54	2.086	3,96	1.112	1.669	230
240	3.000	5,18	1.409	6,39	1.686	5,34	15,83	2.568	5,98	2.061	4,37	1.127	1.648	240
250	3.000	5,62	1.426	6,86	1.689	5,79	15,86	2.588	6,44	2.038	4,79	1.141	1.630	250
260	3.000	6,08	1.442	7,33	1.692	6,25	15,89	2.606	6,92	2.017	5,24	1.153	1.614	260
270	3.000	6,56	1.456	7,83	1.695	6,73	15,91	2.624	7,41	1.998	5,70	1.165	1.598	270
280	3.000	7,05	1.470	8,34	1.697	7,22	15,94	2.640	7,92	1.981	6,19	1.176	1.585	280
290	3.000	7,56	1.483	8,87	1.700	7,74	15,96	2.656	8,45	1.965	6,69	1.187	1.572	290
300	3.000	8,10	1.495	9,42	1.702	8,27	15,98	2.670	9,00	1.951	7,21	1.196	1.561	300
310	3.000	8,65	1.507	9,98	1.704	8,82	16,00	2.683	9,56	1.938	7,75	1.205	1.550	310
320	3.000	9,21	1.517	10,56	1.706	9,39	16,01	2.696	10,14	1.926	8,31	1.214	1.541	320
330	3.000	9,80	1.527	11,16	1.707	9,98	16,03	2.708	10,73	1.915	8,89	1.222	1.532	330
340	3.000	10,40	1.537	11,77	1.709	10,58	16,04	2.719	11,35	1.905	9,49	1.229	1.524	340
350	3.000	11,02	1.545	12,41	1.710	11,21	16,06	2.730	11,98	1.896	10,11	1.236	1.517	350
360	3.000	11,66	1.554	13,06	1.712	11,85	16,07	2.740	12,63	1.888	10,74	1.243	1.510	360
370	3.000	12,32	1.561	13,72	1.713	12,51	16,08	2.749	13,30	1.880	11,39	1.249	1.504	370
380	3.000	13,00	1.569	14,41	1.714	13,18	16,09	2.758	13,98	1.873	12,07	1.255	1.498	380
390	3.000	13,69	1.576	15,11	1.715	13,88	16,11	2.766	14,68	1.866	12,76	1.261	1.493	390
400	3.000	14,40	1.582	15,83	1.716	14,59	16,11	2.774	15,40	1.860	13,46	1.266	1.488	400

OPGW

ZONA B (Tmáx=1460 daN):

OPGW- ZONA B - Tmax=1460 daN

VANO	-15ºC+HIELO		50ºC		15ºC			15ºC+VIENTO		-15ºC		PARÁMETRO		VANO
(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	EDS(%)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	Máx.	Mín.	(m)
50	1.460	0,26	298	0,56	760	0,22	9,71	938	0,44	1.393	0,12	563	2.632	50
60	1.460	0,38	329	0,72	751	0,32	9,59	978	0,60	1.365	0,17	622	2.578	60
70	1.460	0,51	357	0,91	741	0,44	9,47	1.016	0,79	1.332	0,24	674	2.517	70
80	1.460	0,67	381	1,11	732	0,58	9,35	1.052	1,00	1.295	0,33	720	2.448	80
90	1.460	0,85	403	1,33	723	0,74	9,23	1.085	1,22	1.256	0,43	762	2.373	90
100	1.460	1,04	422	1,57	714	0,93	9,12	1.116	1,47	1.214	0,54	798	2.294	100
110	1.460	1,26	440	1,82	706	1,13	9,02	1.145	1,73	1.171	0,68	831	2.212	110
120	1.460	1,50	455	2,09	699	1,36	8,93	1.172	2,01	1.127	0,85	861	2.130	120
130	1.460	1,76	469	2,38	693	1,61	8,85	1.197	2,31	1.084	1,03	887	2.048	130
140	1.460	2,05	482	2,69	687	1,89	8,78	1.220	2,63	1.042	1,24	911	1.970	140
150	1.457	2,35	492	3,02	680	2,19	8,69	1.239	2,98	999	1,49	931	1.888	150
160	1.450	2,69	500	3,39	671	2,53	8,57	1.254	3,35	954	1,78	945	1.803	160
170	1.443	3,05	507	3,77	663	2,89	8,47	1.267	3,74	913	2,09	959	1.726	170
180	1.437	3,44	514	4,18	656	3,27	8,38	1.280	4,15	878	2,44	971	1.658	180
190	1.431	3,84	519	4,60	650	3,68	8,30	1.291	4,58	846	2,82	981	1.599	190
200	1.426	4,28	524	5,05	644	4,11	8,23	1.302	5,04	819	3,23	991	1.548	200

ZONA B (Tmáx=1900 daN):

OPGW- ZONA B - Tmax=1900 daN

VANO	-15ºC+HIELO		50ºC		15ºC			15ºC+VIENTO		-15ºC		PARÁMETRO		VANO
(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	EDS(%)	T(daN.)	F(m)	T(daN.)	F(m)	Máx.	Mín.	(m)
50	1.900	0,20	517	0,32	1.199	0,14	15,32	1.299	0,32	1.860	0,09	976	3.515	50
60	1.900	0,29	537	0,44	1.189	0,20	15,18	1.325	0,45	1.843	0,13	1.015	3.482	60
70	1.900	0,39	556	0,58	1.176	0,28	15,03	1.351	0,59	1.822	0,18	1.051	3.443	70
80	1.900	0,51	575	0,74	1.162	0,36	14,85	1.379	0,76	1.799	0,24	1.086	3.400	80
90	1.900	0,65	592	0,91	1.148	0,47	14,66	1.406	0,94	1.773	0,30	1.118	3.351	90
100	1.900	0,80	608	1,09	1.132	0,58	14,46	1.432	1,14	1.745	0,38	1.148	3.297	100
110	1.900	0,97	622	1,29	1.116	0,72	14,26	1.458	1,36	1.714	0,47	1.176	3.239	110
120	1.900	1,15	636	1,50	1.100	0,87	14,05	1.483	1,59	1.682	0,57	1.201	3.178	120
130	1.900	1,36	648	1,73	1.084	1,03	13,85	1.508	1,84	1.647	0,68	1.225	3.113	130
140	1.900	1,57	660	1,97	1.068	1,21	13,64	1.531	2,10	1.611	0,80	1.247	3.045	140
150	1.900	1,80	670	2,22	1.052	1,41	13,45	1.553	2,37	1.574	0,95	1.267	2.975	150
160	1.900	2,05	680	2,49	1.038	1,63	13,26	1.575	2,66	1.536	1,10	1.285	2.903	160
170	1.900	2,32	689	2,78	1.024	1,87	13,08	1.595	2,97	1.498	1,28	1.302	2.831	170
180	1.900	2,60	697	3,07	1.010	2,12	12,91	1.615	3,29	1.460	1,47	1.318	2.758	180
190	1.900	2,90	705	3,39	998	2,39	12,75	1.633	3,62	1.422	1,68	1.332	2.687	190
200	1.893	3,22	709	3,73	980	2,70	12,53	1.646	3,98	1.376	1,92	1.340	2.600	200
210	1.887	3,56	713	4,09	964	3,03	12,32	1.658	4,36	1.332	2,19	1.347	2.517	210
220	1.881	3,92	716	4,47	950	3,37	12,14	1.669	4,75	1.290	2,48	1.353	2.438	220
230	1.875	4,30	719	4,87	937	3,74	11,97	1.680	5,16	1.251	2,80	1.359	2.363	230
240	1.870	4,70	722	5,28	924	4,12	11,81	1.690	5,59	1.214	3,14	1.365	2.294	240
250	1.865	5,11	725	5,71	913	4,53	11,67	1.699	6,03	1.180	3,51	1.370	2.229	250
260	1.860	5,54	727	6,15	903	4,95	11,54	1.708	6,49	1.148	3,89	1.374	2.170	260
270	1.856	5,99	730	6,61	894	5,40	11,42	1.717	6,96	1.120	4,31	1.379	2.116	270
280	1.851	6,46	732	7,09	886	5,86	11,32	1.725	7,45	1.094	4,74	1.383	2.066	280
290	1.847	6,94	734	7,59	878	6,34	11,22	1.732	7,96	1.070	5,20	1.386	2.021	290
300	1.844	7,44	735	8,10	871	6,84	11,13	1.739	8,49	1.048	5,68	1.390	1.981	300
310	1.840	7,96	737	8,63	865	7,35	11,05	1.746	9,03	1.029	6,18	1.393	1.944	310
320	1.837	8,50	739	9,18	859	7,89	10,98	1.753	9,58	1.011	6,71	1.396	1.910	320
330	1.834	9,06	740	9,75	854	8,44	10,91	1.759	10,16	995	7,25	1.398	1.879	330
340	1.831	9,63	741	10,33	849	9,02	10,85	1.764	10,75	980	7,81	1.401	1.852	340
350	1.828	10,22	743	10,93	844	9,61	10,79	1.770	11,36	967	8,39	1.403	1.826	350
360	1.825	10,83	744	11,54	840	10,21	10,74	1.775	11,98	954	8,99	1.405	1.803	360
370	1.823	11,46	745	12,18	836	10,84	10,69	1.780	12,62	943	9,61	1.407	1.782	370
380	1.820	12,10	746	12,83	833	11,48	10,64	1.784	13,28	933	10,25	1.409	1.763	380
390	1.818	12,76	747	13,49	830	12,14	10,60	1.789	13,95	924	10,90	1.411	1.745	390
400	1.816	13,44	748	14,18	827	12,82	10,56	1.793	14,65	915	11,58	1.413	1.729	400

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

$$Vano_{regulacion} = \sqrt{\frac{\sum a^3}{\sum a}}$$

LA-380

					LA-380										
Nº Serie	Nº Apoyos		Vanos	Vano Cálculo	-15ºC y Hielo	-10ºC y Viento	-5ºC y Viento	Flecha máxima(50ºC)			Flecha mín(-15ºC)		15ºC sin sobrecarga		
								T(daN)	F(m)	P(m)	T(daN)	P(m)	T(daN)	F(m)	EDS(%)
1	1	2	150	150	2.200	2.105	2.033	935	3,76	748	1.513	1.211	1.162	3,03	10,91
2	2	3	169,87	170	3.000	2.864	2.754	1.247	3,62	998	2.299	1.839	1.653	2,73	15,52
3	3	4	218,42	218	3.000	2.890	2.807	1.367	5,44	1.093	2.120	1.696	1.678	4,43	15,75
4	4	5	236,17	236	3.000	2.897	2.822	1.402	6,21	1.121	2.070	1.656	1.684	5,17	15,82
5	5	6	303,19	261	3.000	2.906	2.840	1.443	7,38	1.155	2.015	1.612	1.692	6,29	15,89
	6	7	254,26												
	7	8	186,17												
6	8	9	209,78	210	3.000	2.886	2.799	1.350	5,11	1.080	2.144	1.716	1.674	4,12	15,72
7	9	10	272,14	272	3.000	2.910	2.848	1.459	7,93	1.167	1.994	1.596	1.695	6,82	15,92
8	10	11	255	277	3.000	2.911	2.851	1.466	8,19	1.173	1.986	1.589	1.697	7,07	15,93
	11	12	295,53												
9	12	13	235,24	235	3.000	2.897	2.821	1.400	6,17	1.120	2.073	1.658	1.684	5,13	15,81
10	13	14	229	229	3.000	2.894	2.816	1.388	5,91	1.111	2.089	1.671	1.682	4,87	15,79
11	14	15	246,93	314	3.000	2.921	2.870	1.511	10,21	1.209	1.933	1.547	1.704	9,05	16,00
	15	16	327,02												
	16	17	331,79												
	17	18	352,3												
	18	19	303,79												
	19	20	316,98												
	20	21	346,35												
	21	22	294,26												
	22	23	257,45												
12	23	24	187,23	187	2.200	2.124	2.071	1.016	5,38	813	1.433	1.146	1.194	4,58	11,21

OPGW

				OPGW												
Nº Serie	Nº Apoyos		Vanos	Vano Cálculo	-15ºC y Hielo	-10ºC y Viento	-5ºC y Viento	Flecha máxima(50ºC)			Flecha mín(-15ºC)		15ºC sin sobrecarga		
								T(daN)	F(m)	P(m)	T(daN)	P(m)	T(daN)	F(m)	EDS(%)
1	1	2	150	150	1.457	1.460	1.410	492	3,02	931	999	1.888	680	2,19	8,69
2	2	3	169,87	170	1.900	1.887	1.823	689	2,78	1.302	1.498	2.831	1.024	1,87	13,08
3	3	4	218,42	218	1.882	1.900	1.849	716	4,40	1.352	1.298	2.454	953	3,30	12,17
4	4	5	236,17	236	1.872	1.900	1.853	721	5,11	1.363	1.228	2.321	929	3,97	11,87
5	5	6	303,19	261	1.860	1.900	1.859	728	6,20	1.375	1.145	2.164	902	5,00	11,53
	6	7	254,26												
	7	8	186,17												
6	8	9	209,78	210	1.887	1.900	1.847	713	4,09	1.347	1.332	2.517	964	3,03	12,32
7	9	10	272,14	272	1.855	1.900	1.861	730	6,71	1.380	1.114	2.106	892	5,49	11,40
8	10	11	255	277	1.853	1.900	1.862	731	6,95	1.381	1.101	2.081	888	5,72	11,35
	11	12	295,53												
9	12	13	235,24	235	1.873	1.900	1.853	721	5,07	1.362	1.232	2.328	930	3,93	11,89
10	13	14	229	229	1.876	1.900	1.852	719	4,83	1.359	1.255	2.371	938	3,70	11,98
11	14	15	246,93	314	1.839	1.900	1.868	738	8,85	1.394	1.021	1.930	863	7,57	11,02
	15	16	327,02												
	16	17	331,79												
	17	18	352,3												
	18	19	303,79												
	19	20	316,98												
	20	21	346,35												
	21	22	294,26												
	22	23	257,45												
12	23	24	187,23	187	1.433	1.460	1.422	518	4,47	978	855	1.616	651	3,55	8,32

De los diferentes vanos comprendidos entre dos apoyos de amarre, se determinarán sus flechas de regulación a partir de la expresión:

$$FLECHA_{VANOAREGULAR} = Flecha_{vanocalculado}\left(\frac{Vano_{AREGULAR}}{Vano_{CALCULO}}\right)^2$$

LA-380

SERIE Nº1 ENTRE APOYOS Nº 1 Y 2

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	2.200 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.162 daN
VANO REGULACIÓN:	150 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,83
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	748
PARÁMETRO MÍN:	1.211

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
50	935	3,76	2,02	2,21	2,41	2,61	2,83	3,05	3,28	3,52	3,76	4,02	4,28	4,55	4,83	5,12	5,42	5,72	6,04
45	961	3,66	1,97	2,15	2,34	2,54	2,75	2,97	3,19	3,42	3,66	3,91	4,17	4,43	4,70	4,99	5,27	5,57	5,88
40	988	3,56	1,92	2,09	2,28	2,47	2,68	2,89	3,10	3,33	3,56	3,80	4,05	4,31	4,58	4,85	5,13	5,42	5,71
35	1.017	3,46	1,86	2,03	2,21	2,40	2,60	2,80	3,01	3,23	3,46	3,69	3,94	4,19	4,44	4,71	4,98	5,26	5,55
30	1.049	3,35	1,80	1,97	2,15	2,33	2,52	2,72	2,92	3,13	3,35	3,58	3,82	4,06	4,31	4,57	4,83	5,10	5,38
25	1.083	3,25	1,75	1,91	2,08	2,26	2,44	2,63	2,83	3,03	3,25	3,47	3,69	3,93	4,17	4,42	4,68	4,94	5,21
20	1.121	3,14	1,69	1,84	2,01	2,18	2,36	2,54	2,73	2,93	3,14	3,35	3,57	3,80	4,03	4,27	4,52	4,77	5,04
15	1.162	3,03	1,63	1,78	1,94	2,10	2,27	2,45	2,64	2,83	3,03	3,23	3,44	3,66	3,89	4,12	4,36	4,61	4,86
10	1.207	2,91	1,57	1,71	1,87	2,02	2,19	2,36	2,54	2,72	2,91	3,11	3,32	3,53	3,74	3,97	4,20	4,43	4,68
5	1.256	2,80	1,51	1,65	1,79	1,94	2,10	2,27	2,44	2,62	2,80	2,99	3,19	3,39	3,60	3,81	4,03	4,26	4,49
0	1.311	2,68	1,44	1,58	1,72	1,86	2,02	2,17	2,34	2,51	2,68	2,86	3,05	3,25	3,45	3,65	3,86	4,08	4,30
-5	1.371	2,56	1,38	1,51	1,64	1,78	1,93	2,08	2,23	2,40	2,56	2,74	2,92	3,10	3,29	3,49	3,69	3,90	4,11
-10	1.439	2,44	1,31	1,44	1,56	1,70	1,84	1,98	2,13	2,28	2,44	2,61	2,78	2,96	3,14	3,33	3,52	3,72	3,92

SERIE Nº2 ENTRE APOYOS Nº 2 Y 3

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.653 daN
VANO REGULACIÓN:	170 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	998
PARÁMETRO MÍN:	1.839

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210
50	1.247	3,62	2,12	2,29	2,46	2,64	2,82	3,01	3,21	3,41	3,62	3,84	4,06	4,29	4,53	4,77	5,02	5,27	5,53
45	1.290	3,50	2,05	2,21	2,37	2,55	2,73	2,91	3,10	3,30	3,50	3,71	3,93	4,15	4,37	4,61	4,85	5,09	5,34
40	1.338	3,38	1,98	2,13	2,29	2,46	2,63	2,81	2,99	3,18	3,38	3,58	3,79	4,00	4,22	4,44	4,67	4,91	5,15
35	1.389	3,25	1,90	2,05	2,21	2,37	2,53	2,70	2,88	3,06	3,25	3,45	3,65	3,85	4,06	4,28	4,50	4,73	4,96
30	1.446	3,12	1,83	1,97	2,12	2,27	2,43	2,60	2,77	2,94	3,12	3,31	3,50	3,70	3,90	4,11	4,32	4,54	4,77
25	1.508	2,99	1,75	1,89	2,03	2,18	2,33	2,49	2,65	2,82	2,99	3,17	3,36	3,55	3,74	3,94	4,15	4,36	4,57
20	1.577	2,86	1,68	1,81	1,94	2,08	2,23	2,38	2,54	2,70	2,86	3,04	3,21	3,39	3,58	3,77	3,96	4,17	4,37
15	1.653	2,73	1,60	1,72	1,85	1,99	2,13	2,27	2,42	2,57	2,73	2,90	3,06	3,24	3,41	3,60	3,78	3,97	4,17
10	1.736	2,60	1,52	1,64	1,76	1,89	2,03	2,16	2,30	2,45	2,60	2,76	2,92	3,08	3,25	3,42	3,60	3,78	3,97
5	1.828	2,47	1,44	1,56	1,68	1,80	1,92	2,05	2,19	2,33	2,47	2,62	2,77	2,93	3,09	3,25	3,42	3,59	3,77
0	1.930	2,34	1,37	1,48	1,59	1,70	1,82	1,95	2,07	2,20	2,34	2,48	2,62	2,77	2,92	3,08	3,24	3,40	3,57
-5	2.042	2,21	1,29	1,39	1,50	1,61	1,72	1,84	1,96	2,08	2,21	2,34	2,48	2,62	2,76	2,91	3,06	3,22	3,37
-10	2.165	2,09	1,22	1,32	1,41	1,52	1,62	1,73	1,85	1,97	2,09	2,21	2,34	2,47	2,61	2,74	2,89	3,03	3,18

SERIE Nº3 ENTRE APOYOS Nº 3 Y 4

CONDUCTOR:	LA-380	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000	daN
TENSE 15ºC EDS:	1.678	daN
VANO REGULACIÓN:	218	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.093
PARÁMETRO MÍN:	1.696

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	178	183	188	193	198	203	208	213	218	223	228	233	238	243	248	253	258
50	1.367	5,44	3,63	3,83	4,04	4,26	4,49	4,72	4,95	5,19	5,44	5,69	5,95	6,21	6,48	6,76	7,04	7,32	7,62
45	1.402	5,30	3,53	3,73	3,94	4,15	4,37	4,60	4,82	5,06	5,30	5,55	5,80	6,05	6,32	6,59	6,86	7,14	7,42
40	1.440	5,16	3,44	3,64	3,84	4,04	4,26	4,47	4,70	4,93	5,16	5,40	5,64	5,89	6,15	6,41	6,68	6,95	7,23
35	1.481	5,02	3,35	3,54	3,73	3,93	4,14	4,35	4,57	4,79	5,02	5,25	5,49	5,73	5,98	6,23	6,49	6,76	7,03
30	1.525	4,87	3,25	3,43	3,62	3,82	4,02	4,23	4,44	4,65	4,87	5,10	5,33	5,57	5,81	6,06	6,31	6,56	6,83
25	1.572	4,73	3,15	3,33	3,52	3,71	3,90	4,10	4,30	4,51	4,73	4,95	5,17	5,40	5,63	5,87	6,12	6,37	6,62
20	1.623	4,58	3,05	3,23	3,41	3,59	3,78	3,97	4,17	4,37	4,58	4,79	5,01	5,23	5,46	5,69	5,93	6,17	6,41
15	1.678	4,43	2,95	3,12	3,29	3,47	3,65	3,84	4,03	4,23	4,43	4,63	4,84	5,06	5,28	5,50	5,73	5,97	6,20
10	1.737	4,28	2,85	3,01	3,18	3,35	3,53	3,71	3,89	4,08	4,28	4,48	4,68	4,89	5,10	5,31	5,54	5,76	5,99
5	1.801	4,12	2,75	2,91	3,07	3,23	3,40	3,58	3,75	3,94	4,12	4,32	4,51	4,71	4,92	5,12	5,34	5,55	5,78
0	1.871	3,97	2,65	2,80	2,95	3,11	3,28	3,44	3,61	3,79	3,97	4,15	4,34	4,54	4,73	4,93	5,14	5,35	5,56
-5	1.947	3,82	2,54	2,69	2,84	2,99	3,15	3,31	3,47	3,64	3,82	3,99	4,17	4,36	4,55	4,74	4,94	5,14	5,34
-10	2.030	3,66	2,44	2,58	2,72	2,87	3,02	3,17	3,33	3,49	3,66	3,83	4,00	4,18	4,36	4,55	4,74	4,93	5,13

SERIE Nº4 ENTRE APOYOS Nº 4 Y 5

CONDUCTOR:	LA-380	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000	daN
TENSE 15ºC EDS:	1.684	daN
VANO REGULACIÓN:	236	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.121
PARÁMETRO MÍN:	1.656

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	196	201	206	211	216	221	226	231	236	241	246	251	256	261	266	271	276
50	1.402	6,21	4,29	4,51	4,74	4,97	5,21	5,45	5,70	5,95	6,21	6,48	6,75	7,03	7,31	7,60	7,90	8,20	8,50
45	1.435	6,07	4,19	4,40	4,63	4,85	5,09	5,32	5,57	5,82	6,07	6,33	6,60	6,87	7,14	7,43	7,71	8,01	8,30
40	1.470	5,93	4,09	4,30	4,52	4,74	4,96	5,20	5,43	5,68	5,93	6,18	6,44	6,70	6,97	7,25	7,53	7,81	8,11
35	1.507	5,78	3,99	4,19	4,40	4,62	4,84	5,07	5,30	5,54	5,78	6,03	6,28	6,54	6,80	7,07	7,34	7,62	7,90
30	1.547	5,63	3,88	4,08	4,29	4,50	4,72	4,94	5,16	5,39	5,63	5,87	6,12	6,37	6,62	6,89	7,15	7,42	7,70
25	1.590	5,48	3,78	3,97	4,17	4,38	4,59	4,80	5,02	5,25	5,48	5,71	5,95	6,20	6,45	6,70	6,96	7,22	7,49
20	1.635	5,33	3,67	3,86	4,06	4,26	4,46	4,67	4,88	5,10	5,33	5,55	5,79	6,02	6,27	6,51	6,77	7,02	7,28
15	1.684	5,17	3,57	3,75	3,94	4,13	4,33	4,53	4,74	4,95	5,17	5,39	5,62	5,85	6,08	6,32	6,57	6,82	7,07
10	1.737	5,01	3,46	3,64	3,82	4,01	4,20	4,40	4,60	4,80	5,01	5,23	5,45	5,67	5,90	6,13	6,37	6,61	6,86
5	1.794	4,85	3,35	3,52	3,70	3,88	4,07	4,26	4,45	4,65	4,85	5,06	5,27	5,49	5,71	5,94	6,17	6,40	6,64
0	1.855	4,69	3,24	3,40	3,58	3,75	3,93	4,12	4,30	4,50	4,69	4,89	5,10	5,31	5,52	5,74	5,96	6,19	6,42
-5	1.921	4,53	3,13	3,29	3,45	3,62	3,80	3,97	4,16	4,34	4,53	4,73	4,92	5,13	5,33	5,54	5,76	5,98	6,20
-10	1.993	4,37	3,01	3,17	3,33	3,49	3,66	3,83	4,01	4,19	4,37	4,56	4,75	4,94	5,14	5,34	5,55	5,76	5,97

SERIE Nº5 ENTRE APOYOS Nº 5 Y 8

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.692 daN
VANO REGULACIÓN:	261 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,53
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.155
PARÁMETRO MÍN:	1.612

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	181	189	197	205	213	221	229	237	245	253	261	269	277	285	293	301	309
50	1.443	7,38	3,55	3,87	4,21	4,55	4,92	5,29	5,68	6,09	6,51	6,94	7,38	7,84	8,32	8,80	9,30	9,82	10,35
45	1.473	7,23	3,48	3,79	4,12	4,46	4,82	5,19	5,57	5,96	6,37	6,80	7,23	7,68	8,15	8,63	9,12	9,62	10,14
40	1.504	7,08	3,41	3,71	4,03	4,37	4,72	5,08	5,45	5,84	6,24	6,65	7,08	7,52	7,98	8,44	8,93	9,42	9,93
35	1.538	6,93	3,33	3,63	3,95	4,27	4,61	4,97	5,33	5,71	6,11	6,51	6,93	7,36	7,80	8,26	8,73	9,22	9,71
30	1.573	6,77	3,26	3,55	3,86	4,18	4,51	4,86	5,21	5,58	5,97	6,36	6,77	7,19	7,63	8,08	8,54	9,01	9,49
25	1.610	6,62	3,18	3,47	3,77	4,08	4,41	4,74	5,09	5,46	5,83	6,22	6,62	7,03	7,45	7,89	8,34	8,80	9,27
20	1.650	6,46	3,10	3,39	3,68	3,98	4,30	4,63	4,97	5,32	5,69	6,07	6,46	6,86	7,27	7,70	8,14	8,59	9,05
15	1.692	6,29	3,03	3,30	3,59	3,88	4,19	4,51	4,85	5,19	5,55	5,91	6,29	6,69	7,09	7,51	7,93	8,37	8,82
10	1.737	6,13	2,95	3,21	3,49	3,78	4,08	4,40	4,72	5,06	5,40	5,76	6,13	6,51	6,91	7,31	7,73	8,15	8,59
5	1.786	5,97	2,87	3,13	3,40	3,68	3,97	4,28	4,59	4,92	5,26	5,61	5,97	6,34	6,72	7,11	7,52	7,93	8,36
0	1.837	5,80	2,79	3,04	3,30	3,58	3,86	4,16	4,46	4,78	5,11	5,45	5,80	6,16	6,53	6,91	7,31	7,71	8,13
-5	1.892	5,63	2,71	2,95	3,21	3,47	3,75	4,04	4,33	4,64	4,96	5,29	5,63	5,98	6,34	6,71	7,09	7,49	7,89
-10	1.951	5,46	2,62	2,86	3,11	3,37	3,63	3,91	4,20	4,50	4,81	5,13	5,46	5,80	6,15	6,51	6,88	7,26	7,65

SERIE Nº6 ENTRE APOYOS Nº 8 Y 9

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.674 daN
VANO REGULACIÓN:	210 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.080
PARÁMETRO MÍN:	1.716

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
50	1.350	5,11	3,35	3,55	3,75	3,97	4,18	4,41	4,63	4,87	5,11	5,36	5,61	5,87	6,13	6,40	6,67	6,96	7,24
45	1.386	4,97	3,26	3,45	3,65	3,86	4,07	4,29	4,51	4,74	4,97	5,21	5,46	5,71	5,97	6,23	6,50	6,77	7,05
40	1.426	4,84	3,17	3,36	3,55	3,75	3,96	4,17	4,39	4,61	4,84	5,07	5,31	5,55	5,80	6,06	6,32	6,58	6,85
35	1.468	4,70	3,08	3,26	3,45	3,64	3,84	4,05	4,26	4,48	4,70	4,92	5,15	5,39	5,63	5,88	6,13	6,39	6,66
30	1.514	4,55	2,98	3,16	3,35	3,53	3,73	3,93	4,13	4,34	4,55	4,77	5,00	5,23	5,46	5,70	5,95	6,20	6,46
25	1.563	4,41	2,89	3,06	3,24	3,42	3,61	3,80	4,00	4,20	4,41	4,62	4,84	5,06	5,29	5,52	5,76	6,00	6,25
20	1.616	4,27	2,80	2,96	3,13	3,31	3,49	3,68	3,87	4,06	4,27	4,47	4,68	4,90	5,12	5,34	5,57	5,81	6,05
15	1.674	4,12	2,70	2,86	3,03	3,20	3,37	3,55	3,74	3,92	4,12	4,32	4,52	4,73	4,94	5,16	5,38	5,61	5,84
10	1.737	3,97	2,60	2,76	2,92	3,08	3,25	3,42	3,60	3,78	3,97	4,16	4,36	4,56	4,76	4,97	5,18	5,40	5,63
5	1.805	3,82	2,50	2,65	2,81	2,96	3,13	3,29	3,46	3,64	3,82	4,00	4,19	4,38	4,58	4,78	4,99	5,20	5,41
0	1.879	3,67	2,40	2,55	2,69	2,85	3,00	3,16	3,33	3,50	3,67	3,84	4,03	4,21	4,40	4,59	4,79	4,99	5,20
-5	1.960	3,52	2,30	2,44	2,58	2,73	2,88	3,03	3,19	3,35	3,52	3,69	3,86	4,04	4,22	4,40	4,59	4,79	4,98
-10	2.048	3,37	2,21	2,34	2,47	2,61	2,75	2,90	3,05	3,21	3,37	3,53	3,69	3,86	4,04	4,21	4,40	4,58	4,77

SERIE Nº7 ENTRE APOYOS Nº 9 Y 10

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.695 daN
VANO REGULACIÓN:	272 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,53
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.167
PARÁMETRO MÍN:	1.596

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	232	237	242	247	252	257	262	267	272	277	282	287	292	297	302	307	312
50	1.459	7,93	5,77	6,02	6,28	6,54	6,81	7,08	7,36	7,64	7,93	8,22	8,52	8,83	9,14	9,46	9,78	10,10	10,43
45	1.488	7,78	5,66	5,91	6,16	6,41	6,68	6,94	7,22	7,50	7,78	8,07	8,36	8,66	8,96	9,27	9,59	9,91	10,23
40	1.518	7,62	5,55	5,79	6,04	6,29	6,54	6,81	7,07	7,35	7,62	7,91	8,20	8,49	8,79	9,09	9,40	9,71	10,03
35	1.549	7,47	5,43	5,67	5,91	6,16	6,41	6,67	6,93	7,20	7,47	7,75	8,03	8,32	8,61	8,90	9,21	9,51	9,83
30	1.583	7,31	5,32	5,55	5,79	6,03	6,28	6,53	6,78	7,04	7,31	7,58	7,86	8,14	8,43	8,72	9,01	9,31	9,62
25	1.618	7,15	5,20	5,43	5,66	5,90	6,14	6,38	6,63	6,89	7,15	7,42	7,69	7,96	8,24	8,53	8,82	9,11	9,41
20	1.656	6,99	5,08	5,31	5,53	5,76	6,00	6,24	6,48	6,73	6,99	7,25	7,51	7,78	8,05	8,33	8,62	8,90	9,20
15	1.695	6,82	4,97	5,18	5,40	5,63	5,86	6,09	6,33	6,58	6,82	7,08	7,34	7,60	7,87	8,14	8,41	8,69	8,98
10	1.737	6,66	4,84	5,06	5,27	5,49	5,72	5,94	6,18	6,42	6,66	6,91	7,16	7,41	7,67	7,94	8,21	8,48	8,76
5	1.782	6,49	4,72	4,93	5,14	5,35	5,57	5,79	6,02	6,25	6,49	6,73	6,98	7,23	7,48	7,74	8,00	8,27	8,54
0	1.830	6,32	4,60	4,80	5,00	5,21	5,43	5,64	5,86	6,09	6,32	6,56	6,79	7,04	7,28	7,54	7,79	8,05	8,32
-5	1.881	6,15	4,47	4,67	4,87	5,07	5,28	5,49	5,70	5,92	6,15	6,38	6,61	6,85	7,09	7,33	7,58	7,83	8,09
-10	1.936	5,97	4,35	4,54	4,73	4,93	5,13	5,33	5,54	5,76	5,97	6,20	6,42	6,65	6,89	7,12	7,37	7,61	7,86

SERIE Nº8 ENTRE APOYOS Nº 10 Y 12

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.697 daN
VANO REGULACIÓN:	277 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,53
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.173
PARÁMETRO MÍN:	1.589

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	253	256	259	262	265	268	271	274	277	280	283	286	289	292	295	298	301
50	1.466	8,19	6,83	6,99	7,16	7,32	7,49	7,66	7,84	8,01	8,19	8,36	8,54	8,73	8,91	9,10	9,28	9,47	9,67
45	1.494	8,03	6,70	6,86	7,02	7,19	7,35	7,52	7,69	7,86	8,03	8,21	8,38	8,56	8,74	8,93	9,11	9,30	9,49
40	1.523	7,88	6,57	6,73	6,89	7,05	7,21	7,37	7,54	7,71	7,88	8,05	8,22	8,40	8,58	8,75	8,94	9,12	9,30
35	1.554	7,72	6,44	6,59	6,75	6,91	7,07	7,23	7,39	7,55	7,72	7,89	8,06	8,23	8,40	8,58	8,76	8,94	9,12
30	1.587	7,56	6,31	6,46	6,61	6,77	6,92	7,08	7,24	7,40	7,56	7,73	7,89	8,06	8,23	8,40	8,58	8,75	8,93
25	1.621	7,40	6,17	6,32	6,47	6,62	6,77	6,93	7,08	7,24	7,40	7,56	7,73	7,89	8,06	8,22	8,39	8,57	8,74
20	1.658	7,24	6,04	6,18	6,33	6,48	6,62	6,78	6,93	7,08	7,24	7,40	7,55	7,72	7,88	8,04	8,21	8,38	8,55
15	1.697	7,07	5,90	6,04	6,18	6,33	6,47	6,62	6,77	6,92	7,07	7,23	7,38	7,54	7,70	7,86	8,02	8,19	8,35
10	1.737	6,91	5,76	5,90	6,04	6,18	6,32	6,46	6,61	6,76	6,91	7,06	7,21	7,36	7,52	7,67	7,83	7,99	8,15
5	1.781	6,74	5,62	5,75	5,89	6,03	6,17	6,31	6,45	6,59	6,74	6,88	7,03	7,18	7,33	7,49	7,64	7,80	7,95
0	1.827	6,57	5,48	5,61	5,74	5,87	6,01	6,15	6,28	6,42	6,57	6,71	6,85	7,00	7,15	7,30	7,45	7,60	7,75
-5	1.877	6,39	5,33	5,46	5,59	5,72	5,85	5,98	6,12	6,25	6,39	6,53	6,67	6,81	6,96	7,10	7,25	7,40	7,55
-10	1.930	6,22	5,19	5,31	5,44	5,56	5,69	5,82	5,95	6,08	6,22	6,35	6,49	6,63	6,77	6,91	7,05	7,20	7,34

SERIE Nº9 ENTRE APOYOS Nº 12 Y 13

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.684 daN
VANO REGULACIÓN:	235 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.120
PARÁMETRO MÍN:	1.658

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275
50	1.400	6,17	4,25	4,47	4,70	4,93	5,16	5,41	5,66	5,91	6,17	6,44	6,71	6,98	7,27	7,55	7,85	8,15	8,45
45	1.433	6,03	4,15	4,37	4,59	4,81	5,05	5,28	5,53	5,77	6,03	6,29	6,55	6,82	7,10	7,38	7,66	7,96	8,25
40	1.468	5,88	4,05	4,26	4,48	4,70	4,92	5,16	5,39	5,63	5,88	6,14	6,39	6,66	6,93	7,20	7,48	7,77	8,06
35	1.506	5,74	3,95	4,15	4,36	4,58	4,80	5,03	5,26	5,49	5,74	5,98	6,23	6,49	6,75	7,02	7,29	7,57	7,85
30	1.546	5,59	3,85	4,05	4,25	4,46	4,68	4,90	5,12	5,35	5,59	5,83	6,07	6,32	6,58	6,84	7,10	7,37	7,65
25	1.589	5,44	3,74	3,94	4,14	4,34	4,55	4,76	4,98	5,21	5,44	5,67	5,91	6,15	6,40	6,65	6,91	7,17	7,44
20	1.635	5,28	3,64	3,83	4,02	4,22	4,42	4,63	4,84	5,06	5,28	5,51	5,74	5,98	6,22	6,47	6,72	6,97	7,23
15	1.684	5,13	3,53	3,71	3,90	4,09	4,29	4,49	4,70	4,91	5,13	5,35	5,57	5,80	6,04	6,28	6,52	6,77	7,02
10	1.737	4,97	3,42	3,60	3,78	3,97	4,16	4,36	4,56	4,76	4,97	5,18	5,40	5,63	5,85	6,08	6,32	6,56	6,81
5	1.794	4,81	3,31	3,49	3,66	3,84	4,03	4,22	4,41	4,61	4,81	5,02	5,23	5,45	5,67	5,89	6,12	6,35	6,59
0	1.856	4,65	3,20	3,37	3,54	3,71	3,89	4,08	4,26	4,46	4,65	4,85	5,06	5,26	5,48	5,69	5,91	6,14	6,37
-5	1.923	4,49	3,09	3,25	3,42	3,59	3,76	3,94	4,12	4,30	4,49	4,68	4,88	5,08	5,29	5,50	5,71	5,93	6,15
-10	1.995	4,33	2,98	3,13	3,29	3,46	3,62	3,79	3,97	4,15	4,33	4,51	4,70	4,90	5,10	5,30	5,50	5,71	5,93

SERIE Nº10 ENTRE APOYOS Nº 13 Y 14

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.682 daN
VANO REGULACIÓN:	229 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,54
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.111
PARÁMETRO MÍN:	1.671

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	189	194	199	204	209	214	219	224	229	234	239	244	249	254	259	264	269
50	1.388	5,91	4,02	4,24	4,46	4,69	4,92	5,16	5,40	5,65	5,91	6,17	6,43	6,71	6,98	7,27	7,56	7,85	8,15
45	1.422	5,77	3,93	4,14	4,35	4,58	4,80	5,03	5,27	5,52	5,77	6,02	6,28	6,55	6,82	7,09	7,37	7,66	7,96
40	1.459	5,62	3,83	4,03	4,25	4,46	4,68	4,91	5,14	5,38	5,62	5,87	6,12	6,38	6,65	6,92	7,19	7,47	7,76
35	1.497	5,48	3,73	3,93	4,14	4,35	4,56	4,78	5,01	5,24	5,48	5,72	5,97	6,22	6,47	6,74	7,01	7,28	7,56
30	1.539	5,33	3,63	3,82	4,02	4,23	4,44	4,65	4,87	5,10	5,33	5,56	5,80	6,05	6,30	6,56	6,82	7,08	7,35
25	1.583	5,18	3,53	3,72	3,91	4,11	4,31	4,52	4,74	4,96	5,18	5,41	5,64	5,88	6,12	6,37	6,63	6,88	7,15
20	1.631	5,03	3,43	3,61	3,80	3,99	4,19	4,39	4,60	4,81	5,03	5,25	5,48	5,71	5,94	6,19	6,43	6,68	6,94
15	1.682	4,87	3,32	3,50	3,68	3,87	4,06	4,26	4,46	4,66	4,87	5,09	5,31	5,53	5,76	6,00	6,24	6,48	6,73
10	1.737	4,72	3,21	3,39	3,56	3,75	3,93	4,12	4,32	4,52	4,72	4,93	5,14	5,36	5,58	5,81	6,04	6,27	6,51
5	1.797	4,56	3,11	3,27	3,45	3,62	3,80	3,98	4,17	4,37	4,56	4,76	4,97	5,18	5,39	5,61	5,84	6,06	6,30
0	1.861	4,40	3,00	3,16	3,33	3,50	3,67	3,85	4,03	4,21	4,40	4,60	4,80	5,00	5,21	5,42	5,63	5,85	6,08
-5	1.931	4,25	2,89	3,05	3,21	3,37	3,54	3,71	3,88	4,06	4,25	4,43	4,62	4,82	5,02	5,22	5,43	5,64	5,86
-10	2.007	4,09	2,78	2,93	3,09	3,24	3,40	3,57	3,74	3,91	4,09	4,27	4,45	4,64	4,83	5,03	5,23	5,43	5,64

SERIE Nº11 ENTRE APOYOS Nº 14 Y 23

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	3.000 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.704 daN
VANO REGULACIÓN:	314 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	3,53
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	1.209
PARÁMETRO MÍN:	1.547

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	244	251	258	265	272	279	286	293	300	307	314	321	328	335	342	349	356
50	1.511	10,21	6,17	6,52	6,89	7,27	7,66	8,06	8,47	8,89	9,32	9,76	10,21	10,67	11,14	11,62	12,11	12,61	13,12
45	1.535	10,05	6,07	6,42	6,78	7,16	7,54	7,93	8,34	8,75	9,17	9,61	10,05	10,50	10,97	11,44	11,92	12,41	12,92
40	1.560	9,89	5,97	6,32	6,68	7,04	7,42	7,81	8,20	8,61	9,03	9,45	9,89	10,33	10,79	11,25	11,73	12,21	12,71
35	1.586	9,72	5,87	6,21	6,56	6,93	7,30	7,68	8,07	8,47	8,88	9,29	9,72	10,16	10,61	11,07	11,54	12,01	12,50
30	1.614	9,56	5,77	6,11	6,45	6,81	7,17	7,55	7,93	8,32	8,72	9,14	9,56	9,99	10,43	10,88	11,34	11,81	12,29
25	1.643	9,39	5,67	6,00	6,34	6,69	7,05	7,41	7,79	8,18	8,57	8,98	9,39	9,81	10,25	10,69	11,14	11,60	12,07
20	1.673	9,22	5,57	5,89	6,22	6,57	6,92	7,28	7,65	8,03	8,42	8,81	9,22	9,64	10,06	10,49	10,94	11,39	11,85
15	1.704	9,05	5,46	5,78	6,11	6,44	6,79	7,14	7,51	7,88	8,26	8,65	9,05	9,46	9,87	10,30	10,73	11,18	11,63
10	1.738	8,87	5,36	5,67	5,99	6,32	6,66	7,01	7,36	7,73	8,10	8,48	8,87	9,27	9,68	10,10	10,53	10,96	11,41
5	1.773	8,70	5,25	5,56	5,87	6,20	6,53	6,87	7,22	7,57	7,94	8,32	8,70	9,09	9,49	9,90	10,32	10,75	11,18
0	1.810	8,52	5,15	5,45	5,75	6,07	6,39	6,73	7,07	7,42	7,78	8,15	8,52	8,91	9,30	9,70	10,11	10,53	10,95
-5	1.849	8,34	5,04	5,33	5,63	5,94	6,26	6,59	6,92	7,26	7,61	7,97	8,34	8,72	9,10	9,49	9,90	10,30	10,72
-10	1.890	8,16	4,93	5,21	5,51	5,81	6,12	6,44	6,77	7,10	7,45	7,80	8,16	8,53	8,90	9,29	9,68	10,08	10,49

SERIE Nº12 ENTRE APOYOS Nº 23 Y 24

CONDUCTOR:	LA-380
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	2.200 daN
TENSE 15ºC EDS:	1.194 daN
VANO REGULACIÓN:	187 m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,82
ZONA:	B

PARÁMETRO MÁX:	813
PARÁMETRO MÍN:	1.146

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	147	152	157	162	167	172	177	182	187	192	197	202	207	212	217	222	227
50	1.016	5,38	3,33	3,56	3,79	4,04	4,29	4,55	4,82	5,10	5,38	5,67	5,97	6,28	6,60	6,92	7,25	7,59	7,93
45	1.037	5,27	3,26	3,48	3,72	3,96	4,21	4,46	4,72	5,00	5,27	5,56	5,85	6,15	6,46	6,78	7,10	7,43	7,77
40	1.060	5,16	3,19	3,41	3,64	3,87	4,12	4,37	4,62	4,89	5,16	5,44	5,73	6,02	6,33	6,63	6,95	7,28	7,61
35	1.083	5,05	3,12	3,34	3,56	3,79	4,03	4,27	4,52	4,78	5,05	5,32	5,60	5,89	6,19	6,49	6,80	7,12	7,44
30	1.108	4,93	3,05	3,26	3,48	3,70	3,94	4,17	4,42	4,67	4,93	5,20	5,48	5,76	6,05	6,34	6,65	6,95	7,27
25	1.135	4,82	2,98	3,18	3,40	3,62	3,84	4,08	4,32	4,56	4,82	5,08	5,35	5,62	5,90	6,19	6,49	6,79	7,10
20	1.164	4,70	2,90	3,11	3,31	3,53	3,75	3,98	4,21	4,45	4,70	4,95	5,22	5,48	5,76	6,04	6,33	6,62	6,93
15	1.194	4,58	2,83	3,03	3,23	3,44	3,65	3,87	4,10	4,34	4,58	4,83	5,08	5,34	5,61	5,89	6,17	6,45	6,75
10	1.227	4,46	2,75	2,94	3,14	3,35	3,55	3,77	3,99	4,22	4,46	4,70	4,95	5,20	5,46	5,73	6,00	6,28	6,57
5	1.262	4,33	2,68	2,86	3,05	3,25	3,46	3,67	3,88	4,10	4,33	4,57	4,81	5,06	5,31	5,57	5,83	6,11	6,38
0	1.300	4,21	2,60	2,78	2,97	3,16	3,35	3,56	3,77	3,98	4,21	4,43	4,67	4,91	5,15	5,41	5,66	5,93	6,20
-5	1.341	4,08	2,52	2,69	2,87	3,06	3,25	3,45	3,65	3,86	4,08	4,30	4,53	4,76	5,00	5,24	5,49	5,75	6,01
-10	1.385	3,95	2,44	2,61	2,78	2,96	3,15	3,34	3,54	3,74	3,95	4,16	4,38	4,61	4,84	5,07	5,32	5,56	5,82

OPGW

SERIE Nº1 ENTRE APOYOS Nº 1 Y 2

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.457	daN
TENSE 15ºC EDS:	680	daN
VANO REGULACIÓN:	150	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	5,36	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	931
PARÁMETRO MÍN:	1.888

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	110	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190
50	492	3,02	1,63	1,78	1,94	2,10	2,27	2,45	2,63	2,83	3,02	3,23	3,44	3,66	3,88	4,12	4,35	4,60	4,85
45	512	2,91	1,56	1,71	1,86	2,02	2,19	2,36	2,53	2,72	2,91	3,11	3,31	3,52	3,74	3,96	4,19	4,43	4,67
40	533	2,79	1,50	1,64	1,79	1,94	2,10	2,26	2,43	2,61	2,79	2,98	3,18	3,38	3,59	3,80	4,02	4,25	4,48
35	556	2,68	1,44	1,57	1,71	1,86	2,01	2,17	2,33	2,50	2,68	2,86	3,04	3,24	3,44	3,64	3,85	4,07	4,29
30	582	2,56	1,37	1,50	1,64	1,78	1,92	2,07	2,23	2,39	2,56	2,73	2,91	3,09	3,28	3,48	3,68	3,89	4,10
25	611	2,43	1,31	1,43	1,56	1,69	1,83	1,97	2,12	2,28	2,43	2,60	2,77	2,95	3,13	3,31	3,51	3,70	3,91
20	644	2,31	1,24	1,36	1,48	1,61	1,74	1,87	2,01	2,16	2,31	2,47	2,63	2,80	2,97	3,15	3,33	3,52	3,71
15	680	2,19	1,18	1,29	1,40	1,52	1,64	1,77	1,91	2,05	2,19	2,34	2,49	2,65	2,81	2,98	3,15	3,33	3,51
10	720	2,07	1,11	1,21	1,32	1,44	1,55	1,67	1,80	1,93	2,07	2,21	2,35	2,50	2,65	2,81	2,98	3,14	3,32
5	765	1,95	1,05	1,14	1,24	1,35	1,46	1,58	1,69	1,82	1,95	2,08	2,21	2,35	2,50	2,65	2,80	2,96	3,12
0	815	1,83	0,98	1,07	1,17	1,27	1,37	1,48	1,59	1,71	1,83	1,95	2,08	2,21	2,34	2,48	2,63	2,78	2,93
-5	871	1,71	0,92	1,00	1,09	1,19	1,28	1,38	1,49	1,60	1,71	1,82	1,94	2,07	2,20	2,33	2,46	2,60	2,74
-10	932	1,60	0,86	0,94	1,02	1,11	1,20	1,29	1,39	1,49	1,60	1,71	1,82	1,93	2,05	2,17	2,30	2,43	2,56

SERIE Nº2 ENTRE APOYOS Nº 2 Y 3

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.900	daN
TENSE 15ºC EDS:	1.024	daN
VANO REGULACIÓN:	170	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,11	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.302
PARÁMETRO MÍN:	2.831

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210
50	689	2,78	1,62	1,75	1,88	2,02	2,16	2,31	2,46	2,61	2,78	2,94	3,11	3,29	3,47	3,65	3,84	4,04	4,23
45	724	2,64	1,54	1,67	1,79	1,92	2,06	2,20	2,34	2,49	2,64	2,80	2,96	3,13	3,30	3,48	3,66	3,84	4,03
40	762	2,51	1,47	1,58	1,70	1,82	1,95	2,09	2,22	2,36	2,51	2,66	2,81	2,97	3,13	3,30	3,47	3,65	3,83
35	805	2,38	1,39	1,50	1,61	1,73	1,85	1,97	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,81	2,97	3,13	3,29	3,45	3,62
30	852	2,24	1,31	1,41	1,52	1,63	1,75	1,87	1,99	2,11	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	2,95	3,11	3,26	3,42
25	904	2,11	1,24	1,33	1,43	1,54	1,65	1,76	1,87	1,99	2,11	2,24	2,37	2,50	2,64	2,78	2,93	3,08	3,23
20	961	1,99	1,16	1,25	1,35	1,45	1,55	1,65	1,76	1,87	1,99	2,11	2,23	2,36	2,48	2,62	2,75	2,89	3,04
15	1.024	1,87	1,09	1,18	1,27	1,36	1,45	1,55	1,65	1,76	1,87	1,98	2,09	2,21	2,33	2,46	2,59	2,72	2,85
10	1.091	1,75	1,02	1,11	1,19	1,27	1,36	1,46	1,55	1,65	1,75	1,86	1,96	2,08	2,19	2,31	2,43	2,55	2,67
5	1.164	1,64	0,96	1,04	1,11	1,20	1,28	1,37	1,46	1,55	1,64	1,74	1,84	1,95	2,05	2,16	2,27	2,39	2,51
0	1.241	1,54	0,90	0,97	1,04	1,12	1,20	1,28	1,36	1,45	1,54	1,63	1,73	1,82	1,92	2,03	2,13	2,24	2,35
-5	1.323	1,45	0,85	0,91	0,98	1,05	1,13	1,20	1,28	1,36	1,45	1,53	1,62	1,71	1,81	1,90	2,00	2,10	2,21
-10	1.409	1,36	0,79	0,86	0,92	0,99	1,06	1,13	1,20	1,28	1,36	1,44	1,52	1,61	1,70	1,79	1,88	1,97	2,07

SERIE Nº3 ENTRE APOYOS Nº 3 Y 4

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.882	daN
TENSE 15ºC EDS:	953	daN
VANO REGULACIÓN:	218	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,15	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.352
PARÁMETRO MÍN:	2.454

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	178	183	188	193	198	203	208	213	218	223	228	233	238	243	248	253	258
50	716	4,40	2,93	3,10	3,27	3,45	3,63	3,81	4,00	4,20	4,40	4,60	4,81	5,02	5,24	5,46	5,69	5,92	6,16
45	741	4,24	2,83	2,99	3,15	3,32	3,50	3,68	3,86	4,05	4,24	4,44	4,64	4,85	5,06	5,27	5,49	5,71	5,94
40	770	4,09	2,72	2,88	3,04	3,20	3,37	3,54	3,72	3,90	4,09	4,28	4,47	4,67	4,87	5,08	5,29	5,50	5,72
35	800	3,93	2,62	2,77	2,92	3,08	3,24	3,41	3,58	3,75	3,93	4,11	4,30	4,49	4,68	4,88	5,09	5,29	5,51
30	834	3,77	2,52	2,66	2,81	2,96	3,11	3,27	3,43	3,60	3,77	3,95	4,13	4,31	4,50	4,69	4,88	5,08	5,28
25	870	3,62	2,41	2,55	2,69	2,83	2,98	3,14	3,29	3,45	3,62	3,78	3,95	4,13	4,31	4,49	4,68	4,87	5,06
20	909	3,46	2,31	2,44	2,57	2,71	2,85	3,00	3,15	3,30	3,46	3,62	3,78	3,95	4,12	4,30	4,47	4,66	4,84
15	953	3,30	2,20	2,33	2,45	2,59	2,72	2,86	3,01	3,15	3,30	3,45	3,61	3,77	3,93	4,10	4,27	4,45	4,62
10	1.000	3,15	2,10	2,22	2,34	2,47	2,59	2,73	2,86	3,00	3,15	3,29	3,44	3,59	3,75	3,91	4,07	4,24	4,41
5	1.051	2,99	2,00	2,11	2,23	2,35	2,47	2,59	2,72	2,86	2,99	3,13	3,27	3,42	3,57	3,72	3,87	4,03	4,19
0	1.106	2,84	1,90	2,00	2,11	2,23	2,35	2,47	2,59	2,71	2,84	2,97	3,11	3,25	3,39	3,53	3,68	3,83	3,98
-5	1.166	2,70	1,80	1,90	2,01	2,11	2,23	2,34	2,46	2,57	2,70	2,82	2,95	3,08	3,21	3,35	3,49	3,63	3,78
-10	1.230	2,56	1,70	1,80	1,90	2,00	2,11	2,22	2,33	2,44	2,56	2,68	2,80	2,92	3,05	3,18	3,31	3,44	3,58

SERIE Nº4 ENTRE APOYOS Nº 4 Y 5

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.872	daN
TENSE 15ºC EDS:	929	daN
VANO REGULACIÓN:	236	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,17	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.363
PARÁMETRO MÍN:	2.321

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	196	201	206	211	216	221	226	231	236	241	246	251	256	261	266	271	276
50	721	5,11	3,53	3,71	3,90	4,09	4,28	4,48	4,69	4,90	5,11	5,33	5,55	5,78	6,02	6,25	6,49	6,74	6,99
45	744	4,95	3,42	3,59	3,77	3,96	4,15	4,34	4,54	4,75	4,95	5,16	5,38	5,60	5,83	6,06	6,29	6,53	6,77
40	769	4,79	3,31	3,48	3,65	3,83	4,01	4,20	4,39	4,59	4,79	5,00	5,21	5,42	5,64	5,86	6,09	6,32	6,55
35	796	4,63	3,19	3,36	3,53	3,70	3,88	4,06	4,24	4,43	4,63	4,83	5,03	5,24	5,45	5,66	5,88	6,10	6,33
30	826	4,46	3,08	3,24	3,40	3,57	3,74	3,92	4,09	4,28	4,46	4,66	4,85	5,05	5,25	5,46	5,67	5,89	6,11
25	857	4,30	2,97	3,12	3,28	3,44	3,60	3,77	3,94	4,12	4,30	4,48	4,67	4,86	5,06	5,26	5,46	5,67	5,88
20	892	4,13	2,85	3,00	3,15	3,30	3,46	3,62	3,79	3,96	4,13	4,31	4,49	4,68	4,86	5,06	5,25	5,45	5,65
15	929	3,97	2,74	2,88	3,02	3,17	3,32	3,48	3,64	3,80	3,97	4,14	4,31	4,49	4,67	4,85	5,04	5,23	5,43
10	970	3,80	2,62	2,76	2,90	3,04	3,18	3,33	3,49	3,64	3,80	3,96	4,13	4,30	4,47	4,65	4,83	5,01	5,20
5	1.014	3,64	2,51	2,64	2,77	2,91	3,05	3,19	3,33	3,48	3,64	3,79	3,95	4,11	4,28	4,45	4,62	4,79	4,97
0	1.061	3,47	2,39	2,52	2,65	2,78	2,91	3,04	3,18	3,33	3,47	3,62	3,77	3,93	4,09	4,25	4,41	4,58	4,75
-5	1.113	3,31	2,28	2,40	2,52	2,65	2,77	2,90	3,04	3,17	3,31	3,45	3,60	3,75	3,90	4,05	4,21	4,37	4,53
-10	1.169	3,15	2,18	2,29	2,40	2,52	2,64	2,77	2,89	3,02	3,15	3,29	3,43	3,57	3,71	3,86	4,01	4,16	4,31

SERIE Nº5 ENTRE APOYOS Nº 5 Y 8

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.860	daN
TENSE 15ºC EDS:	902	daN
VANO REGULACIÓN:	261	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,19	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.375
PARÁMETRO MÍN:	2.164

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	181	189	197	205	213	221	229	237	245	253	261	269	277	285	293	301	309
50	728	6,20	2,98	3,25	3,53	3,82	4,13	4,44	4,77	5,11	5,46	5,82	6,20	6,58	6,98	7,39	7,81	8,24	8,69
45	748	6,03	2,90	3,16	3,44	3,72	4,02	4,32	4,64	4,97	5,31	5,67	6,03	6,41	6,79	7,19	7,60	8,02	8,45
40	769	5,86	2,82	3,07	3,34	3,62	3,91	4,20	4,51	4,83	5,17	5,51	5,86	6,23	6,60	6,99	7,39	7,80	8,22
35	792	5,69	2,74	2,99	3,24	3,51	3,79	4,08	4,38	4,69	5,02	5,35	5,69	6,05	6,41	6,79	7,18	7,57	7,98
30	817	5,52	2,66	2,90	3,15	3,41	3,68	3,96	4,25	4,55	4,87	5,19	5,52	5,87	6,22	6,58	6,96	7,34	7,74
25	843	5,35	2,57	2,80	3,05	3,30	3,56	3,83	4,12	4,41	4,71	5,02	5,35	5,68	6,02	6,38	6,74	7,11	7,50
20	872	5,17	2,49	2,71	2,95	3,19	3,44	3,71	3,98	4,26	4,56	4,86	5,17	5,49	5,83	6,17	6,52	6,88	7,25
15	902	5,00	2,40	2,62	2,85	3,08	3,33	3,58	3,85	4,12	4,40	4,69	5,00	5,31	5,63	5,96	6,30	6,64	7,00
10	936	4,82	2,32	2,53	2,75	2,97	3,21	3,45	3,71	3,97	4,25	4,53	4,82	5,12	5,43	5,75	6,07	6,41	6,75
5	971	4,64	2,23	2,43	2,64	2,86	3,09	3,33	3,57	3,83	4,09	4,36	4,64	4,93	5,23	5,53	5,85	6,17	6,50
0	1.010	4,46	2,15	2,34	2,54	2,75	2,97	3,20	3,44	3,68	3,93	4,19	4,46	4,74	5,03	5,32	5,62	5,94	6,26
-5	1.052	4,29	2,06	2,25	2,44	2,64	2,85	3,07	3,30	3,53	3,78	4,03	4,29	4,55	4,83	5,11	5,40	5,70	6,01
-10	1.097	4,11	1,98	2,15	2,34	2,54	2,74	2,95	3,16	3,39	3,62	3,86	4,11	4,37	4,63	4,90	5,18	5,47	5,76

SERIE Nº6 ENTRE APOYOS Nº 8 Y 9

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.887	daN
TENSE 15ºC EDS:	964	daN
VANO REGULACIÓN:	210	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,14	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.347
PARÁMETRO MÍN:	2.517

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	170	175	180	185	190	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
50	713	4,09	2,68	2,84	3,01	3,18	3,35	3,53	3,71	3,90	4,09	4,29	4,49	4,70	4,91	5,13	5,35	5,57	5,80
45	740	3,94	2,58	2,74	2,90	3,06	3,23	3,40	3,58	3,76	3,94	4,13	4,33	4,53	4,73	4,94	5,15	5,37	5,59
40	770	3,79	2,48	2,63	2,79	2,94	3,10	3,27	3,44	3,61	3,79	3,97	4,16	4,35	4,55	4,75	4,95	5,16	5,37
35	802	3,64	2,38	2,53	2,67	2,82	2,98	3,14	3,30	3,47	3,64	3,81	3,99	4,18	4,36	4,56	4,75	4,95	5,16
30	837	3,48	2,28	2,42	2,56	2,70	2,85	3,00	3,16	3,32	3,48	3,65	3,82	4,00	4,18	4,36	4,55	4,74	4,94
25	876	3,33	2,18	2,31	2,45	2,59	2,73	2,87	3,02	3,17	3,33	3,49	3,66	3,82	4,00	4,17	4,35	4,53	4,72
20	918	3,18	2,08	2,21	2,33	2,47	2,60	2,74	2,88	3,03	3,18	3,33	3,49	3,65	3,81	3,98	4,15	4,33	4,50
15	964	3,03	1,98	2,10	2,22	2,35	2,48	2,61	2,74	2,88	3,03	3,17	3,32	3,47	3,63	3,79	3,95	4,12	4,29
10	1.015	2,88	1,88	2,00	2,11	2,23	2,35	2,48	2,61	2,74	2,88	3,01	3,16	3,30	3,45	3,60	3,76	3,91	4,08
5	1.069	2,73	1,79	1,90	2,01	2,12	2,23	2,35	2,48	2,60	2,73	2,86	3,00	3,13	3,27	3,42	3,56	3,71	3,87
0	1.128	2,59	1,69	1,80	1,90	2,01	2,12	2,23	2,35	2,46	2,59	2,71	2,84	2,97	3,10	3,24	3,38	3,52	3,67
-5	1.192	2,45	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,11	2,22	2,33	2,45	2,57	2,69	2,81	2,94	3,07	3,20	3,33	3,47
-10	1.260	2,32	1,52	1,61	1,70	1,80	1,90	2,00	2,10	2,21	2,32	2,43	2,54	2,66	2,78	2,90	3,03	3,15	3,28

SERIE Nº7 ENTRE APOYOS Nº 9 Y 10

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.855	daN
TENSE 15ºC EDS:	892	daN
VANO REGULACIÓN:	272	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,20	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.380
PARÁMETRO MÍN:	2.106

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	232	237	242	247	252	257	262	267	272	277	282	287	292	297	302	307	312
50	730	6,71	4,88	5,09	5,31	5,53	5,76	5,99	6,23	6,46	6,71	6,96	7,21	7,47	7,73	8,00	8,27	8,55	8,83
45	749	6,54	4,76	4,97	5,18	5,39	5,61	5,84	6,07	6,30	6,54	6,78	7,03	7,28	7,54	7,80	8,06	8,33	8,61
40	769	6,37	4,63	4,84	5,04	5,25	5,47	5,69	5,91	6,14	6,37	6,61	6,85	7,09	7,34	7,59	7,85	8,11	8,38
35	790	6,20	4,51	4,70	4,91	5,11	5,32	5,53	5,75	5,97	6,20	6,43	6,66	6,90	7,14	7,39	7,64	7,89	8,15
30	813	6,02	4,38	4,57	4,77	4,97	5,17	5,38	5,59	5,80	6,02	6,25	6,47	6,70	6,94	7,18	7,42	7,67	7,92
25	838	5,85	4,25	4,44	4,63	4,82	5,02	5,22	5,42	5,63	5,85	6,06	6,28	6,51	6,74	6,97	7,21	7,45	7,69
20	864	5,67	4,12	4,30	4,49	4,67	4,86	5,06	5,26	5,46	5,67	5,88	6,09	6,31	6,53	6,76	6,99	7,22	7,46
15	892	5,49	3,99	4,17	4,34	4,52	4,71	4,90	5,09	5,29	5,49	5,69	5,90	6,11	6,32	6,54	6,76	6,99	7,22
10	923	5,31	3,86	4,03	4,20	4,37	4,55	4,74	4,92	5,11	5,31	5,50	5,70	5,91	6,11	6,33	6,54	6,76	6,98
5	956	5,12	3,73	3,89	4,06	4,22	4,40	4,57	4,75	4,94	5,12	5,31	5,51	5,70	5,90	6,11	6,32	6,53	6,74
0	991	4,94	3,59	3,75	3,91	4,07	4,24	4,41	4,58	4,76	4,94	5,12	5,31	5,50	5,69	5,89	6,09	6,29	6,50
-5	1.029	4,76	3,46	3,61	3,77	3,92	4,08	4,25	4,41	4,58	4,76	4,93	5,11	5,30	5,48	5,67	5,86	6,06	6,26
-10	1.070	4,58	3,33	3,47	3,62	3,77	3,93	4,08	4,24	4,41	4,58	4,74	4,92	5,09	5,27	5,45	5,64	5,83	6,02

SERIE Nº8 ENTRE APOYOS Nº 10 Y 12

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.853	daN
TENSE 15ºC EDS:	888	daN
VANO REGULACIÓN:	277	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,21	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.381
PARÁMETRO MÍN:	2.081

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	253	256	259	262	265	268	271	274	277	280	283	286	289	292	295	298	301
50	731	6,95	5,80	5,93	6,07	6,22	6,36	6,50	6,65	6,80	6,95	7,10	7,25	7,41	7,56	7,72	7,88	8,04	8,20
45	749	6,78	5,65	5,79	5,93	6,06	6,20	6,35	6,49	6,63	6,78	6,93	7,08	7,23	7,38	7,53	7,69	7,85	8,00
40	769	6,61	5,51	5,64	5,78	5,91	6,05	6,18	6,32	6,46	6,61	6,75	6,90	7,04	7,19	7,34	7,49	7,65	7,80
35	790	6,43	5,37	5,49	5,62	5,75	5,89	6,02	6,16	6,29	6,43	6,57	6,71	6,86	7,00	7,15	7,30	7,44	7,60
30	812	6,26	5,22	5,34	5,47	5,60	5,73	5,86	5,99	6,12	6,26	6,39	6,53	6,67	6,81	6,95	7,10	7,24	7,39
25	836	6,08	5,07	5,19	5,31	5,44	5,56	5,69	5,82	5,95	6,08	6,21	6,34	6,48	6,62	6,75	6,89	7,03	7,18
20	861	5,90	4,92	5,04	5,16	5,28	5,40	5,52	5,65	5,77	5,90	6,03	6,16	6,29	6,42	6,55	6,69	6,83	6,96
15	888	5,72	4,77	4,88	5,00	5,11	5,23	5,35	5,47	5,59	5,72	5,84	5,97	6,09	6,22	6,35	6,48	6,62	6,75
10	918	5,53	4,62	4,73	4,84	4,95	5,07	5,18	5,30	5,42	5,53	5,65	5,78	5,90	6,02	6,15	6,28	6,41	6,53
5	949	5,35	4,46	4,57	4,68	4,79	4,90	5,01	5,12	5,24	5,35	5,47	5,58	5,70	5,82	5,95	6,07	6,19	6,32
0	983	5,17	4,31	4,41	4,52	4,62	4,73	4,84	4,94	5,05	5,17	5,28	5,39	5,51	5,62	5,74	5,86	5,98	6,10
-5	1.020	4,98	4,15	4,25	4,35	4,46	4,56	4,66	4,77	4,87	4,98	5,09	5,20	5,31	5,42	5,53	5,65	5,76	5,88
-10	1.059	4,80	4,00	4,10	4,19	4,29	4,39	4,49	4,59	4,69	4,80	4,90	5,01	5,11	5,22	5,33	5,44	5,55	5,66

SERIE Nº9 ENTRE APOYOS Nº 12 Y 13

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.873	daN
TENSE 15ºC EDS:	930	daN
VANO REGULACIÓN:	235	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,17	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.362
PARÁMETRO MÍN:	2.328

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	195	200	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250	255	260	265	270	275
50	721	5,07	3,49	3,67	3,86	4,05	4,24	4,44	4,65	4,86	5,07	5,29	5,51	5,74	5,97	6,21	6,45	6,69	6,94
45	744	4,91	3,38	3,56	3,74	3,92	4,11	4,30	4,50	4,71	4,91	5,12	5,34	5,56	5,78	6,01	6,25	6,48	6,73
40	769	4,75	3,27	3,44	3,62	3,79	3,98	4,16	4,36	4,55	4,75	4,96	5,16	5,38	5,59	5,82	6,04	6,27	6,51
35	797	4,59	3,16	3,32	3,49	3,66	3,84	4,02	4,21	4,40	4,59	4,79	4,99	5,19	5,40	5,62	5,83	6,06	6,28
30	826	4,42	3,05	3,20	3,37	3,53	3,70	3,88	4,06	4,24	4,42	4,61	4,81	5,01	5,21	5,42	5,63	5,84	6,06
25	858	4,26	2,93	3,09	3,24	3,40	3,57	3,73	3,90	4,08	4,26	4,44	4,63	4,82	5,02	5,21	5,42	5,62	5,83
20	893	4,09	2,82	2,97	3,12	3,27	3,43	3,59	3,75	3,92	4,09	4,27	4,45	4,63	4,82	5,01	5,21	5,40	5,61
15	930	3,93	2,70	2,85	2,99	3,14	3,29	3,44	3,60	3,76	3,93	4,10	4,27	4,45	4,63	4,81	5,00	5,19	5,38
10	971	3,76	2,59	2,73	2,86	3,00	3,15	3,30	3,45	3,60	3,76	3,92	4,09	4,26	4,43	4,61	4,78	4,97	5,15
5	1.016	3,60	2,48	2,61	2,74	2,87	3,01	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75	3,91	4,07	4,24	4,40	4,58	4,75	4,93
0	1.064	3,44	2,37	2,49	2,61	2,74	2,88	3,01	3,15	3,29	3,44	3,58	3,73	3,89	4,04	4,21	4,37	4,53	4,70
-5	1.116	3,28	2,26	2,37	2,49	2,62	2,74	2,87	3,00	3,14	3,28	3,42	3,56	3,71	3,86	4,01	4,16	4,32	4,49
-10	1.172	3,12	2,15	2,26	2,37	2,49	2,61	2,73	2,86	2,99	3,12	3,25	3,39	3,53	3,67	3,82	3,97	4,12	4,27

SERIE Nº10 ENTRE APOYOS Nº 13 Y 14

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.876	daN
TENSE 15ºC EDS:	938	daN
VANO REGULACIÓN:	229	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,16	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.359
PARÁMETRO MÍN:	2.371

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	189	194	199	204	209	214	219	224	229	234	239	244	249	254	259	264	269
50	719	4,83	3,29	3,46	3,65	3,83	4,02	4,22	4,41	4,62	4,83	5,04	5,26	5,48	5,71	5,94	6,17	6,42	6,66
45	743	4,67	3,18	3,35	3,53	3,71	3,89	4,08	4,27	4,47	4,67	4,88	5,09	5,30	5,52	5,75	5,97	6,21	6,44
40	769	4,51	3,07	3,24	3,41	3,58	3,76	3,94	4,13	4,32	4,51	4,71	4,91	5,12	5,33	5,55	5,77	6,00	6,22
35	798	4,35	2,96	3,12	3,29	3,45	3,62	3,80	3,98	4,16	4,35	4,54	4,74	4,94	5,14	5,35	5,56	5,78	6,00
30	829	4,19	2,85	3,01	3,16	3,32	3,49	3,66	3,83	4,01	4,19	4,37	4,56	4,76	4,95	5,15	5,36	5,57	5,78
25	862	4,03	2,74	2,89	3,04	3,20	3,35	3,52	3,68	3,85	4,03	4,20	4,39	4,57	4,76	4,95	5,15	5,35	5,56
20	898	3,86	2,63	2,77	2,92	3,07	3,22	3,37	3,53	3,70	3,86	4,03	4,21	4,39	4,57	4,75	4,94	5,13	5,33
15	938	3,70	2,52	2,66	2,79	2,94	3,08	3,23	3,38	3,54	3,70	3,86	4,03	4,20	4,37	4,55	4,73	4,92	5,11
10	981	3,54	2,41	2,54	2,67	2,81	2,95	3,09	3,24	3,39	3,54	3,69	3,85	4,02	4,18	4,35	4,53	4,70	4,88
5	1.027	3,38	2,30	2,42	2,55	2,68	2,81	2,95	3,09	3,23	3,38	3,53	3,68	3,83	3,99	4,16	4,32	4,49	4,66
0	1.078	3,22	2,19	2,31	2,43	2,55	2,68	2,81	2,94	3,08	3,22	3,36	3,51	3,65	3,81	3,96	4,12	4,28	4,44
-5	1.133	3,06	2,09	2,20	2,31	2,43	2,55	2,68	2,80	2,93	3,06	3,20	3,34	3,48	3,62	3,77	3,92	4,07	4,23
-10	1.191	2,91	1,98	2,09	2,20	2,31	2,43	2,54	2,66	2,79	2,91	3,04	3,17	3,31	3,44	3,58	3,73	3,87	4,02

SERIE Nº11 ENTRE APOYOS Nº 14 Y 23

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.839	daN
TENSE 15ºC EDS:	863	daN
VANO REGULACIÓN:	314	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	4,23	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	1.394
PARÁMETRO MÍN:	1.930

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	244	251	258	265	272	279	286	293	300	307	314	321	328	335	342	349	356
50	738	8,85	5,34	5,66	5,98	6,30	6,64	6,99	7,34	7,71	8,08	8,46	8,85	9,25	9,66	10,07	10,50	10,93	11,38
45	753	8,67	5,24	5,54	5,86	6,18	6,51	6,85	7,20	7,55	7,92	8,29	8,67	9,06	9,46	9,87	10,29	10,72	11,15
40	769	8,49	5,13	5,43	5,73	6,05	6,37	6,71	7,05	7,40	7,75	8,12	8,49	8,88	9,27	9,67	10,08	10,49	10,92
35	785	8,31	5,02	5,31	5,61	5,92	6,24	6,56	6,90	7,24	7,59	7,95	8,31	8,69	9,07	9,46	9,86	10,27	10,69
30	803	8,13	4,91	5,19	5,49	5,79	6,10	6,42	6,74	7,08	7,42	7,77	8,13	8,50	8,87	9,25	9,64	10,04	10,45
25	822	7,94	4,80	5,08	5,36	5,66	5,96	6,27	6,59	6,92	7,25	7,59	7,94	8,30	8,67	9,04	9,42	9,81	10,21
20	842	7,76	4,68	4,96	5,24	5,52	5,82	6,12	6,43	6,75	7,08	7,41	7,76	8,11	8,46	8,83	9,20	9,58	9,97
15	863	7,57	4,57	4,83	5,11	5,39	5,68	5,97	6,28	6,59	6,91	7,23	7,57	7,91	8,26	8,61	8,98	9,35	9,73
10	885	7,37	4,45	4,71	4,98	5,25	5,53	5,82	6,12	6,42	6,73	7,05	7,37	7,71	8,05	8,39	8,75	9,11	9,48
5	909	7,18	4,34	4,59	4,85	5,11	5,39	5,67	5,96	6,25	6,56	6,86	7,18	7,50	7,84	8,17	8,52	8,87	9,23
0	934	6,99	4,22	4,46	4,72	4,98	5,24	5,52	5,80	6,08	6,38	6,68	6,99	7,30	7,62	7,95	8,29	8,63	8,98
-5	961	6,79	4,10	4,34	4,58	4,84	5,09	5,36	5,63	5,91	6,20	6,49	6,79	7,09	7,41	7,73	8,05	8,39	8,73
-10	990	6,59	3,98	4,21	4,45	4,69	4,95	5,20	5,47	5,74	6,02	6,30	6,59	6,89	7,19	7,50	7,82	8,14	8,47

SERIE Nº12 ENTRE APOYOS Nº 23 Y 24

CONDUCTOR:	OPGW	
TENSE MÁX -15ºC + Hielo:	1.433	daN
TENSE 15ºC EDS:	651	daN
VANO REGULACIÓN:	187	m
COEFICIENTE SEGURIDAD:	5,44	
ZONA:	B	

PARÁMETRO MÁX:	978
PARÁMETRO MÍN:	1.616

TEMPERATURA	TENSE	FLECHA	VANOS EN METROS LONGITUD DE VANOS EN METROS FLECHAS DE REGULACIÓN EN METROS																
ºc	daN.	m.	147	152	157	162	167	172	177	182	187	192	197	202	207	212	217	222	227
50	518	4,47	2,76	2,95	3,15	3,36	3,57	3,78	4,01	4,24	4,47	4,71	4,96	5,22	5,48	5,75	6,02	6,30	6,59
45	533	4,35	2,69	2,87	3,06	3,26	3,47	3,68	3,89	4,12	4,35	4,58	4,82	5,07	5,33	5,59	5,85	6,13	6,41
40	549	4,22	2,61	2,79	2,97	3,17	3,37	3,57	3,78	4,00	4,22	4,45	4,68	4,92	5,17	5,42	5,68	5,95	6,22
35	566	4,09	2,53	2,70	2,88	3,07	3,26	3,46	3,67	3,88	4,09	4,31	4,54	4,77	5,01	5,26	5,51	5,77	6,03
30	585	3,96	2,45	2,62	2,79	2,97	3,16	3,35	3,55	3,75	3,96	4,17	4,39	4,62	4,85	5,09	5,33	5,58	5,83
25	605	3,83	2,36	2,53	2,70	2,87	3,05	3,24	3,43	3,62	3,83	4,03	4,25	4,46	4,69	4,92	5,15	5,39	5,64
20	627	3,69	2,28	2,44	2,60	2,77	2,94	3,12	3,31	3,50	3,69	3,89	4,10	4,31	4,52	4,74	4,97	5,20	5,44
15	651	3,55	2,20	2,35	2,50	2,67	2,83	3,01	3,18	3,37	3,55	3,75	3,94	4,15	4,35	4,57	4,79	5,01	5,24
10	678	3,41	2,11	2,26	2,41	2,56	2,72	2,89	3,06	3,23	3,41	3,60	3,79	3,98	4,18	4,39	4,60	4,81	5,03
5	707	3,27	2,02	2,16	2,31	2,46	2,61	2,77	2,93	3,10	3,27	3,45	3,63	3,82	4,01	4,21	4,41	4,61	4,82
0	739	3,13	1,94	2,07	2,21	2,35	2,50	2,65	2,81	2,97	3,13	3,30	3,48	3,65	3,84	4,03	4,22	4,41	4,62
-5	774	2,99	1,85	1,98	2,11	2,24	2,38	2,53	2,68	2,83	2,99	3,15	3,32	3,49	3,66	3,84	4,03	4,21	4,41
-10	813	2,85	1,76	1,88	2,01	2,14	2,27	2,41	2,55	2,70	2,85	3,00	3,16	3,32	3,49	3,66	3,83	4,01	4,20

3.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Según el apartado 5.2 ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, se aplicarán las siguientes consideraciones para determinar las distancias tanto internas como externas.

- D_{el}: Previene descargas eléctricas entre las partes en tensión y objetos a potencial de tierra.

  A ésta anterior, es necesario añadir una distancia de aislamiento adicional, D_{add}, para que en ciertas distancias mínimas de seguridad se asegure que las personas u objetos no se acerquen a una distancia menor que D_{el} de la línea eléctrica.

- D_{pp}: Previene descargas eléctricas entre fases durante maniobras y sobretensiones de rayos.

Por lo tanto, los valores de D_{el} y D_{pp}, en función de la tensión más elevada de la línea Us, serán los indicados a continuación.

Tensión más elevada U_s (kV)	D_{el} (m)	D_{pp} (m)
72,5	0,70	0,80

3.1.1.- Distancias de los conductores al terreno

Según el apartado 5.5 ITC-LAT 07, del vigente reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión, la distancia mínima de los conductores a cualquier punto del terreno, en el momento de flecha máxima, será:

$D_{add} + D_{el} = 5{,}3 + 0{,}70\ m = 6{,}0\ m$; adoptándose un mínimo de 8 m.

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

Curvas de replanteo

La flecha máxima se obtendrá en las hipótesis de 50ºC sin sobrecargas, para el cable de fase LA-380, y de 50ºC para el OPGW, según se refleja en la tabla de cálculo mecánico de conductores.

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

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

siendo:

T = Tense conductor para hipótesis 50ºC

P = Peso propio conductor

h = Parámetro de la parábola

3.1.2.- Distancias entre conductores

La distancia mínima reglamentaria entre conductores se determina según la fórmula del apartado 5.4.1 ITC-LAT 07:

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

Donde:

K = Coeficiente de oscilación de los conductores con viento, según categoría de la línea y ángulo de oscilación de los conductores.

K' = 0,75 coeficiente para líneas de 2ª categoría.

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

L = Longitud cadenas (amarre L=0).

D_{pp} = distancia mínima para prevenir descarga disruptiva.

El valor de la tangente del ángulo de oscilación del conductor por efecto del viento viene dado por el coeficiente de sobrecarga de viento dividida por el peso propio más la sobrecarga de hielo si procede según zona, por metro lineal del conductor, siendo el primero determinado de acuerdo con el apartado 5.4.1 ITC-LAT 07 del RAT.

Según lo anteriormente expuesto:

$$tg\delta = \frac{S_{v\,(120km/h)}}{Peso} = 1{,}014$$; ángulo de oscilación = 45,40 º.

En función de éste y de la tensión nominal de la línea, el valor del coeficiente K se establece según la tabla del apartado 5.4.1 ITC-LAT 07, expuesta a continuación. Por lo tanto su valor es de 0,65, ya que la línea es de 2ª categoría y el ángulo de oscilación está comprendido entre 40º y 65º.

Ángulo de oscilación (σ)	Valores de K	
	Líneas de tensión nominal Un 30 kV	Líneas de tensión nominal Un 30 kV
Superior a 65º	0,7	0,65
Comprendido entre 40º y 65º	0,65	0,6
Inferior a 40º	0,6	0,55

A continuación, se presenta una tabla resumen referente al cálculo en la separación de conductores.

SEPARACIÓN DE CONDUCTORES						
Vano		Longitud (m)	Flecha Máxima (m)	Distancia entre Conductores (m)	Armado	
					Tipo	Separación (m)
1	2	150,00	3,76	1,26	S1111 - S1232	5,30
2	3	169,87	3,62	1,24	S1232 - S1111	5,30
3	4	218,42	5,46	1,52	S1111 - S1121	5,30
4	5	236,17	6,22	1,62	S1121 - S1121	4,00
5	6	303,19	9,96	2,20	S1121 - S1341	3,40
6	7	254,26	7,01	1,90	S1341 - S1341	2,80
7	8	186,17	3,76	1,49	S1341 - S1121	3,40
8	9	209,78	5,10	1,47	S1121 - S1331	4,00
9	10	272,14	7,94	1,83	S1331 - S1121	4,00
10	11	255,00	6,94	1,89	S1121 - S1341	3,40
11	12	295,53	9,32	2,14	S1341 - S1121	3,40
12	13	235,24	6,18	1,62	S1121 - S1552	4,00
13	14	229,00	5,91	1,58	S1552 - S1121	4,00
14	15	246,93	6,31	1,82	S1121 - S2561	4,00
15	16	327,02	11,07	2,30	S2561 - S2561	4,00

SEPARACIÓN DE CONDUCTORES						
Vano		Longitud (m)	Flecha Máxima (m)	Distancia entre Conductores (m)	Armado	
					Tipo	Separación (m)
16	17	331,79	11,40	2,33	S2561 - S2561	4,00
17	18	352,30	12,85	2,46	S2561 - S2561	4,00
18	19	303,79	9,56	2,16	S2561 - S1561	3,40
19	20	316,98	10,40	2,24	S1561 - S2561	3,40
20	21	346,35	12,42	2,43	S2561 - S2561	4,00
21	22	294,26	1,32	1,09	S2561 - S1561	3,40
22	23	257,45	1,01	1,03	S1561 - S1232	3,40
23	24	187,23	5,40	1,51	S1232 - SC1	3,50

3.1.3.- Distancias de los conductores a los apoyos

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

El valor de Del indicado, según reglamento en su apartado 5.2 de la ITC-LAT 07, para una línea de 66 kV corresponde a 0,70 m.

Este valor queda ampliamente sobrepasado para los apoyos de alineación del tramo aéreo.

4.- CÁLCULO MECÁNICO DE APOYOS

4.1.- ACCIONES A CONSIDERAR

De acuerdo con el apartado 3.5.3 ITC-LAT 07 del vigente Reglamento, las acciones a considerar en zona B son las siguientes:

TIPO DE APOYO	1ª HIPÓTESIS VIENTO	2ª HIPÓTESIS HIELO	3ª HIPÓTESIS DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES	4ª HIPÓTESIS ROTURA DE CONDUCTORES
SUSPENSIÓN DE ALINEACIÓN O SUSPENSIÓN DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -HIELO[3] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES[4] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -ROTURA DE CONDUCTORES[8] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]
AMARRE DE ALINEACIÓN O AMARRE DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -HIELO[3] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES[5] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -ROTURA DE CONDUCTORES[9] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]
ANCLAJE DE ALINEACIÓN O ANCLAJE DE ÁNGULO	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -HIELO[3] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES[6] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -ROTURA DE CONDUCTORES[10] -RESULTANTE DE ÁNGULO[12]
FIN DE LÍNEA	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES[7]	-CARGAS PERMANENTES[1] -HIELO[3] -DESEQUILIBRIO DE TRACCIONES[7]	-No aplica	-CARGAS PERMANENTES[1] -VIENTO[2] (MAYOR DE AMBOS) -HIELO[3] -ROTURA DE CONDUCTORES[11]

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

Para la determinación de las tensiones de los conductores y cables de tierra se considerará:
1.ª Hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de viento (apdo.3.1.2) correspondiente a una velocidad mínima de 120 ó 140 km/h según la categoría de la línea y a la temperatura de -10°C en zona B y -15°C en zona C.
Resto hipótesis: Sometidos a una sobrecarga de hielo mínima (apdo.3.1.3) y a la temperatura de -15°C en zona B y -20°C en zona C.

4.2.- TABLAS DE CÁLCULO DE APOYOS

Los coeficientes de seguridad que deberán cumplir los apoyos respecto al límite de fluencia, no será inferior a:

1,5 para las hipótesis normales (1ª Viento; 2ª Hielo).

1,2 para las hipótesis anormales (3ª Desequilibrio de tracciones y 4ª Rotura de conductores).

Ver anexo tablas cálculo de apoyos.

APOYO					1º HIPOTESIS (viento 140 km/h)													
					ESFUERZOS VERTICALES (H1)			ESFUERZOS HORIZONTALES (H1)								ESFUERZO RESISTENTE	
								Fase (kg)		Proteccion (kg)		Total (kg)					
Nº	FUNCION	TIPO CRUCETA	DENOMINACIÓN	SEGURIDAD REFORZADA	Fase (kg)	Proteccion (kg)	Total (kg)	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	Esfuerzo equivalente (kg)	Momento Torsor (kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (kg)	Coeficiente de seguridad
1	FL	S	CO-33000-12 S1111	NO	534	117	1719	304	4214	93	1459	1005	14101	17147	12642	---	Ver gráfica
2	AL-AM	S	HAR-13000-13 S1232	NO	135	15	421	641	1518	196	433	2119	4987	7668	3643	---	Ver gráfica
3	AN-ANC	S	CO-27000-15 S1111	NO	904	189	2901	4854	15	1585	4	16149	48	18339	45	---	Ver gráfica
4	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	216	34	682	879	16	279	0	2915	48	3178	34	---	Ver gráfica
5	AL-AM	S	HAR-7000-15 S1121	NO	338	60	1075	1028	18	331	0	3415	54	3723	38	---	Ver gráfica
6	AL-SU	S	HA-6000-21 S1341	NO	1293	275	4153	1005	0	342	0	3357	0	3695	---	6130	2,49
7	AL-SU	S	HA-6000-23 S1341	NO	1068	227	3430	803	0	272	0	2682	0	2951	---	6130	3,12
8	AL-AM	S	HAR-7000-22 S1121	NO	111	13	346	781	40	245	0	2589	120	2900	84	---	Ver gráfica
9	AN-ANC	S	AGR-18000-16 S1331	NO	882	181	2828	2255	33	731	5	7494	102	8113	78	---	Ver gráfica
10	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	19	-10	46	1010	4	324	0	3355	12	3616	8	---	Ver gráfica
11	AL-SU	S	HA-6000-28 S1341	NO	1246	264	4002	993	0	338	0	3317	0	3650	---	6130	2,52
12	AL-AM	S	HAR-7000-20 S1121	NO	54	-2	160	1015	30	326	0	3371	90	3712	63	---	Ver gráfica
13	AN-ANC	S	AGR-21000-20 S1552	NO	777	159	2488	4704	0	1533	1	15646	2	17143	1	---	Ver gráfica
14	AL-AM	S	HAR-7000-34 S1121	SI	1042	214	3340	1142	65	364	0	3791	195	4269	136	---	Ver gráfica
15	AL-SU	S	HA-6000-16 S2561	SI	1011	209	3243	1289	0	439	0	4307	0	4784	---	5860	1,84
16	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	631	127	2019	1181	0	403	0	3945	0	4384	---	5860	2,01
17	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	902	186	2892	1225	0	418	0	4092	0	4547	---	5860	1,93
18	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	840	173	2693	1175	0	401	0	3927	0	4363	---	5860	2,01
19	AL-SU	S	HA-6000-23 S1561	NO	743	152	2382	1113	0	380	0	3719	0	4093	---	6130	2,25
20	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	913	189	2927	1188	0	406	0	3970	0	4411	---	5860	1,99
21	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	797	164	2553	1148	0	392	0	3835	0	4261	---	5860	2,06
22	AL-SU	S	HA-6000-26 S1561	NO	763	158	2445	991	0	337	0	3311	0	3644	---	6130	2,52
23	AL-AM	S	HAR-13000-18 S1232	NO	568	113	1818	858	1592	272	418	2847	5194	8662	3821	---	Ver gráfica
24	FL	S	CO-PAS-33000-15 SC1	NO	257	51	821	367	4252	114	1482	1217	14238	17550	12756	---	Ver gráfica

APOYO					2º HIPOTESIS (Hielo)													
					ESFUERZOS VERTICALES (H2)			ESFUERZOS HORIZONTALES (H2)									ESFUERZO RESISTENTE	
								Fase (kg)		Proteccion (kg)		Total (kg)						
Nº	FUNCION	TIPO CRUCETA	DENOMINACIÓN	SEGURIDAD REFORZADA	Fase (kg)	Proteccion (kg)	Total (kg)	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	Esfuerzo equivalente (kg)	Momento Torsor (kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (kg)	Coeficiente de seguridad
1	FL	S	CO-33000-12 S1111	NO	931	287	3079	0	4400	0	1450	0	14650	16593	13200	---	Ver gráfica
2	AL-AM	S	HAR-13000-13 S1232	NO	201	23	626	0	1600	0	450	0	5250	5655	3840	---	Ver gráfica
3	AN-ANC	S	CO-27000-15 S1111	NO	1560	452	5132	4313	0	1357	23	14296	23	16204	---	29885	2,77
4	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	339	66	1082	0	0	0	11	0	11	19	---	7585	606,83
5	AL-AM	S	HAR-7000-15 S1121	NO	554	130	1793	0	0	0	12	0	12	20	---	7585	556,26
6	AL-SU	S	HA-6000-21 S1341	NO	2251	656	7410	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
7	AL-SU	S	HA-6000-23 S1341	NO	1855	543	6106	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
8	AL-AM	S	HAR-7000-22 S1121	NO	153	21	480	0	0	0	28	0	28	48	---	7585	238,4
9	AN-ANC	S	AGR-18000-16 S1331	NO	1509	425	4953	1375	0	427	33	4552	33	4904	---	18830	5,76
10	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	-6	-41	-59	0	0	0	3	0	3	5	---	7585	2225,06
11	AL-SU	S	HA-6000-28 S1341	NO	2168	629	7132	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
12	AL-AM	S	HAR-7000-20 S1121	NO	43	-24	107	0	0	0	21	0	21	36	---	7585	317,87
13	AN-ANC	S	AGR-21000-20 S1552	NO	1330	375	4364	3994	0	1243	4	13224	4	14466	---	22080	2,29
14	AL-AM	S	HAR-7000-34 S1121	SI	1786	505	5863	0	0	0	49	0	49	83	---	7585	136,93
15	AL-SU	S	HA-6000-16 S2561	SI	1748	489	5735	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
16	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1078	291	3526	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
17	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1552	434	5091	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
18	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1445	403	4737	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
19	AL-SU	S	HA-6000-23 S1561	NO	1277	353	4183	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
20	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1572	441	5157	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
21	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1369	381	4489	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
22	AL-SU	S	HA-6000-26 S1561	NO	1313	368	4307	0	0	0	0	0	0	0	---	---	---
23	AL-AM	S	HAR-13000-18 S1232	NO	952	262	3119	0	1600	0	380	0	5180	5529	3840	---	Ver gráfica
24	FL	S	CO-PAS-33000-15 SC1	NO	429	119	1407	0	4400	0	1450	0	14650	16593	13200	---	Ver gráfica

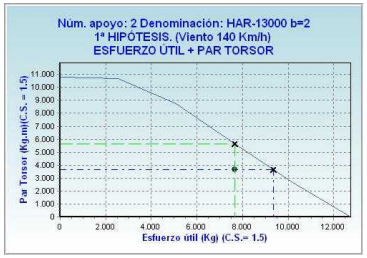
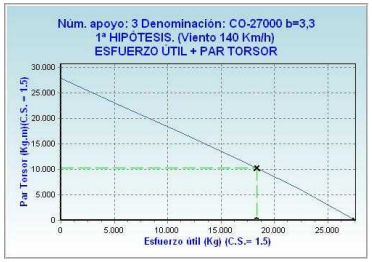
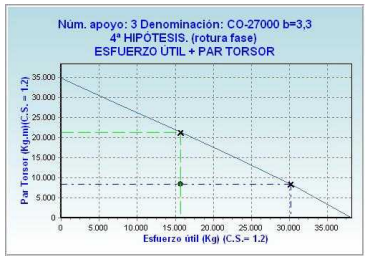
APOYO					3º HIPOTESIS (Desequilibrio)													
					ESFUERZOS VERTICALES (H3)			ESFUERZOS HORIZONTALES (H3)									ESFUERZO RESISTENTE	
								Fase (kg)		Proteccion (kg)		Total (kg)						
Nº	FUNCION	TIPO CRUCETA	DENOMINACIÓN	SEGURIDAD REFORZADA	Fase (kg)	Proteccion (kg)	Total (kg)	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	Esfuerzo equivalente (kg)	Momento Torsor (kgxm)	Esfuerzo máximo admisible (kg)	Coeficiente de seguridad
1	FL	S	CO-33000-12 S1111	NO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	0
2	AL-AM	S	HAR-13000-13 S1232	NO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	0
3	AN-ANC	S	CO-27000-15 S1111	NO	1560	452	5132	3235	2800	1024	887	10729	9285	22640	---	38150	2,02
4	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	339	66	1082	0	900	0	281	0	2981	3198	---	9900	3,72
5	AL-AM	S	HAR-7000-15 S1121	NO	554	130	1793	0	900	0	280	0	2980	3195	---	9900	3,72
6	AL-SU	S	HA-6000-21 S1341	NO	2251	656	7410	0	480	0	148	0	1588	1742	---	8590	5,92
7	AL-SU	S	HA-6000-23 S1341	NO	1855	543	6106	0	480	0	148	0	1588	1742	---	8590	5,92
8	AL-AM	S	HAR-7000-22 S1121	NO	153	21	480	0	900	0	282	0	2982	3199	---	9900	3,71
9	AN-ANC	S	AGR-18000-16 S1331	NO	1509	425	4953	1031	2980	323	934	3417	9875	14180	---	23840	2,02
10	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	-6	-41	-59	0	900	0	277	0	2977	3191	---	9900	3,72
11	AL-SU	S	HA-6000-28 S1341	NO	2168	629	7132	0	480	0	148	0	1588	1741	---	8590	5,92
12	AL-AM	S	HAR-7000-20 S1121	NO	43	-24	107	0	900	0	280	0	2980	3195	---	9900	3,72
13	AN-ANC	S	AGR-21000-20 S1552	NO	1330	375	4364	2995	2829	933	881	9919	9368	21089	---	28125	1,6
14	AL-AM	S	HAR-7000-34 S1121	SI	1429	404	4690	0	900	0	280	0	2980	3196	---	9900	3,72
15	AL-SU	S	HA-6000-16 S2561	SI	1399	392	4588	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
16	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1078	291	3526	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
17	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1552	434	5091	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
18	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1445	403	4737	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
19	AL-SU	S	HA-6000-23 S1561	NO	1277	353	4183	0	480	0	146	0	1586	1739	---	8590	5,93
20	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1572	441	5157	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
21	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1369	381	4489	0	480	0	146	0	1586	1754	---	8480	5,8
22	AL-SU	S	HA-6000-26 S1561	NO	1313	368	4307	0	480	0	146	0	1586	1739	---	8590	5,93
23	AL-AM	S	HAR-13000-18 S1232	NO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	0
24	FL	S	CO-PAS-33000-15 SC1	NO	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0	0

acciona

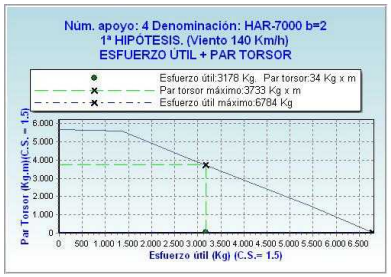
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U

PROYECTO LAAST 66KV SET MAIRAGA SET MURUARTE

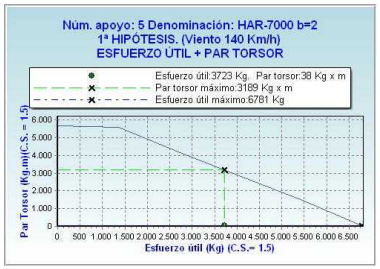
APOYO					4º HIPOTESIS (Rotura de conductor)																	
					ESFUERZOS VERTICALES (H4) FASE			ESFUERZOS HORIZONTALES (H4) FASE														
								Fase con rotura(kg)		Fase sin rotura(kg)		Proteccion (kg)		Total (kg)		Torsión simple (kg)			Torsión compuesta (angulos y FL) (kg)			
Nº	FUNCION	TIPO CRUCETA	DENOMINACIÓN	SEGURIDAD REFORZADA	Fase (kg)	Proteccion (kg)	Total (kg)	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	Esf. incidente (kg)	Esf. Maximo Admisible (kg)	Coeficiente de seguridad	ESF. UTIL	ESF. EQUIV	M. TORSOR	Coeficiente de seguridad
1	FL	S	CO-33000-12 S1111	NO	931	287	3079	0	0	0	4400	0	1450	0	10250	---	---	---	10250	11874	26400	Ver gráfica
2	AL-AM	S	HAR-13000-13 S1232	NO	201	23	626	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	5190	2,08	---	---	---	---
3	AN-ANC	S	CO-27000-15 S1111	NO	1560	452	5132	1078	2800	4313	0	1366	0	11070	2800	---	---	---	13870	15707	8399	Ver gráfica
4	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	339	66	1082	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
5	AL-AM	S	HAR-7000-15 S1121	NO	554	130	1793	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
6	AL-SU	S	HA-6000-21 S1341	NO	2251	656	7410	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2575	2,06	---	---	---	---
7	AL-SU	S	HA-6000-23 S1341	NO	1855	543	6106	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2575	2,06	---	---	---	---
8	AL-AM	S	HAR-7000-22 S1121	NO	153	21	480	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
9	AN-ANC	S	AGR-18000-16 S1331	NO	1509	425	4953	344	2980	1375	0	431	0	3524	2980	---	---	---	6505	6876	7153	Ver gráfica
10	AL-AM	S	HAR-7000-13 S1121	NO	-6	-41	-59	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
11	AL-SU	S	HA-6000-28 S1341	NO	2168	629	7132	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2575	2,06	---	---	---	---
12	AL-AM	S	HAR-7000-20 S1121	NO	43	-24	107	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
13	AN-ANC	S	AGR-21000-20 S1552	NO	1330	375	4364	998	2829	3994	0	1244	0	10230	2829	---	---	---	13059	14288	7921	Ver gráfica
14	AL-AM	S	HAR-7000-34 S1121	SI	1429	404	4690	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	3175	1,27	---	---	---	---
15	AL-SU	S	HA-6000-16 S2561	SI	1399	392	4588	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
16	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1078	291	3526	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
17	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1552	434	5091	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
18	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1445	403	4737	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
19	AL-SU	S	HA-6000-23 S1561	NO	1277	353	4183	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
20	AL-SU	S	HA-6000-28 S2561	NO	1572	441	5157	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
21	AL-SU	S	HA-6000-23 S2561	NO	1369	381	4489	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
22	AL-SU	S	HA-6000-26 S1561	NO	1313	368	4307	0	1500	0	0	0	0	0	1500	1500	2280	1,82	---	---	---	---
23	AL-AM	S	HAR-13000-18 S1232	NO	952	262	3119	0	3000	0	0	0	0	0	3000	3000	5190	2,08	---	---	---	---
24	FL	S	CO-PAS-33000-15 SC1	NO	429	119	1407	0	0	0	4400	0	1450	0	10250	---	0	0	10250	11874	26400	Ver gráfica

Nº	1º HIPOTESIS	2º HIPOTESIS	4º HIPOTESIS
1			
2			
3			

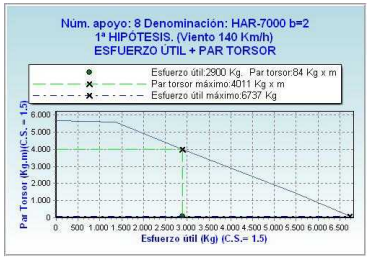
4


Núm. apoyo: 4 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:3178 Kg. Par torsor:34 Kg x m
Par torsor máximo:3733 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:6784 Kg
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

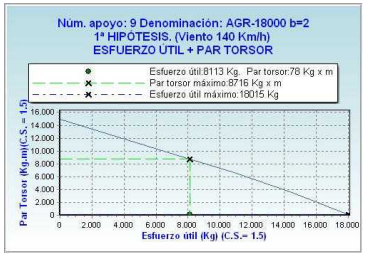
5

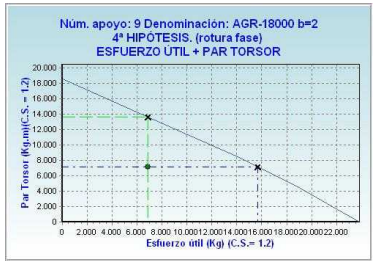

Núm. apoyo: 5 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:3723 Kg. Par torsor:38 Kg x m
Par torsor máximo:3189 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:6781 Kg
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

8

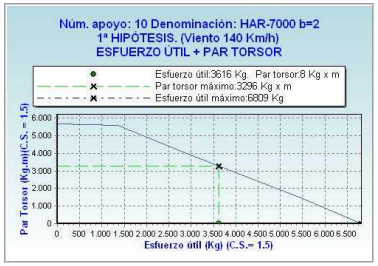

Núm. apoyo: 8 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:2900 Kg. Par torsor:84 Kg x m
Par torsor máximo:4011 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:6737 Kg
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

9

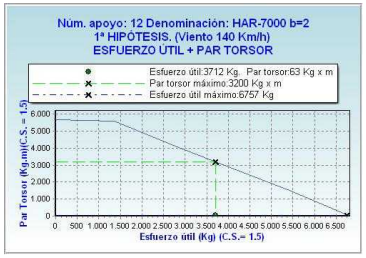

Núm. apoyo: 9 Denominación: AGR-18000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:8113 Kg. Par torsor:78 Kg x m
Par torsor máximo:8716 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:18015 Kg
Par Torsor (Kg.m)/(C.S.= 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)


Núm. apoyo: 9 Denominación: AGR-18000 b=2
4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)/(C.S.= 1.2)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.2)

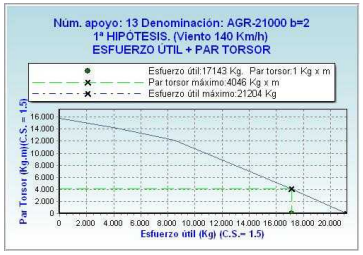
10

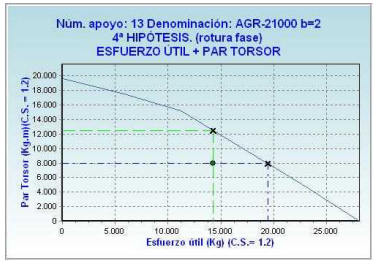

Núm. apoyo: 10 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:3616 Kg. Par torsor:8 Kg x m
Par torsor máximo:3296 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:6809 Kg
Par Torsor (Kg.m)/(C.S.= 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

12


Núm. apoyo: 12 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:3712 Kg. Par torsor:63 Kg x m
Par torsor máximo:3200 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:6757 Kg
Par Torsor (Kg.m)/(C.S.= 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

13

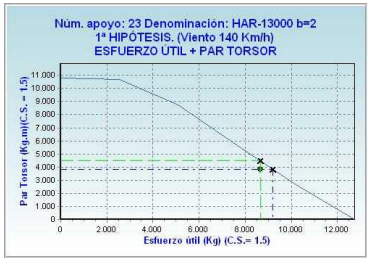

Núm. apoyo: 13 Denominación: AGR-21000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Esfuerzo útil:17143 Kg. Par torsor:1 Kg x m
Par torsor máximo:4046 Kg x m
Esfuerzo útil máximo:21204 Kg
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

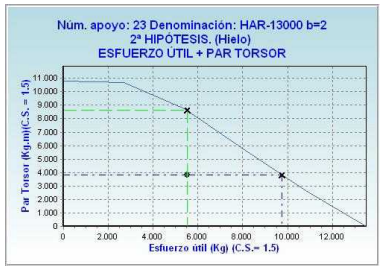

Núm. apoyo: 13 Denominación: AGR-21000 b=2
4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.2)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.2)

14


Núm. apoyo: 14 Denominación: HAR-7000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

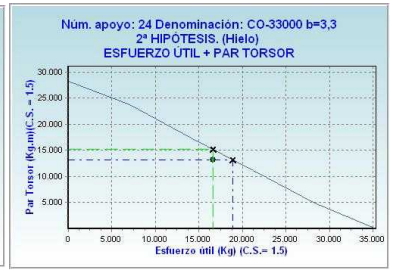
23


Núm. apoyo: 23 Denominación: HAR-13000 b=2
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)


Núm. apoyo: 23 Denominación: HAR-13000 b=2
2ª HIPÓTESIS. (Hielo)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)

24


Núm. apoyo: 24 Denominación: CO-33000 b=3,3
1ª HIPÓTESIS. (Viento 140 Km/h)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)


Núm. apoyo: 24 Denominación: CO-33000 b=3,3
2ª HIPÓTESIS. (Hielo)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.5)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.5)


Núm. apoyo: 24 Denominación: CO-33000 b=3,3
4ª HIPÓTESIS. (rotura fase)
ESFUERZO ÚTIL + PAR TORSOR
Par Torsor (Kg.m)(C.S. = 1.2)
Esfuerzo útil (Kg) (C.S.= 1.2)

4.3.- CÁLCULO DE CIMENTACIONES

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

1,5 en hipótesis normales

1,2 en hipótesis anormales

4.3.1.- Cimentaciones fraccionadas

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

Angulo de arranque: 30º

Carga admisible sobre el terreno: 3 daN/cm^2

Densidad del terreno: 1700 kg/m^3

Densidad del hormigón: 2300 kg/m^3

Cuando la pata transmita un esfuerzo de tracción (Ft), se opondrá a él el peso del propio macizo de hormigón (Ph) más el del cono de tierras arrancadas (Pc) con un coeficiente de seguridad de 1,5:

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

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

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

4.3.2.- Cimentaciones monobloque

El cálculo de cimentaciones de los apoyos constituidas por monobloques de hormigón se realizará mediante el método suizo de Sulzberger

El momento de fallo por vuelco del apoyo es:

$$M_V = F\left(H_L + \frac{2}{3}h\right) = F\left(H - \frac{1}{3}h\right)$$

La fórmula de Sulzberger, que proporciona el momento estabilizador mediante la expresión simplificada siguiente:

$$M_e = 0{,}139Kbh^4 + 0{,}88a^2bh + 0{,}4Pa$$

Donde:

M_v y E_m = Momentos en daN.m

K = Coeficiente de compresibilidad del terreno daN/cm^2

P = Peso del apoyo, aislamientos y conductores en daN

A, b, h = Medidas de la cimentación en m

4.4.- DISTANCIAS DE SEGURIDAD EN CRUZAMIENTOS, PARALELISMOS Y PASO POR ZONAS

Las distancias mínimas reglamentarias a cumplimentar en cruzamientos, paralelismos y paso por zonas son las siguientes:

Cruzamientos.

Línea 66 kV con:	Distancia Vertical	Valor Distancia
Líneas Eléctricas y de Telecomunicación	$D > D_{add} + D_{pp}\ m$ $D > D_{add} + D_{el}\ m$	Ap. 5.6.1 ITC-LAT 07
Carreteras y Ferrocarriles sin electrificar	$D > D_{add} + D_{el}\ m$	7,00 m
Ferrocarriles electrificados	$D > D_{add} + D_{el}\ m$	4,20 m
Ríos y canales, navegables o flotables	$D > G + D_{add} + D_{el}\ m$	7,70 m

Paralelismos.

Línea 66 kV con:	Distancia Horizontal
Líneas Eléctricas	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Líneas de Telecomunicación	1,5 veces la altura del apoyo más alto
Vías de comunicación	Autovías, Autopistas y Vías rápidas: 50 m Resto de la Red de Ctras. del Estado: 25 m Ctras. que no sean de la Red del Estado: Normativa vigente comunidad autónoma ó 1,5 veces la altura del apoyo (aplicable a todos los casos)
Ferrocarriles	50 m ó 1,5 veces la altura del apoyo
Cursos de agua navegables o flotables	25 m ó 1,5 veces la altura del apoyo

Paso por zonas.

Línea 66 kV con:	Distancia Seguridad
Arbolado	2,20 m
Edificios	5,00 m

ANEJO II:

COORDENADAS UTM APOYOS

El trazado de la línea objeto del presente proyecto está definido por el siguiente listado de coordenadas, Proyección: UTM, DATUM: ETRS89 Huso 30.

Nº APOYO/VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24/V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484

Nº APOYO/VERTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26- SET MURUARTE	610.080	4.724.929

ANEJO III:

RELACIÓN DE PARCELAS AFECTADAS

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. NORMATIVA APLICABLE 2

3. CONSIDERACIONES 2

4. AFECCIONES GENERADAS POR LA LÍNEA ELÉCTRICA 2

5. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN: 4

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS: 6

1. OBJETO

El objeto del presente documento es la descripción detallada de la Relación de Bienes y Derechos Afectados que debe incluir el Proyecto "LÍNEA AERO-SUBTERRÁNEA DE ALTA TENSIÓN 66KV SET MAIRAGA SET MURUARTE EN LOS TT.MM. DE LEOZ, OLÓRIZ, UNZUÉ Y TIEBAS MURUARTE DE RETA (PROVINCIA DE NAVARRA)". Así mismo, establece la base legal para solicitar la declaración de utilidad pública de la instalación eléctrica, promovida por DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U tal y como marca la legislación vigente.

2. NORMATIVA APLICABLE

El presente anexo se elabora teniendo en cuenta la siguiente normativa:

- Ley de Expropiación Forzosa de 16 de diciembre de 1.954.
- Ley del Sector Eléctrico 24/2013 de 26 de Diciembre de 2013.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

3. CONSIDERACIONES

Para el cálculo de la Relación de Bienes y Derechos Afectados, se ha tenido en cuenta las consideraciones marcadas en el artículo 143 del Real Decreto 1955/2000, y en los artículos 15 y 17 de la Ley de Expropiación Forzosa anteriormente mencionados.

4. AFECCIONES GENERADAS POR LA LÍNEA ELÉCTRICA

El proyecto ha sido desarrollado además de la anteriormente mencionada normativa, en conformidad con la legislación vigente aplicable al efecto:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de Febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctrica de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - LAT 01 A 09.

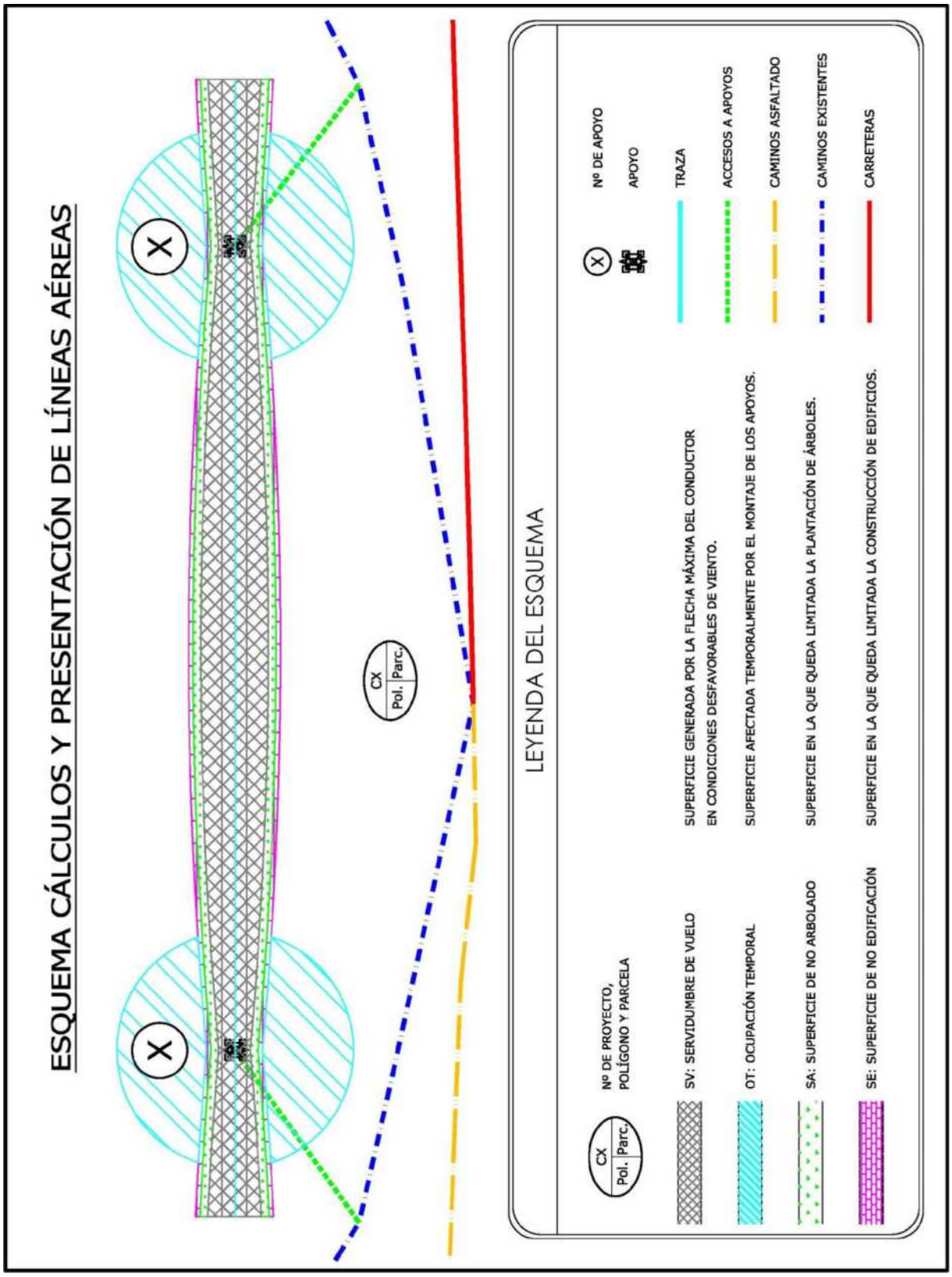
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC - RAT 01 A 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas de carácter técnico en líneas eléctricas de alta tensión, con objeto de proteger la avifauna.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Suelo.
- Normalización Nacional (Normas UNE)
- Recomendaciones UNESA.
- Disposiciones municipales aplicables.

5. LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA DE ALTA TENSIÓN:

Podemos diferenciar entre las siguientes afecciones generadas por una línea eléctrica:

- Servidumbre de vuelo, superficie generada por la fecha máxima del conductor en condiciones desfavorables de viento.
- Superficie de no arbolado, superficie limitada a la plantación de árboles.
- Superficie de no edificación, superficie limitada a la construcción de edificios.
- Ocupación temporal, superficie afectada temporalmente por el montaje de apoyos.
- Ocupación accesos, superficie afectada por el acceso a apoyos.

Esquemáticamente quedaría representado como sigue:


ESQUEMA CÁLCULOS Y PRESENTACIÓN DE LÍNEAS AÉREAS
X
X
CX
Pol. Parc.
LEYENDA DEL ESQUEMA
Nº DE APOYO
APOYO
TRAZA
ACCESOS A APOYOS
CAMINOS ASFALTADO
CAMINOS EXISTENTES
CARRETERAS
CX
Pol. Parc.
Nº DE PROYECTO,
POLÍGONO Y PARCELA
SV: SERVIDUMBRE DE VUELO
SUPERFICIE GENERADA POR LA FLECHA MÁXIMA DEL CONDUCTOR
EN CONDICIONES DESFAVORABLES DE VIENTO.
OT: OCUPACIÓN TEMPORAL
SUPERFICIE AFECTADA TEMPORALMENTE POR EL MONTAJE DE LOS APOYOS.
SA: SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
SUPERFICIE EN LA QUE QUEDA LIMITADA LA PLANTACIÓN DE ÁRBOLES.
SE: SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
SUPERFICIE EN LA QUE QUEDA LIMITADA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS.

6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS:

L.A.S.A.T. 46 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE. TT.MM. DE LEOZ, OLÓRIZ, UNZUÉ Y TIEBAS-MURUARTE DE RETA (NAVARRA)

DATOS DE LA FINCA								DATOS DE AFECCIÓN													
								VUELO CONDUCTORES				APOYOS				ZANJA					
Nº de proyecto	Polígono	Parcela	Provincia	Municipio	Refencia catastral	Superficie de la parcela (m²)	Paraje	Uso	Longitud (m)	SV (m²)	SA (m²)	SE (m²)	Apoyo Nº	Cantidad	Superficie (m²)	Montaje de apoyo (m²) OT	Longitud (m)	Superficie (m²)	Superficie de servidumbre de paso	Ocupación temporal (m²)	Superficie de los caminos (m²)
1	11	453	NAVARRA	LEOZ	31000000000222697BAJ	377970,6	EL CAMINO DE BARIAIN	LS	896,77	9172,75	3933,15	8800,29	1-2-3-5-6	5,00	61,71	8322,71	-	-	-	-	1024,62
2	11	450	NAVARRA	LEOZ	31000000000222697PH	244688,39	LAS BORDAS	LS	-	-	5,49	79,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	11	457	NAVARRA	LEOZ	31000000000125065 1HX	121363,45	EL CAMINO DE BARIAIN	P	47,44	410,91	165,30	446,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	11	456	NAVARRA	LEOZ	31000000000125065 0OZ	88000,87	EL CAMINO DE BARIAIN	LS,P	-	-	-	11,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	11	454	NAVARRA	LEOZ	31000000000222697 93K	181989,44	EL CAMINO DE BARIAIN	LS,P,I	195,74	1740,59	862,19	1959,44	4	1,00	3,17	1287,90	-	-	-	-	296,97
6	12	78	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131398 4BU	201087,69	LAKARRA	P	30,20	384,98	138,22	360,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	12	53	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131396 7OL	7810,66	LAKARRA	LS,P	122,21	1588,71	531,81	1143,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	12	65	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131397 1PB	376101,7	LAKARRA	P	1060,93	10022,52	4564,31	10288,27	7-8-9-10-11	5,00	38,94	14936,92	-	-	-	-	1159,21
9	12	5	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131393 0RF	7912,24	LAKARRA	EN	-	-	17,06	87,57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	12	66	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131397 2AZ	26771,52	LAKARRA	LS	2,55	197,09	100,73	258,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	12	2	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131392 8TG	1100,12	LAKARRA	P	-	-	3,64	106,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	84	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131398 9WS	23319,44	LAKARRA	P	31,81	528,38	141,44	250,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	12	13	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131393 6PB	24463,74	ZERROZAR	LS,P	105,52	1584,08	460,55	1041,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	12	15	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131393 8SX	49979,25	ZERROZAR	LS,P,AD	283,76	2653,74	1250,02	2838,34	12-13	2,00	32,61	5122,94	-	-	-	-	-
15	12	19	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131394 0DM	34955,84	ARRAZUBI	LS	124,16	1357,59	547,20	1245,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	12	18	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131394 1SX	48433,77	PIEZA DE LOS AMBULLONES	LS,P	146,48	1198,47	647,12	1472,41	14	1,00	7,95	6989,45	-	-	-	-	-
17	4	118	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131329 4YH	212381,45	APARRA	LS,P	321,36	4493,41	1414,87	3215,41	15	1,00	3,10	1707,18	-	-	-	-	-
18	4	117	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131329 3TG	57285,93	LA PEÑA	LS	176,38	2863,52	774,43	1748,61	16	1,00	4,04	1825,24	-	-	-	-	-
19	4	115	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131329 1ED	85653,64	LOS CALVARIOS	V,P,C,AL,LS,FD,FR	-	-	-	2,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	4	116	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131329 2RF	91953,61	PIEZAGRANDE	LS,P	323,81	5493,04	1427,21	3233,43	17	1,00	4,62	2522,23	-	-	-	-	-
21	4	86	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131326 5SX	28923,87	LA BALSA	LS	72,18	1206,77	317,67	721,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	4	89	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131327 1SX	23126,83	NOBELETA	LS,P	155,04	3475,28	687,57	1563,64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	4	91	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131327 3FQ	112258,54	EL RASO	P,R,LS	300,28	4551,74	1322,35	2999,00	18	1,00	4,11	3329,30	-	-	-	-	-
24	4	77	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131325 9YH	147221,69	EL RASO	LS,P,R	67,48	692,81	295,53	657,22	19	1,00	4,04	1836,15	-	-	-	-	-
25	4	76	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131325 8TG	97526,26	EL RASO	LS,R,P	-	-	-	150,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	4	75	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131325 7RF	8306,97	EL RASO	P	98,50	1391,32	298,80	605,45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	3	38	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131310 3IK	143082,75	LISASA	LS	260,03	3983,83	1146,69	2607,47	20	1,00	4,62	4747,63	-	-	-	-	-
28	3	35	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131310 0TG	1968,23	LISASA	P	3,53	71,43	28,95	81,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	3	37	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131310 2UJ	12615,46	LISASA	LS	58,70	1112,94	236,02	505,72	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	3	36	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131310 1YH	12354,2	LISASA	P	-	1,85	4,76	21,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	3	33	NAVARRA	OLÓRIZ	31000000000131309 8RF	48259,93	LISASA	LS	86,38	1961,88	380,23	865,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2	343	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139825 8KI	78597,28	LISASA	P	139,27	2159,59	616,11	1405,80	21	1,00	4,04	1990,13	-	-	-	-	-
33	2	342	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139825 7JU	28904,14	AZPURU	AB	56,73	670,28	249,72	562,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	2	341	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139825 6HY	29406,87	AZPURU	LS	84,99	1469,57	372,38	847,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	2	333	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 8AQ	1474,66	AZPURU	P	-	54,72	51,55	151,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2	332	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 7PM	1656,34	AZPURU	P	33,11	534,41	91,97	172,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	2	329	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 4UB	212668,1	LLANO DEL MONTE	LS	546,40	6112,04	2406,85	5469,75	22-23-24	3,00	40,49	8288,44	11,05	9,23	24,76	27,03	-
38	2	612	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139851 2HY	135275,66	LLANO DEL MONTE	LS,PI,P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,94	-
39	2	303	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139822 1FR	27381,76	LLANO DEL MONTE	I	-	-	-	-	-	-	-	-	512,20	573,66	1536,60	1364,79	-
40	2	322	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139823 8RJ	21490,78	AUTOPISTA DE NAVARRA A-15	I	-	-	-	-	-	-	-	-	996,11	1119,99	3002,33	1777,71	-
41	2	326	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 2TK	4642,69	OIANBURU	I,CN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,56	-
42	2	325	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 1RJ	120850,6	OIANBURU	P,AD,CN,EN,C	-	-	-	-	-	-	-	-	25,68	24,41	54,98	673,48	-
43	2	324	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139824 0EH	29556,27	OIANBURU	EN	-	-	-	-	-	-	-	-	23,69	26,35	83,90	219,93	-
44	2	323	NAVARRA	UNZUÉ	31000000000139823 9TK	1678952,4	EL CHAPARRAL	AB,PA,P,PI,PZ,EN,CT,CN,LS,FD	-	-	-	-	-	-	-	-	23,13	25,90	63,62	204,47	-
45	4	1	NAVARRA	TIEBAS-MURUARTE DE RETA	31000000000137349 7GF	120139,01	SIERRA DE ALAITZ	I	-	-	-	-	-	-	-	-	1245,18	1385,58	3464,98	1732,75	-
46	4	23	NAVARRA	TIEBAS-MURUARTE DE RETA	31000000000137351 9PT	835047,28	SIERRA DE ALAITZ	I	-	-	-	-	-	-	-	-	99,39	120,34	568,72	1890,01	-

AB: ARBUSTIVO // AD: ARBOLADO DIVERSO // AL: ALMENDROS // C: CONSTRUCCIÓN // CN: CAMINO // CT: CANTERA // EN: ENCINAR // FD: FRUTALES DIVERSOS // I: IMPRODUCTIVO // LS: LABOR SECANO // P: PASTOS // PA: PASTOS Y ARBOLADO // PI: PINAR // PR: PRADO // PZ: PASTIZAL // R: ROBLEDAL // V: VIÑA



R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T III

A S

BBA 1

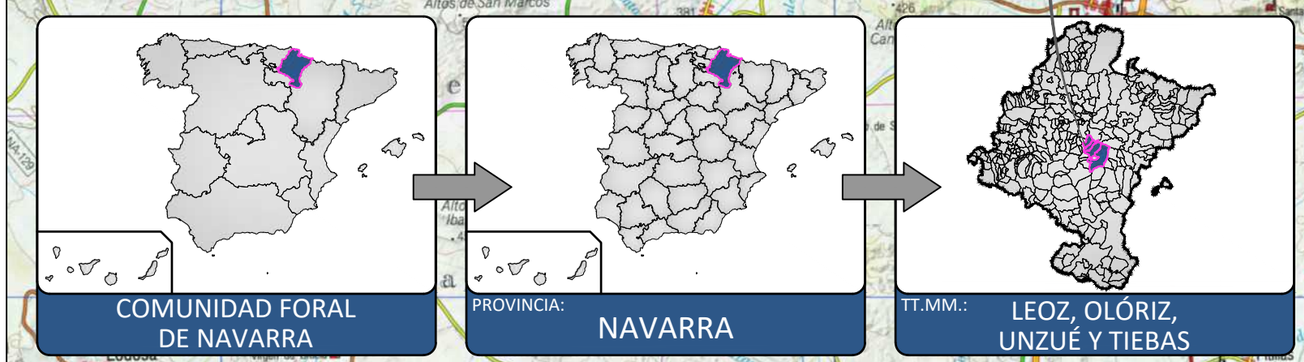
INDICE DE PLANOS

I IÓN ÍN N IÓN
M MI N O ÍN N IÓN
N – R I ÍN N IÓN
N R O RR N O
ION R RR N
MON O O I O
N I MI N O RR ÍN N IÓN
MON O O ON R IÓN
IM N ION ÍN N IÓN
RO ÍN N IÓN
N I O
Q M ON IÓN N
M R M M
RI O R IR N
N ON ON R OR
ON R IÓN N – R OR MON RMIN R RR O
IO O
R RIO ÍN N IÓN
N N R O R OR O O O

PAMPLONA

TIEBAS

LASAT 66 kV SET MAIRAGA A SET MURUARTE



N

0 5km 10km

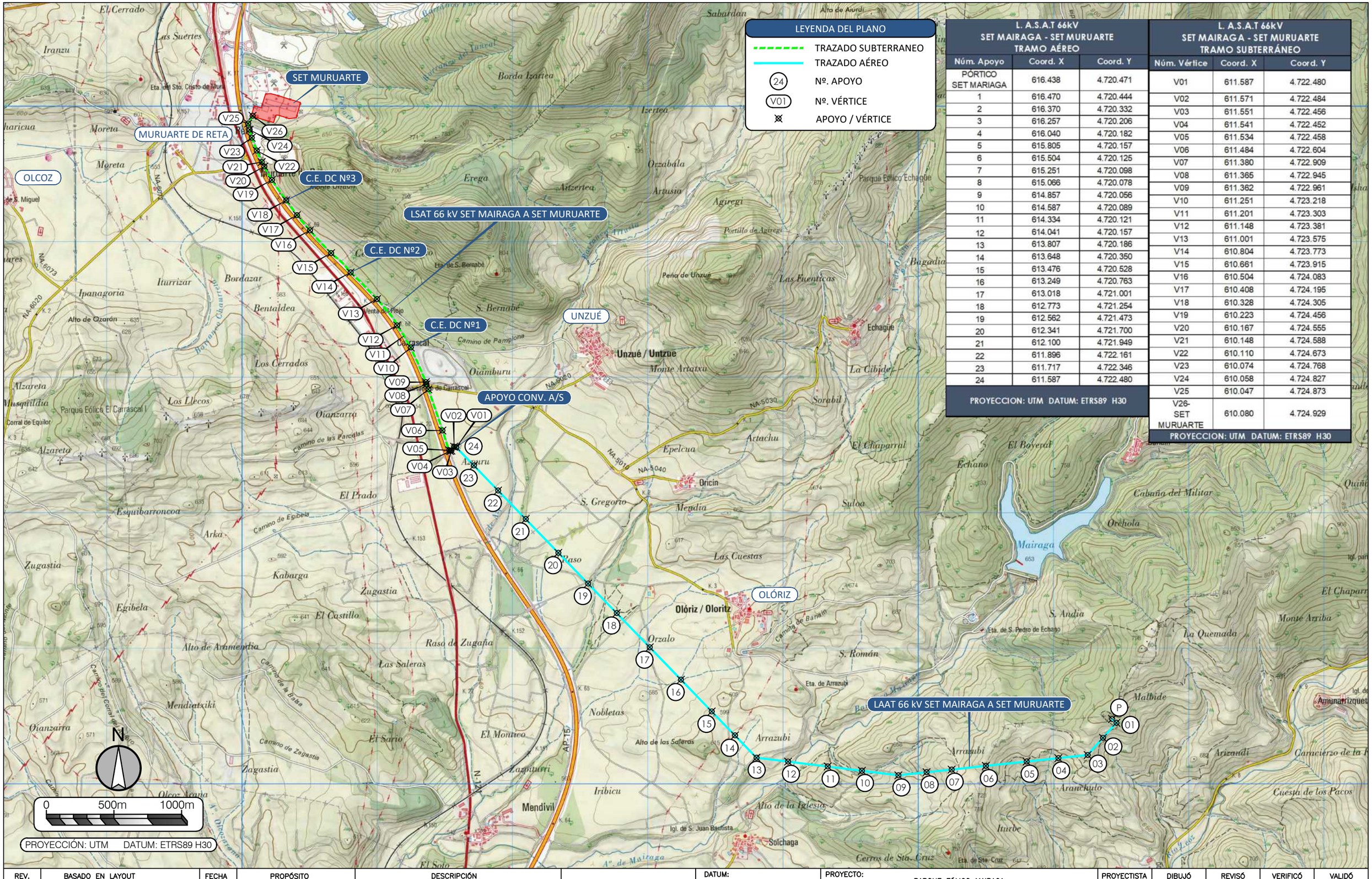
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ J.G.L.	REVISÓ J.G.L.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: SITUACIÓN						
ESCALA: 1:200.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO
- (24) Nº. APOYO
- (V01) Nº. VÉRTICE
- APOYO / VÉRTICE

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EMPLAZAMIENTO						
ESCALA: 1:25.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_200000004	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3

T.M. LEOZ

COORDENADAS APOYO: 01	
X:	616.470
Y:	4.720.444

COORDENADAS APOYO: 02	
X:	616.370
Y:	4.720.332

COORDENADAS APOYO: 03	
X:	616.257
Y:	4.720.206

COORDENADAS APOYO: 04	
X:	616.040
Y:	4.720.182

SERIE 1		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	2200 daN	1457 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2105 daN	1460 daN
VANO DE CÁLCULO:	150 m	150 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	748	931

SERIE 2		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	3000 daN	1900 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2864 daN	1887 daN
VANO DE CÁLCULO:	170 m	170 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	998	1302

SERIE 3		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	3000 daN	1882 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2890 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	218 m	218 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1093	1352

SERIE 4		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	3000 daN	1872 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2897 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	236 m	236 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1121	1363

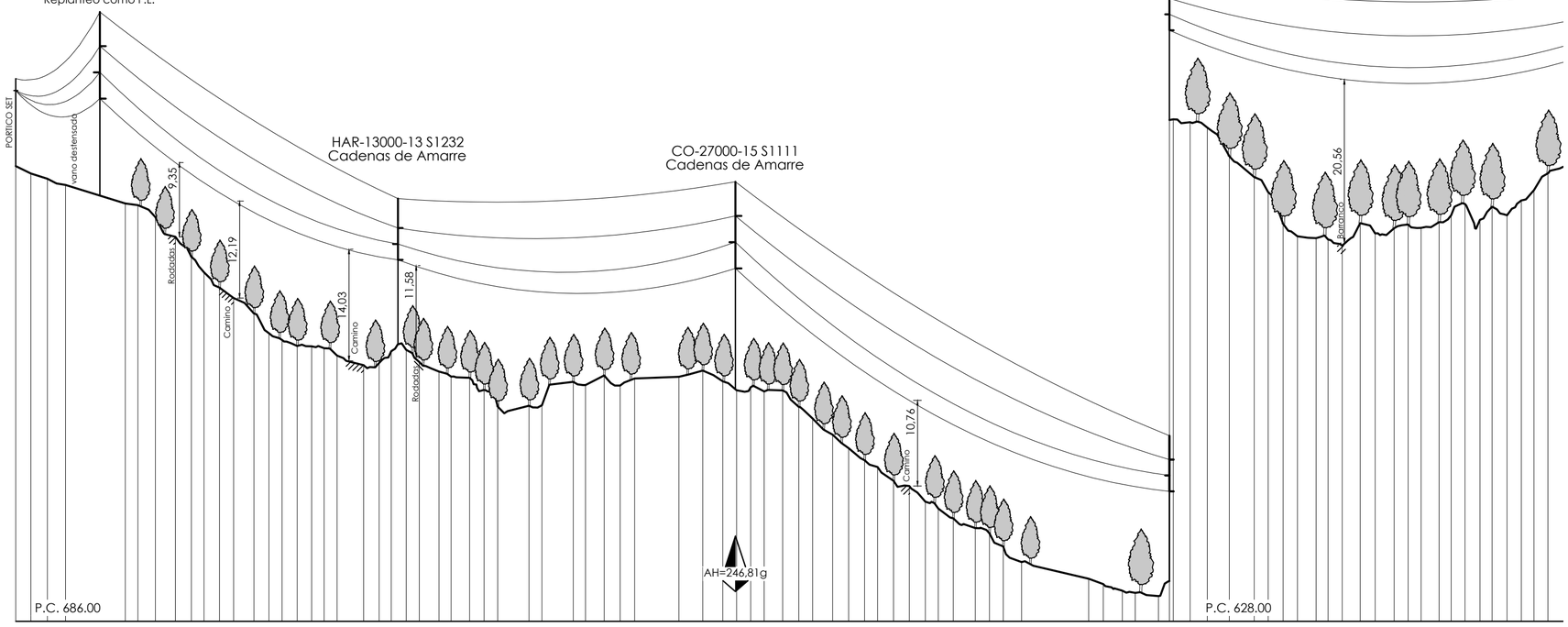
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CO-33000-12 S1111
Cadenas de Amarre
+ crucetas auxiliares
Replanteo como F.L.

HAR-13000-13 S1232
Cadenas de Amarre

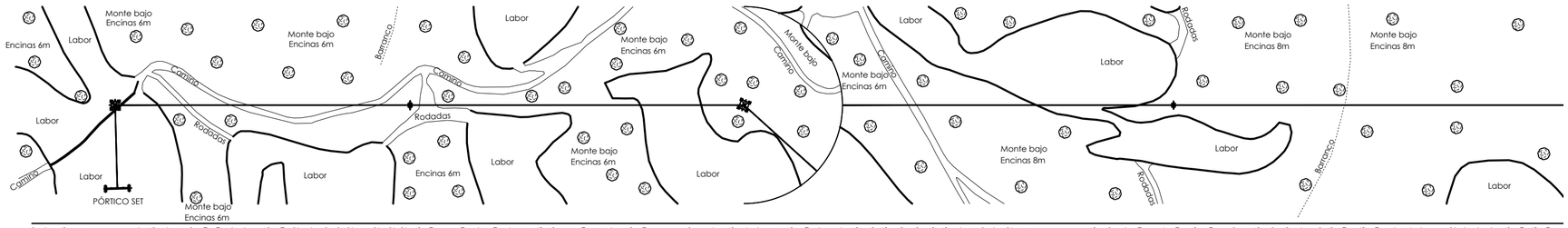
CO-27000-15 S1111
Cadenas de Amarre

HAR-7000-13 S1121
Cadenas de Amarre



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



| | | |

COORDENADAS APOYO: 04
X: 616.040
Y: 4.720.182

SERIE 4			
CONDUCTOR:		LA–380	OPGW
ZONA:		B	B
TENSE $_{MÁX(-15°C+H)}$	:	3000 daN	1872 daN
TENSE $_{MÁX(-10°C+V)}$:		2897 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:		236 m	236 m
TEMPERATURA:		50 °C	50 °C
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:		1121	1363

COORDENADAS APOYO: 05
X: 615.805
Y: 4.720.157

SERIE 5			
CONDUCTOR:		LA–380	OPGW
ZONA:		B	B
TENSE $_{MÁX(-15°C+H)}$	:	3000 daN	1860 daN
TENSE $_{MÁX(-10°C+V)}$:		2906 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:		261 m	261 m
TEMPERATURA:		50 °C	50 °C
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:		1155	1375

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

T.M. LEOZ — T.M. OLÓRIZ

COORDENADAS APOYO: 07
X: 615.251
Y: 4.720.098

HA-6000-21 S1341
Cadenas de Suspensión

HA-6000-23 S1341
Cadenas de Suspensión

HAR-7000-13 S1121
Cadenas de Amarre

HAR-7000-15 S1121
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO: 06
X: 615.504
Y: 4.720.125

20,56 Barranco

21,39 Rodadas

P.C. 628.00

ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA

Rodadas
Monte bajo Encinas 8m
Monte bajo Encinas 8m
Monte bajo Encinas 8m
Monte bajo Encinas 8m
Labor
Barranco
Labor
Rodadas
Rodadas
Monte bajo Encinas 7m
T.M. LEOZ
T.M. OLÓRIZ
Labor
Labor
Labor
Labor

| | | |

COORDENADAS APOYO: 07	
X:	615.251
Y:	4.720.098

SERIE 5		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1860 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2906 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	261 m	261 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1155	1375

COORDENADAS APOYO: 08	
X:	615.066
Y:	4.720.078

SERIE 6		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1887 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2886 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	210 m	210 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1080	1347

COORDENADAS APOYO: 09	
X:	614.857
Y:	4.720.056

SERIE 7		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1855 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2910 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	272 m	272 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1167	1380

COORDENADAS APOYO: 10	
X:	614.587
Y:	4.720.089

HA-6000-23 S1341
Cadenas de Suspensión

HAR-7000-22 S1121
Cadenas de Amarre

AGR-18000-16 S1331
Cadenas de Amarre

HAR-7000-13 S1121
Cadenas de Amarre

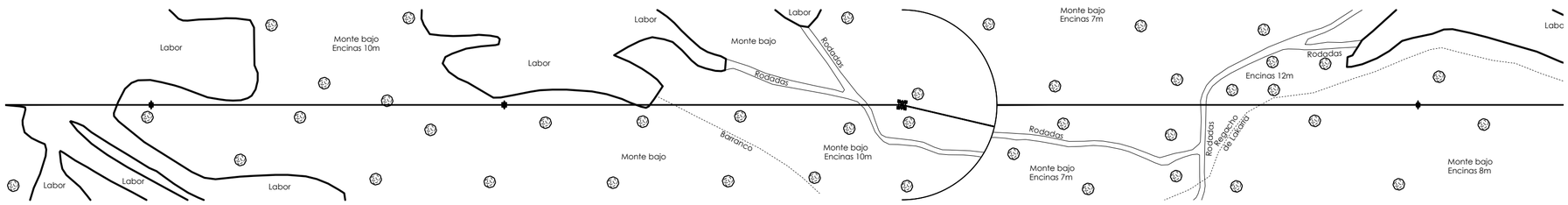
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº09 Y Nº10
CON REGACHO DE LAKARRA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

22,93 Barranco
13,88 Rodadas
13,92 Rodadas
18,40 Regacho de Lakarra
AH=2 4,62g
P.C. 560.00

ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



| | | |

SERIE 8		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1853 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2911 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	277 m	277 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1173	1381

COORDENADAS APOYO: 10
X: 614.587
Y: 4.720.089

COORDENADAS APOYO: 11
X: 614.334
Y: 4.720.121

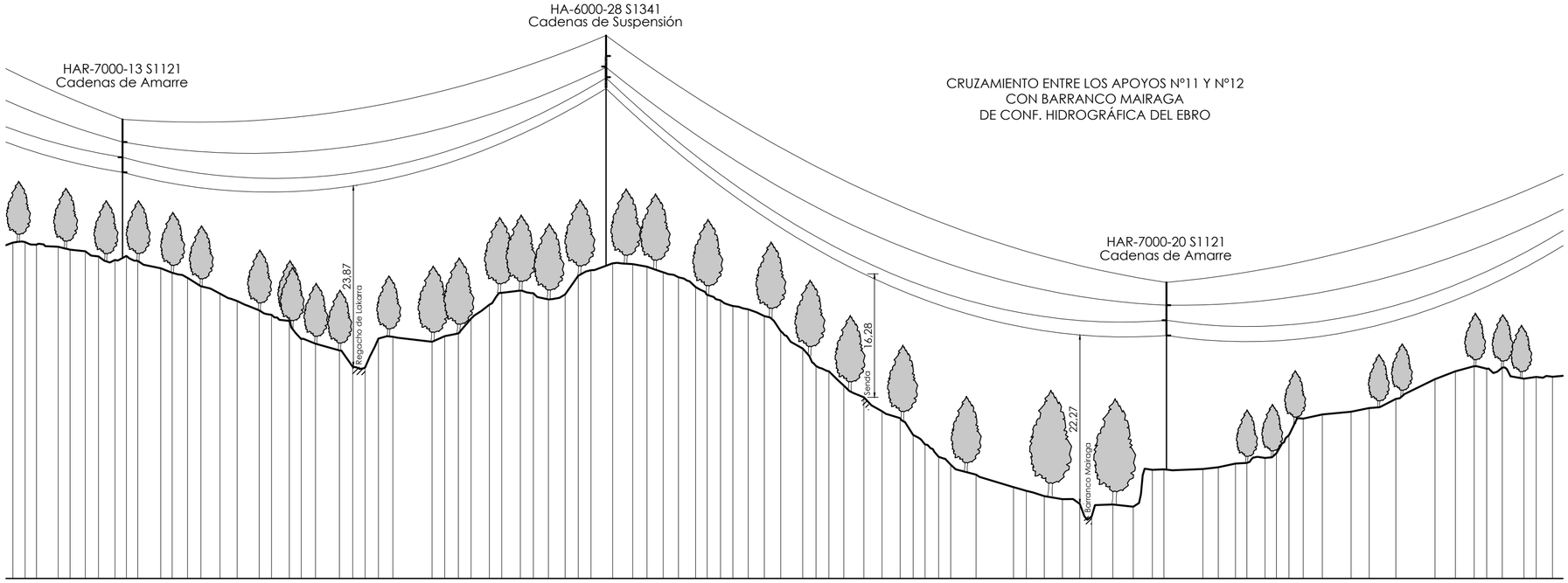
SERIE 8		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1853 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2911 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	277 m	277 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1173	1381

COORDENADAS APOYO: 12
X: 614.041
Y: 4.720.157

SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1873 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2897 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	235 m	235 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F.\ MÁXIMA}$:	1120	1362

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº11
CON REGACHO DE LAKARRA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº11 Y Nº12
CON BARRANCO MAIRAGA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

| | | |

SERIE 9		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1873 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2897 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	235 m	235 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1120	1362

SERIE 10		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1876 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2894 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	229 m	229 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1111	1359

SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MAX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1839 daN
TENSE $_{MAX(-10ºC+V)}$:	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1209	1394

COORDENADAS APOYO: 12
X: 614.041
Y: 4.720.157

COORDENADAS APOYO: 13
X: 613.807
Y: 4.720.186

COORDENADAS APOYO: 14
X: 613.648
Y: 4.720.350

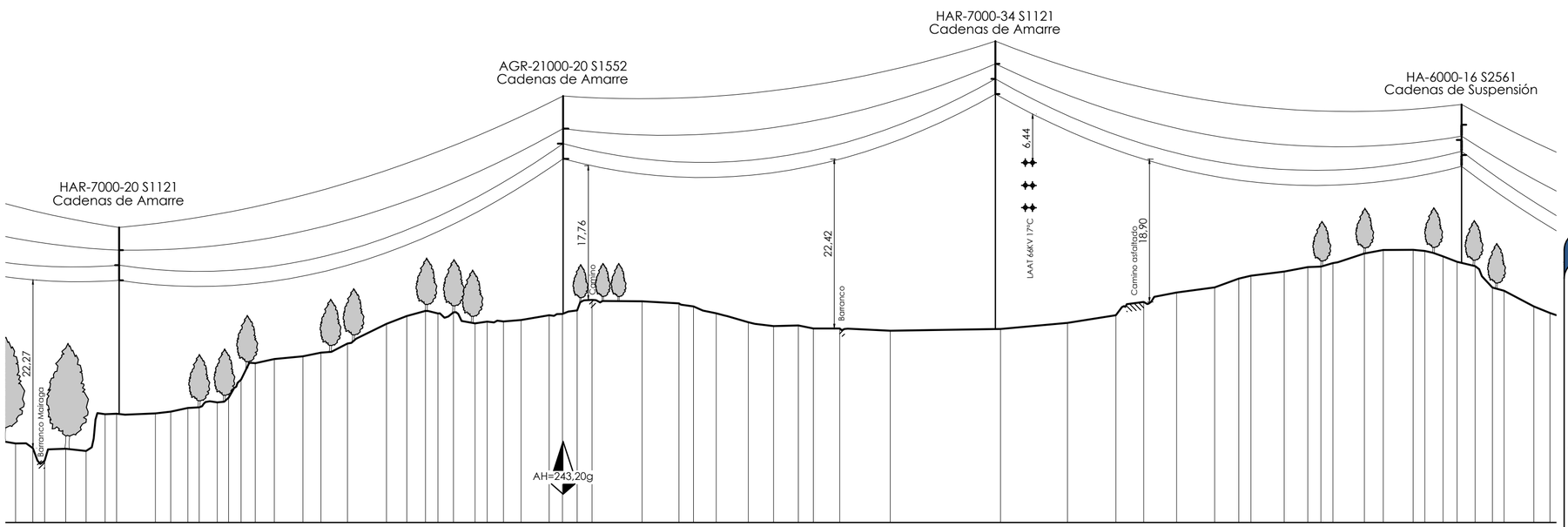
COORDENADAS APOYO: 15
X: 613.476
Y: 4.720.528

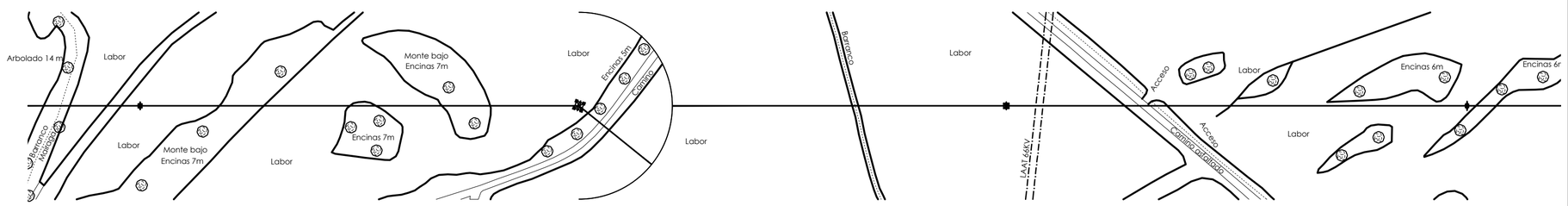
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº14 Y Nº15
CON CAMINO ASFALTADO
DE AYUNTAMIENTO DE OLÓRIZ

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº13 Y Nº14
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS
APOYOS Nº14 Y Nº15
CON LÍNEA AÉREA DE 66 kV PE ECHAGÜE
DE ACCIONA

$Dv_{F-F} = 2,50 + 0,80 = 3,3 < 6,44$





ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA

| | | |

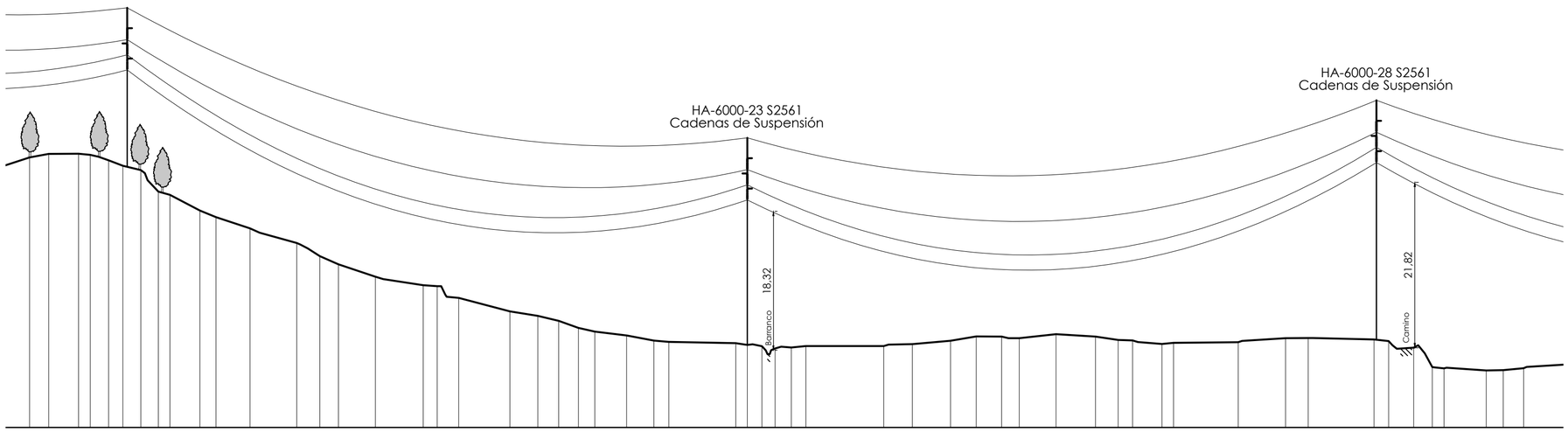
SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA-380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1839 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1209	1394

COORDENADAS APOYO: 15
X: 613.476
Y: 4.720.528

COORDENADAS APOYO: 16
X: 613.249
Y: 4.720.763

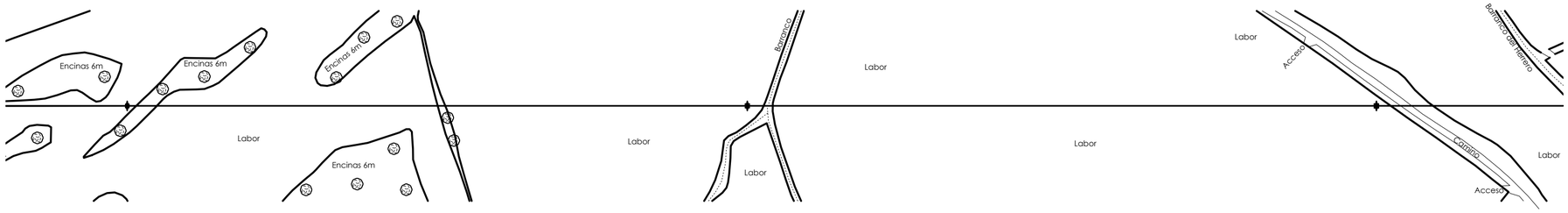
COORDENADAS APOYO: 17
X: 613.018
Y: 4.721.001

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



| | | |

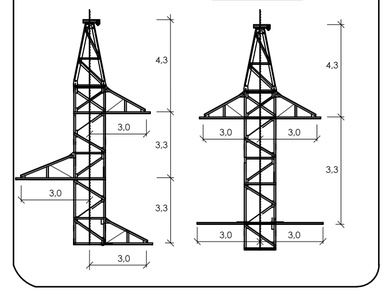
COORDENADAS APOYO: 17	
X:	613.018
Y:	4.721.001

COORDENADAS APOYO: 18	
X:	612.773
Y:	4.721.254

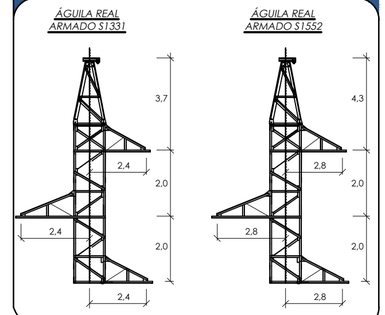
COORDENADAS APOYO: 19	
X:	6112.562
Y:	4.721.473

SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1839 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1209	1394

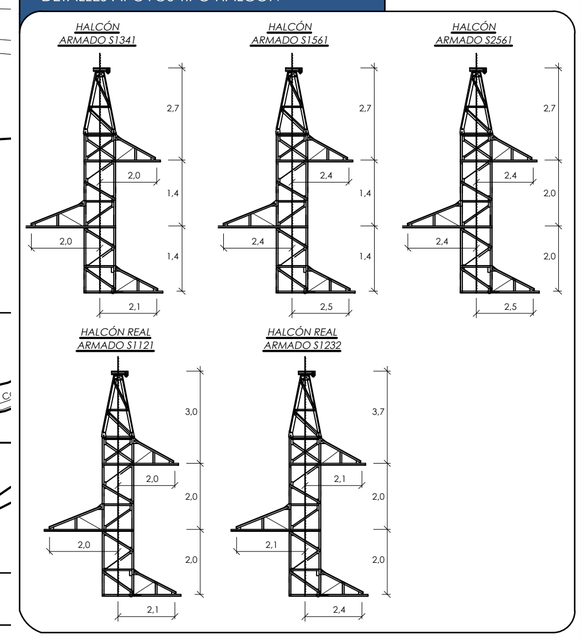
DETALLES APOYOS TIPO CÓNDOR



DETALLES APOYOS TIPO ÁGUILA REAL

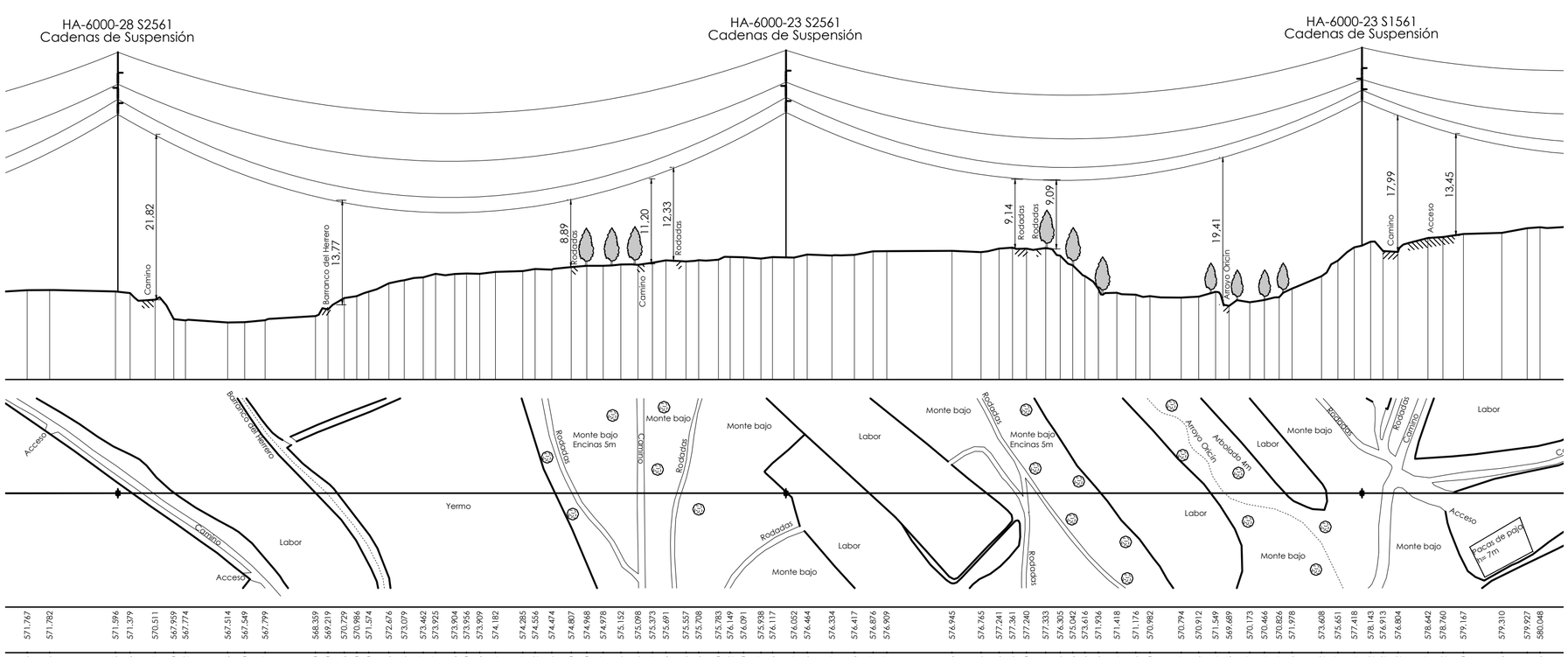


DETALLES APOYOS TIPO HALCÓN



CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº17 Y Nº18
CON BARRANCO DEL HERRERO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº18 Y Nº19
CON ARROYO ORICÍN
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO



Cotas del Terreno	Distancias Origen	Distancias Parciales
571,767	3914,935	25,049
571,782	3926,805	11,870
571,396	3961,555	34,750
571,379	3969,208	7,653
570,511	3982,429	13,221
567,959	3992,270	9,841
567,774	3998,432	6,162
567,514	4020,698	22,266
567,549	4029,700	9,002
567,799	4040,439	10,739
568,359	4067,040	26,601
569,219	4073,580	6,540
570,229	4082,138	8,558
570,984	4088,750	6,612
571,374	4095,150	6,400
572,676	4105,723	10,573
573,079	4113,856	8,133
573,462	4123,837	9,981
573,925	4130,307	6,470
573,904	4140,378	10,071
573,956	4146,640	6,262
573,909	4153,398	6,758
574,182	4161,944	8,346
574,285	4176,319	14,375
574,556	4182,822	6,503
574,474	4191,646	8,824
574,807	4201,900	10,254
574,968	4210,110	8,210
574,978	4218,737	8,627
575,152	4228,066	9,329
575,098	4237,095	9,029
575,373	4244,749	7,654
575,691	4251,808	7,059
575,557	4262,365	10,557
575,708	4269,083	6,718
575,783	4279,540	10,457
576,149	4285,702	6,162
576,091	4292,760	7,058
576,117	4301,967	9,207
575,938	4308,068	6,101
576,052	4319,389	11,321
576,464	4326,365	6,976
576,334	4339,379	13,014
576,417	4351,208	11,829
576,876	4361,017	9,809
576,909	4368,277	7,260
576,945	4402,698	34,421
576,765	4418,006	15,308
577,241	4427,493	9,487
577,361	4434,565	7,072
577,240	4441,990	7,425
577,333	4452,101	10,111
576,305	4459,755	7,654
575,042	4466,388	6,633
573,616	4472,753	6,365
571,936	4479,933	7,180
571,418	4489,674	9,741
571,176	4499,626	9,952
570,982	4507,070	7,444
570,794	4523,569	16,499
570,912	4532,815	9,246
571,549	4541,704	8,889
569,489	4548,818	7,114
570,173	4559,737	10,919
570,466	4567,424	7,687
570,826	4575,259	7,835
571,978	4582,013	6,754
573,608	4597,572	15,559
575,651	4606,247	8,675
577,418	4614,874	8,627
578,143	4623,502	8,628
576,913	4629,972	6,470
576,804	4637,882	7,910
578,442	4653,697	15,815
578,760	4661,572	7,875
579,167	4672,390	10,818
579,310	4692,688	20,298
579,927	4706,071	13,383
580,048	4712,843	6,772

LEYENDA SALVAPÁJAROS



Se instalarán dispositivos salvapájaros colocados cada 10 metros en el cable OPGW

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:	PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE	B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA PERFIL LÍNEA AÉREA					
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000001 / CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 03	REVISIÓN 1.0	HOJA 07 DE 10	FECHA 09/2020	FORMATO A2

SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1839 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1209	1394

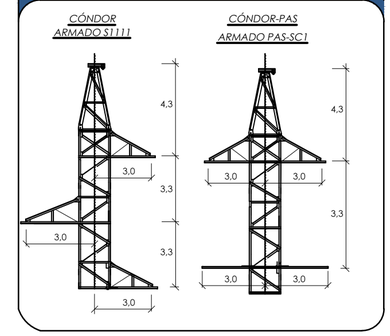
COORDENADAS APOYO: 19
X: 6112.562
Y: 4.721.473

COORDENADAS APOYO: 20
X: 612.341
Y: 4.721.700

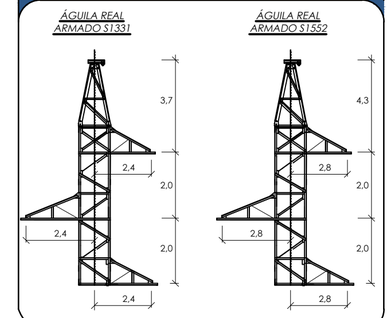
COORDENADAS APOYO: 21
X: 612.100
Y: 4.721.949

T.M. OLÓRIZ ◄——► T.M. UNZUÉ

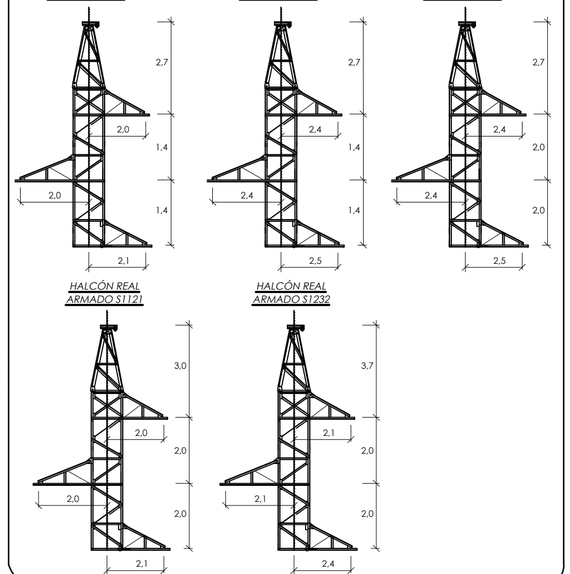
DETALLES APOYOS TIPO CÓNDOR

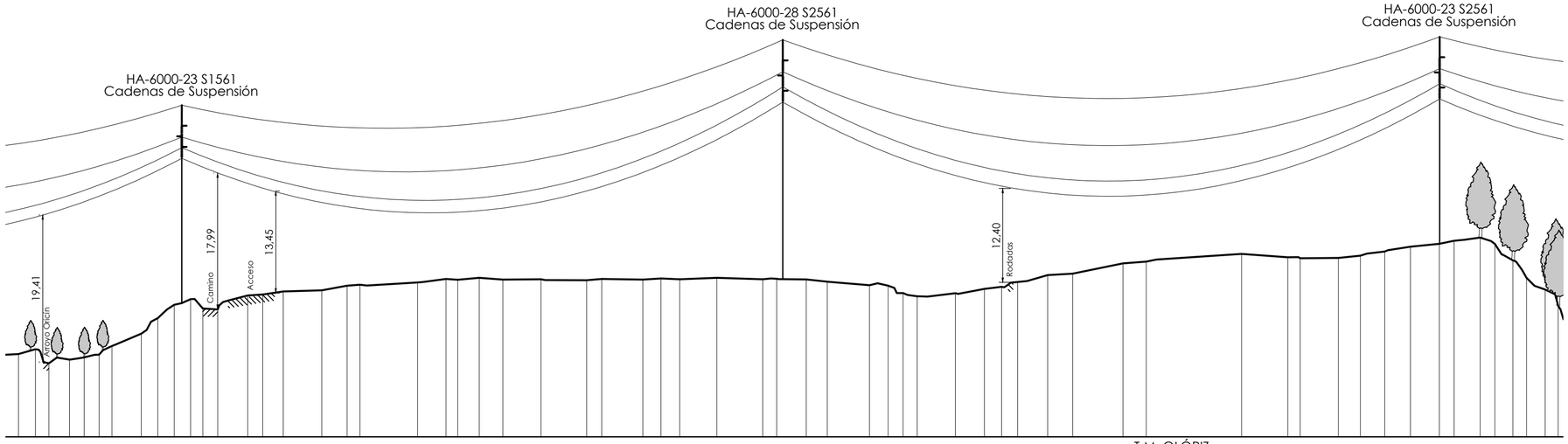


DETALLES APOYOS TIPO ÁGUILA REAL



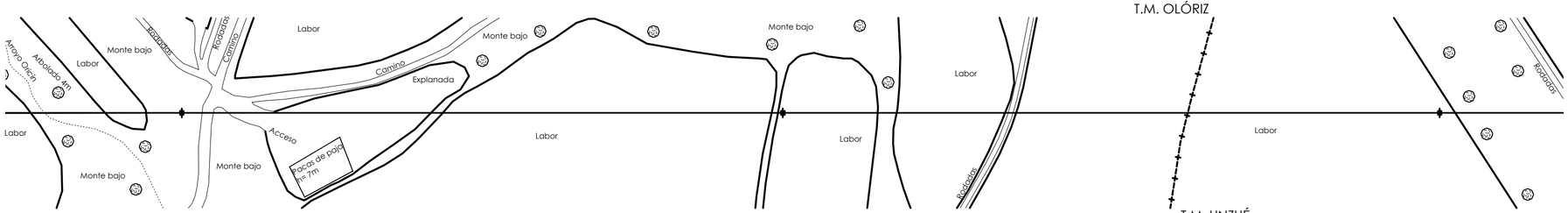
DETALLES APOYOS TIPO HALCÓN





ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



| | | |

SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE $_{MÁX(-15ºC+H)}$:	3000 daN	1839 daN
TENSE $_{MÁX(-10ºC+V)}$:	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO $_{F. MÁXIMA}$:	1209	1394

COORDENADAS APOYO: 21
X: 612.100
Y: 4.721.949

COORDENADAS APOYO: 22
X: 611.896
Y: 4.722.161

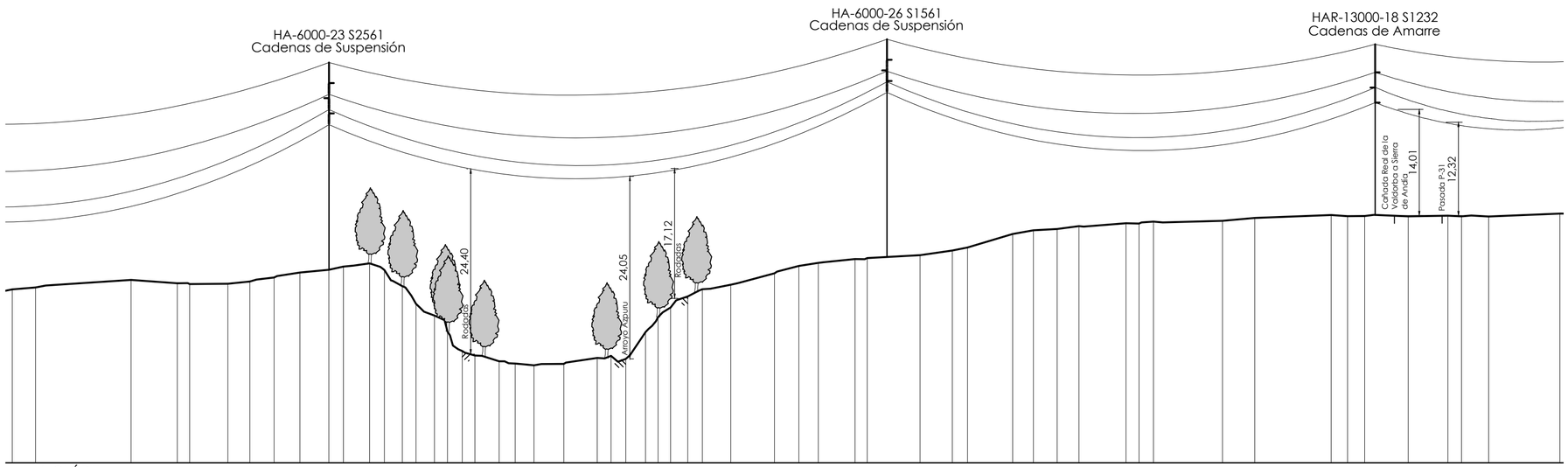
COORDENADAS APOYO: 23
X: 611.717
Y: 4.722.346

T.M. OLÓRIZ ← → T.M. UNZUÉ

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº21 Y Nº22
CON ARROYO AZPURU
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON PASADA P-31
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON CAÑADA REAL DE LA VALDORBA A SIERRA DE ANDÍA
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA

| | | |

SERIE 11		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	3000 daN	1839 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2921 daN	1900 daN
VANO DE CÁLCULO:	314 m	314 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	1209	1394

SERIE 12		
CONDUCTOR:	LA–380	OPGW
ZONA:	B	B
TENSE MÁX(–15ºC+H) :	2200 daN	1433 daN
TENSE MÁX(–10ºC+V):	2124 daN	1460 daN
VANO DE CÁLCULO:	187 m	187 m
TEMPERATURA:	50 ºC	50 ºC
PARÁMETRO F. MÁXIMA:	813	978

COORDENADAS APOYO: 22	
X:	611.896
Y:	4.722.161

COORDENADAS APOYO: 23	
X:	611.717
Y:	4.722.346

COORDENADAS APOYO: 24	
X:	611.587
Y:	4.722.480

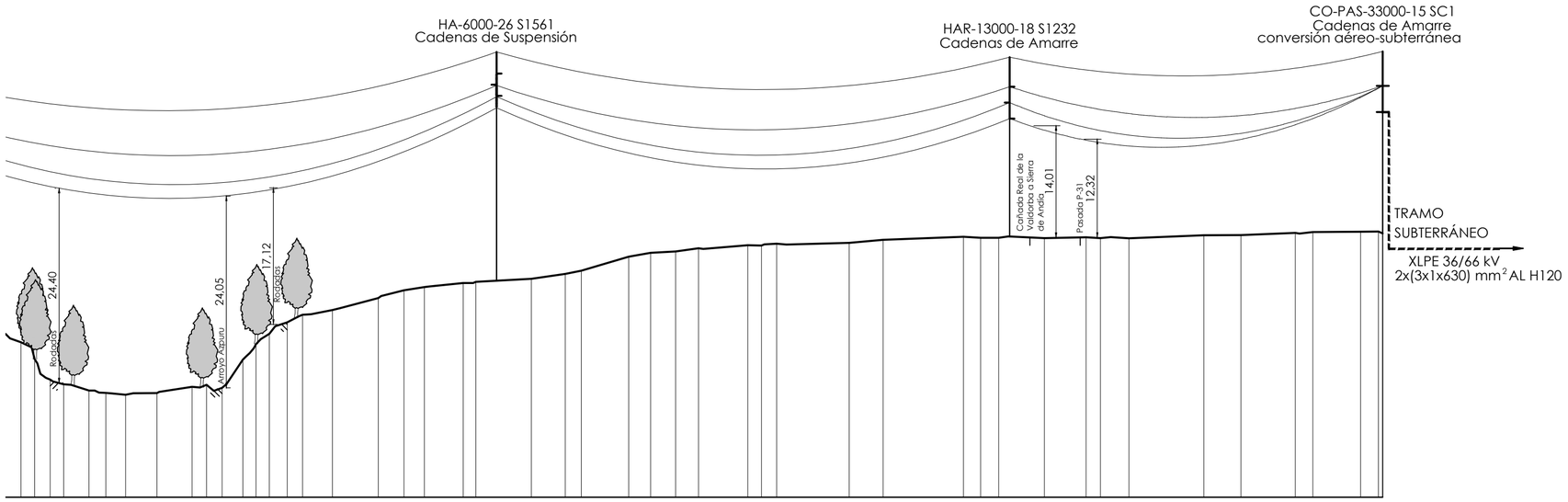
T.M. UNZUÉ

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº21 Y Nº22
CON ARROYO AZPURU
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON PASADA P-31
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON CAÑADA REAL DE LA VALDORBA A SIERRA DE ANDÍA
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

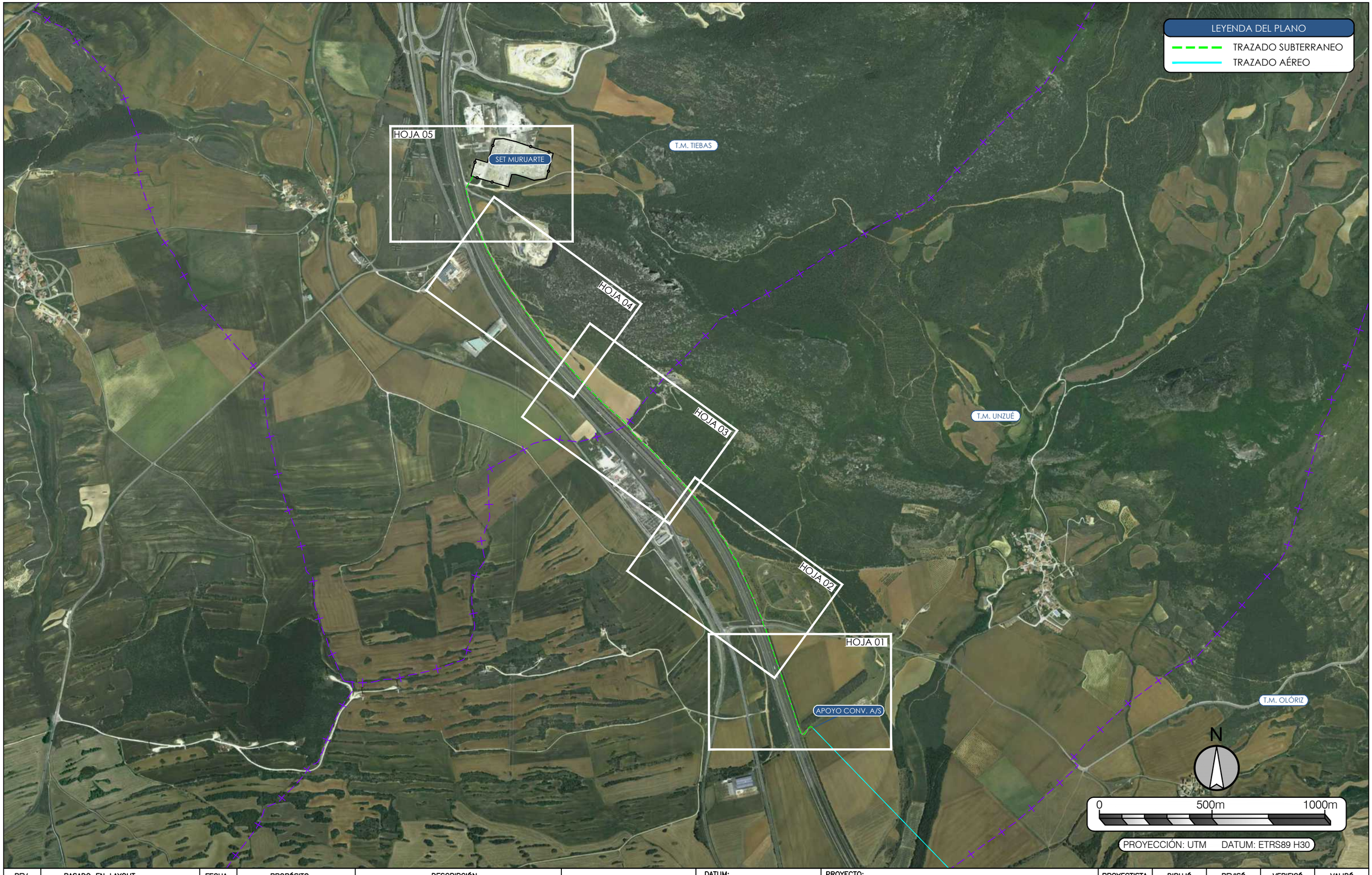
TRAMO SUBTERRÁNEO



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA

| | | |

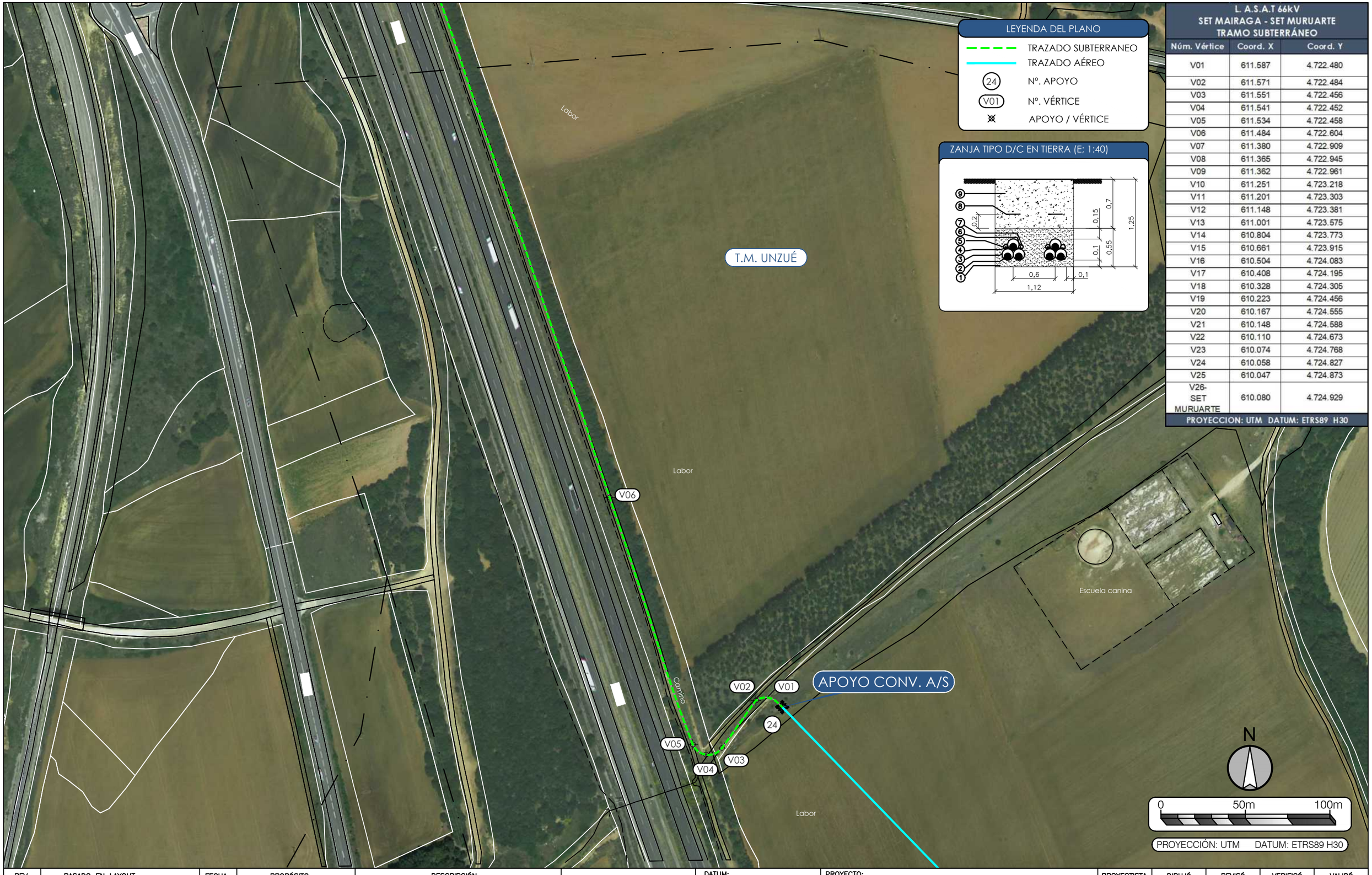


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA						
ESCALA: 1:15.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 04	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO
- (24) Nº. APOYO
- (V01) Nº. VÉRTICE
- APOYO / VÉRTICE

ZANJA TIPO D/C EN TIERRA (E; 1:40)

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

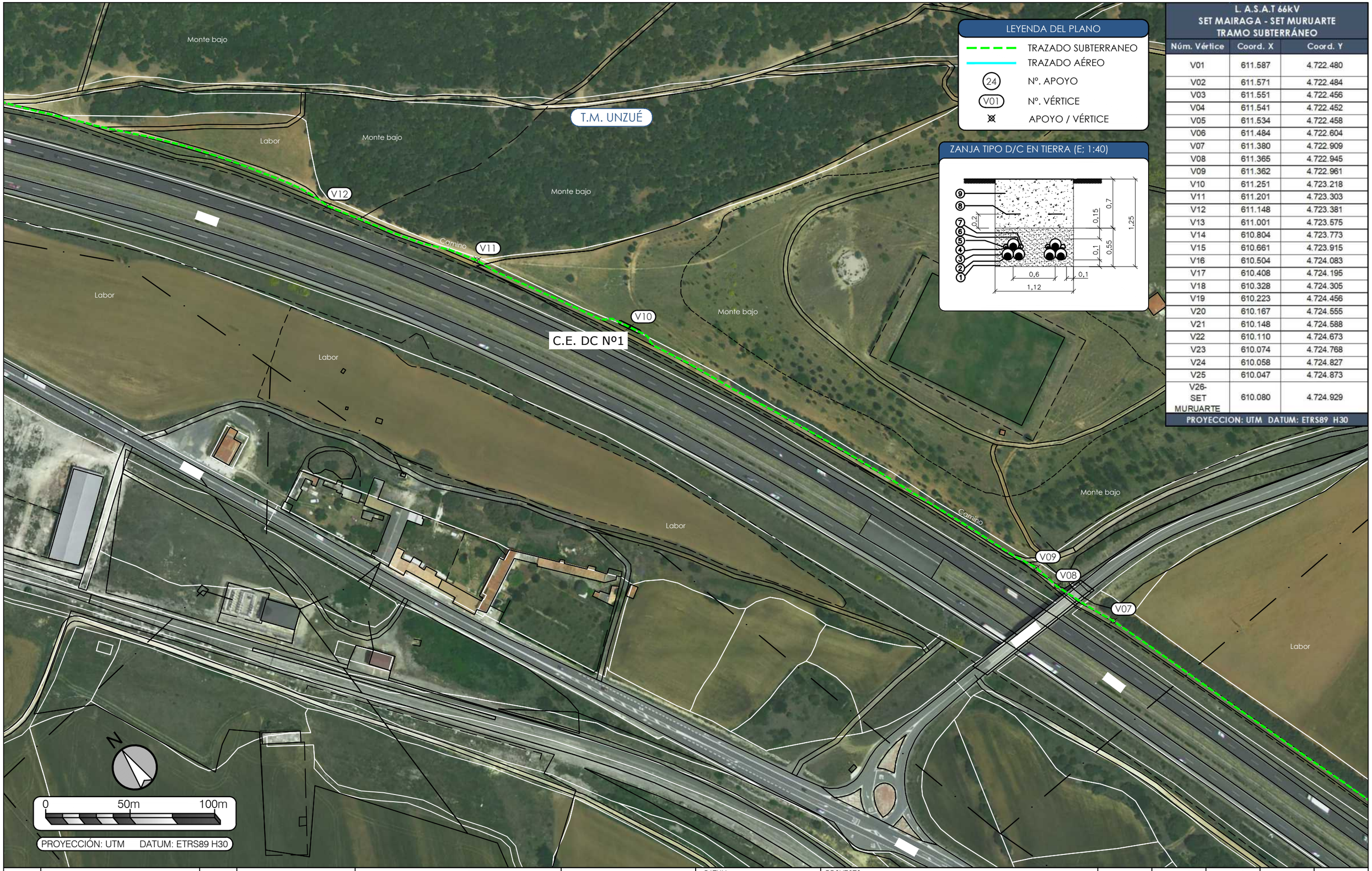
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 04	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 02 DE 06	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO
- (24) Nº. APOYO
- (V01) Nº. VÉRTICE
- APOYO / VÉRTICE

ZANJA TIPO D/C EN TIERRA (E; 1:40)

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 04	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO
- (24) Nº. APOYO
- (V01) Nº. VÉRTICE
- APOYO / VÉRTICE

ZANJA TIPO D/C EN TIERRA (E; 1:40)

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

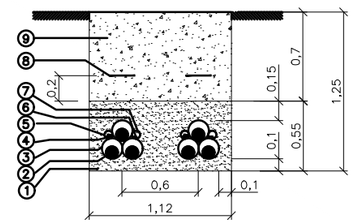
DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA				
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 04	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 04 DE 06

VERIFICÓ	VALIDÓ
M.E.C.	E.N.R.
FECHA: 09/2020	FORMATO: A3

LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO
- (24) Nº. APOYO
- (V01) Nº. VÉRTICE
- APOYO / VÉRTICE

ZANJA TIPO D/C EN TIERRA (E; 1:40)



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

T.M. TIEBAS

C.E. DC Nº3

Las Caleras
Labor
Monte bajo
La Sierra
Camino
La Calera
Labor

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 04	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ J.G.L.	REVISÓ J.G.L.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA LÍNEA SUBTERRÁNEA						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 04	REVISIÓN 1.0	HOJA 06 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3

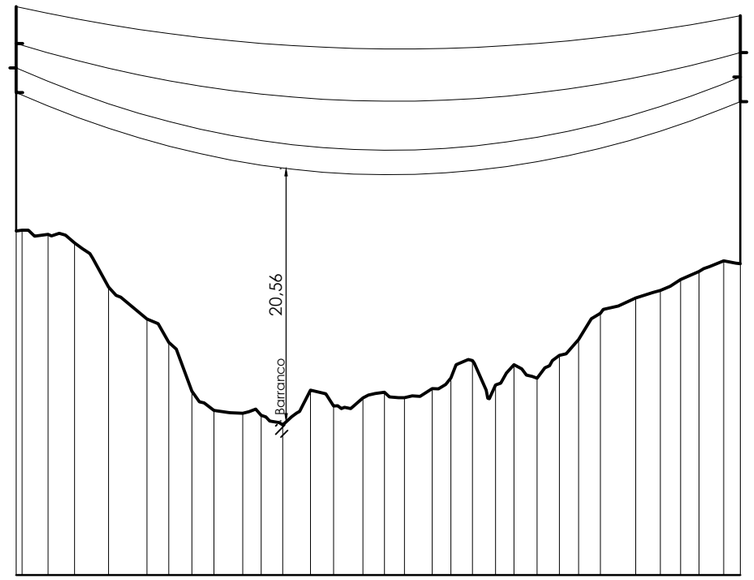
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº04 Y Nº05
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 04
X: 616.040
Y: 4.720.182

HAR-7000-13 S1121
Cadenas de Amarre

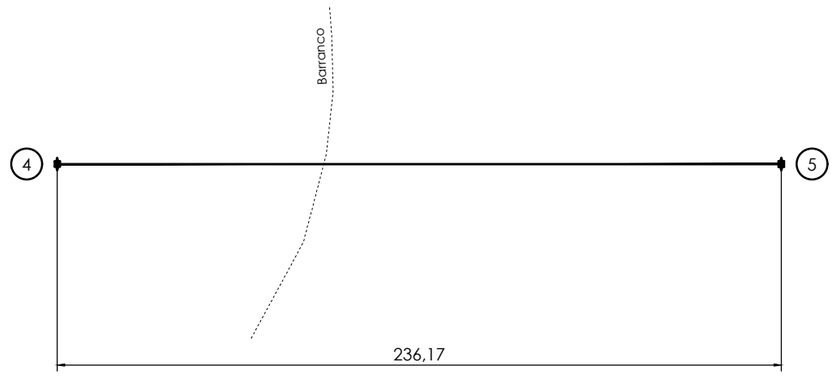
COORDENADAS APOYO: 05
X: 615.805
Y: 4.720.157

HAR-7000-15 S1121
Cadenas de Amarre



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



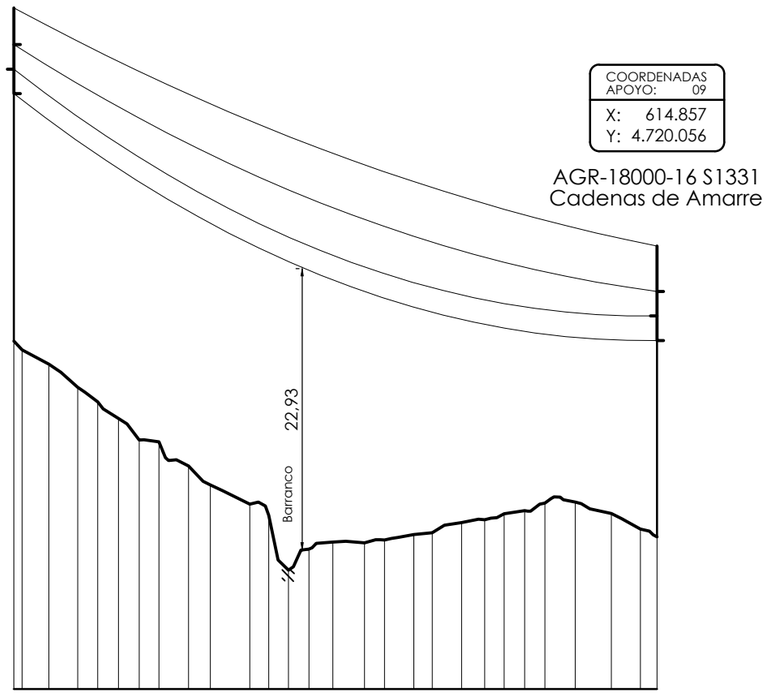
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº08 Y Nº09
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 08
X: 615.066
Y: 4.720.078

HAR-7000-22 S1121
Cadenas de Amarre

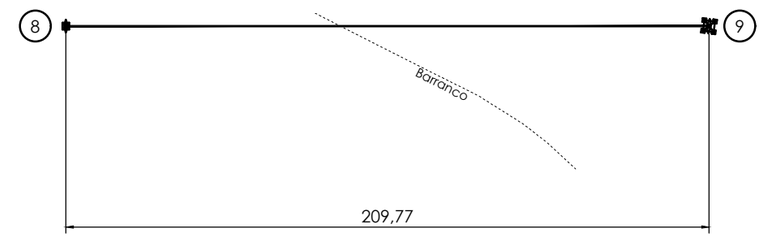
COORDENADAS APOYO: 09
X: 614.857
Y: 4.720.056

AGR-18000-16 S1331
Cadenas de Amarre



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 05.01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3

COORDENADAS APOYO: 09
X: 614.857
Y: 4.720.056

AGR-18000-16 S1331
Cadenas de Amarre

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº09 Y Nº10
CON REGACHO DE LAKARRA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

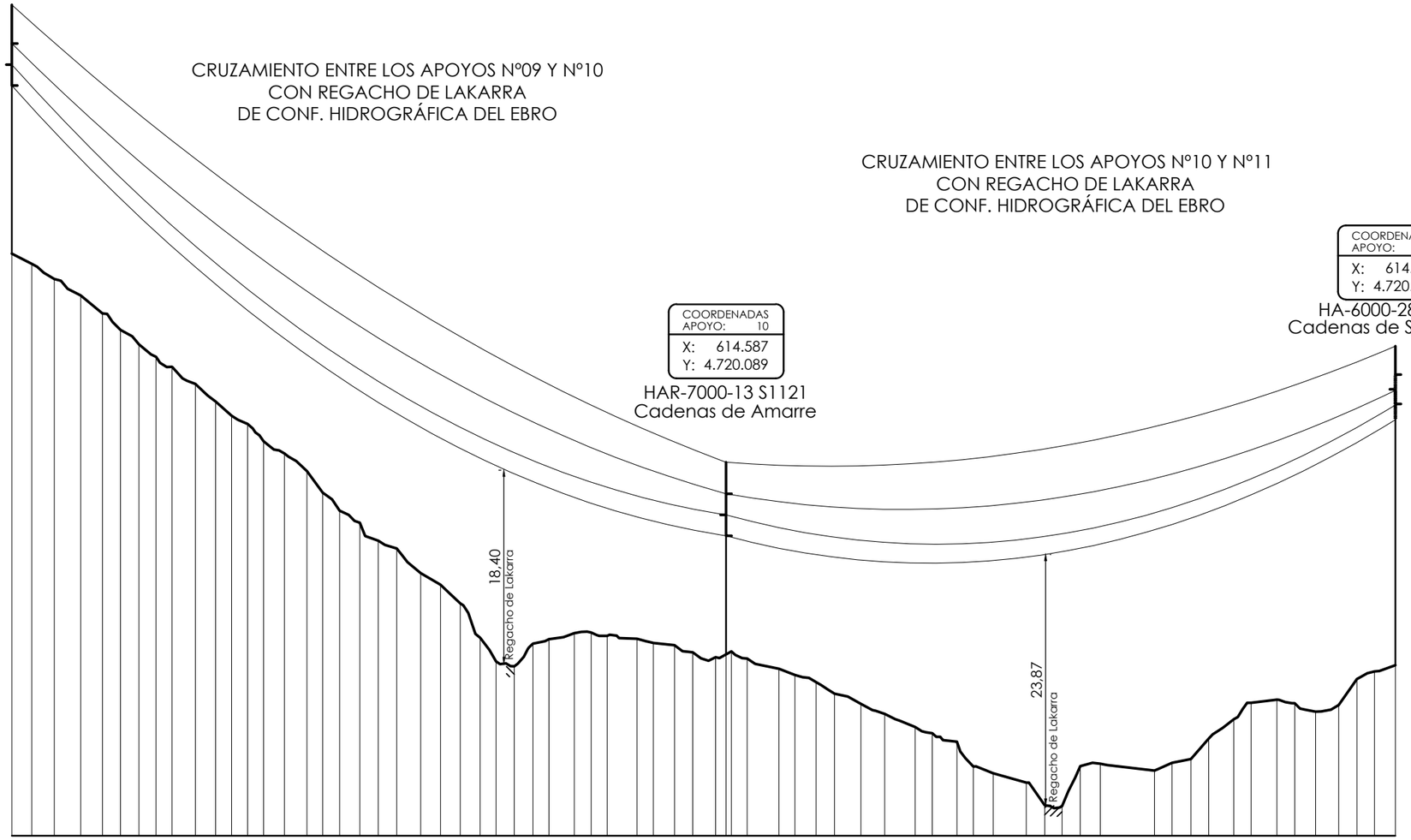
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº10 Y Nº11
CON REGACHO DE LAKARRA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 10
X: 614.587
Y: 4.720.089

HAR-7000-13 S1121
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO: 11
X: 614.334
Y: 4.720.121

HA-6000-28 S1341
Cadenas de Suspensión

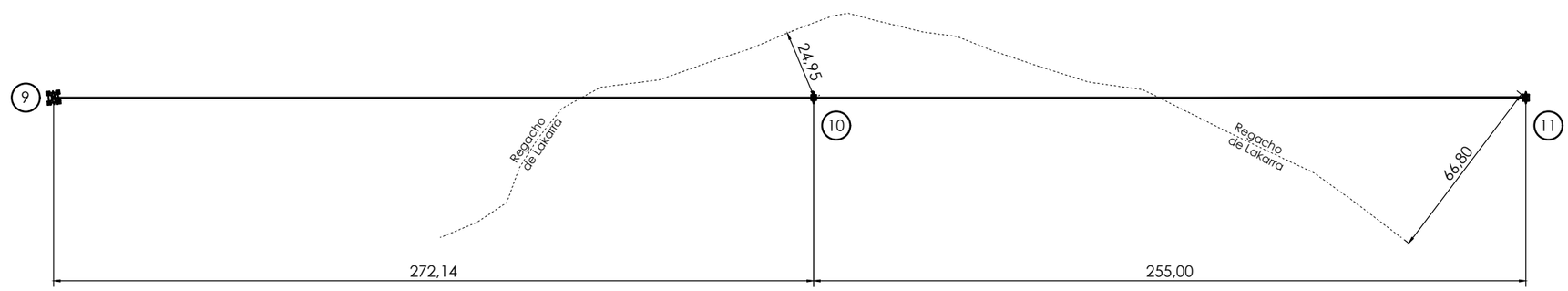


ESCALAS

E.H. 1:2000

E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 05.01	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 02 DE 06	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3

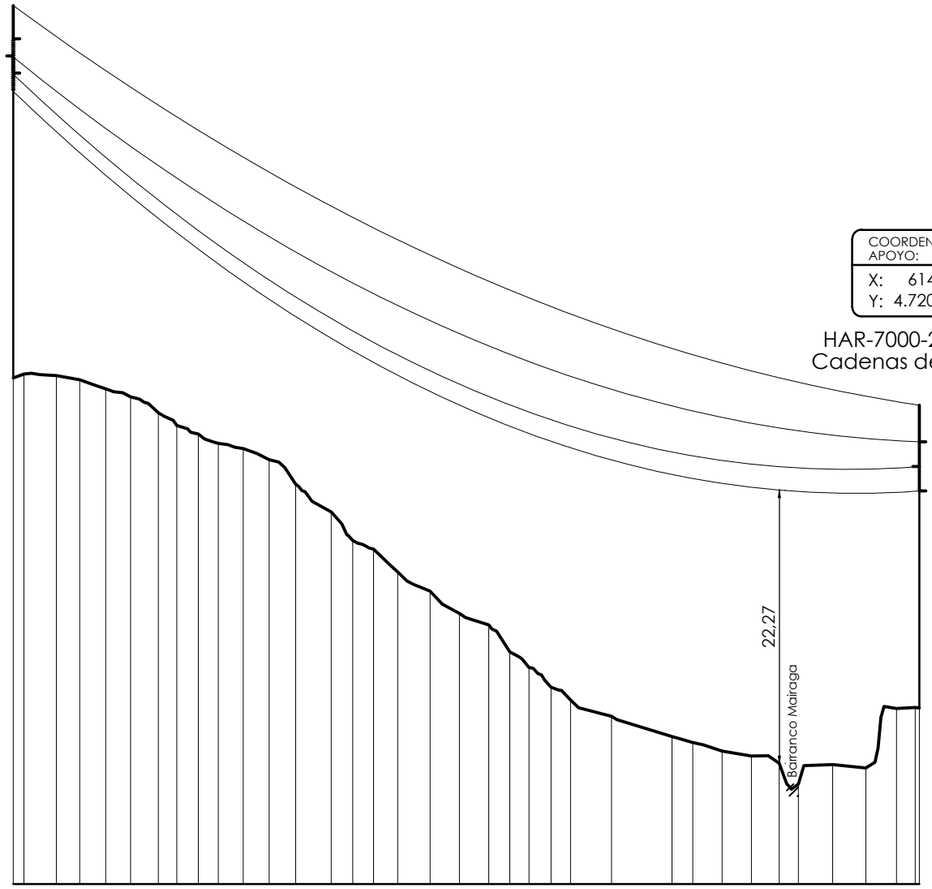
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº11 Y Nº12
CON BARRANCO MAIRAGA
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 11
X: 614.334
Y: 4.720.121

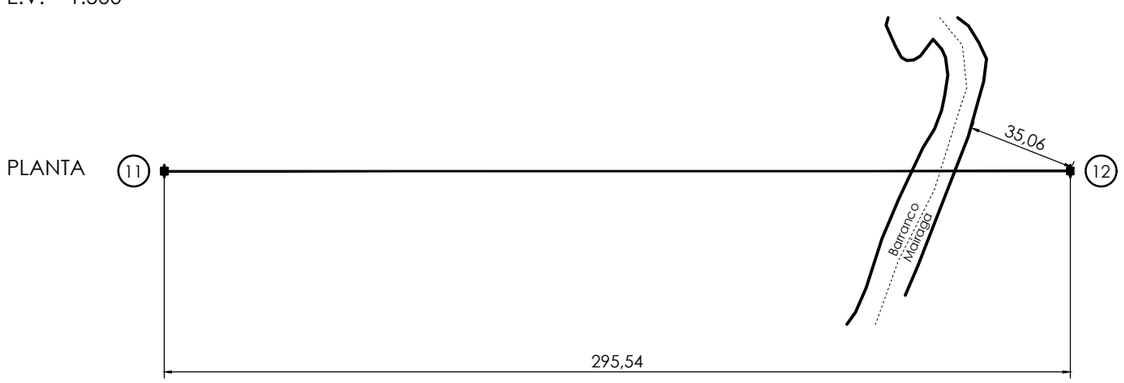
HA-6000-28 S1341
Cadenas de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 12
X: 614.041
Y: 4.720.157

HAR-7000-20 S1121
Cadenas de Amarre



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



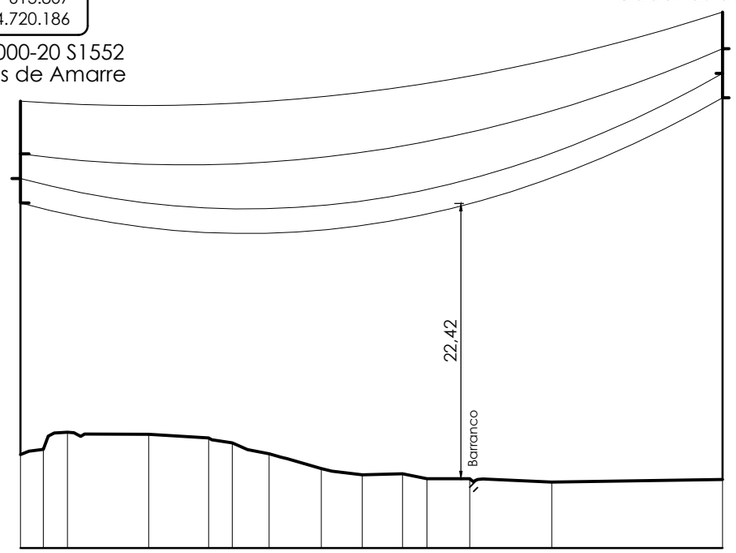
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº13 Y Nº14
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 13
X: 613.807
Y: 4.720.186

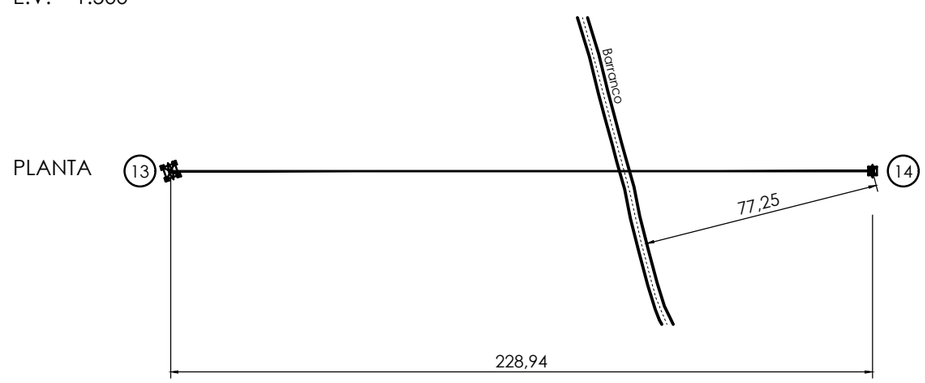
AGR-21000-20 S1552
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO: 14
X: 613.648
Y: 4.720.350

HAR-7000-34 S1121
Cadenas de Amarre



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 05.01	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3

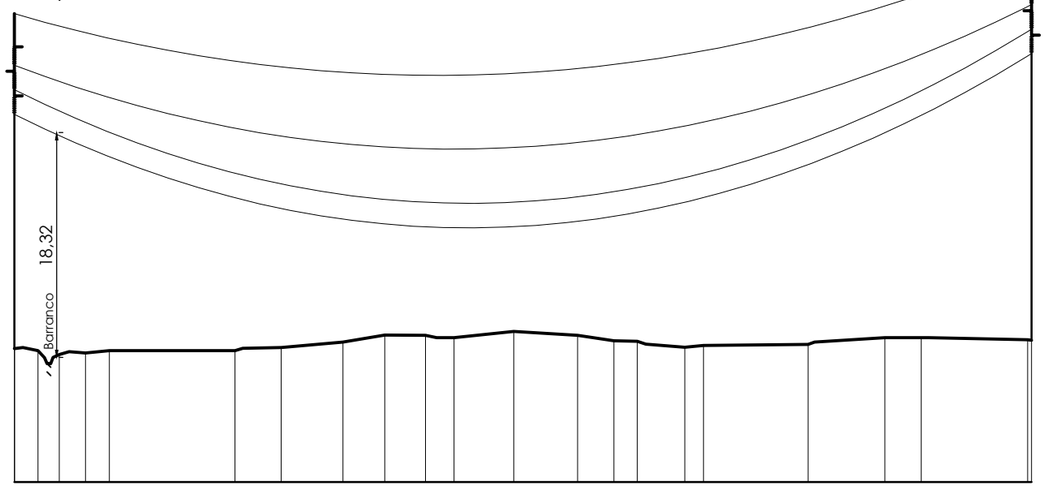
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº16 Y Nº17
CON BARRANCO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 16
X: 613.249
Y: 4.720.763

HA-6000-23 S2561
Cadenas de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 17
X: 613.018
Y: 4.721.001

HA-6000-28 S2561
Cadenas de Suspensión

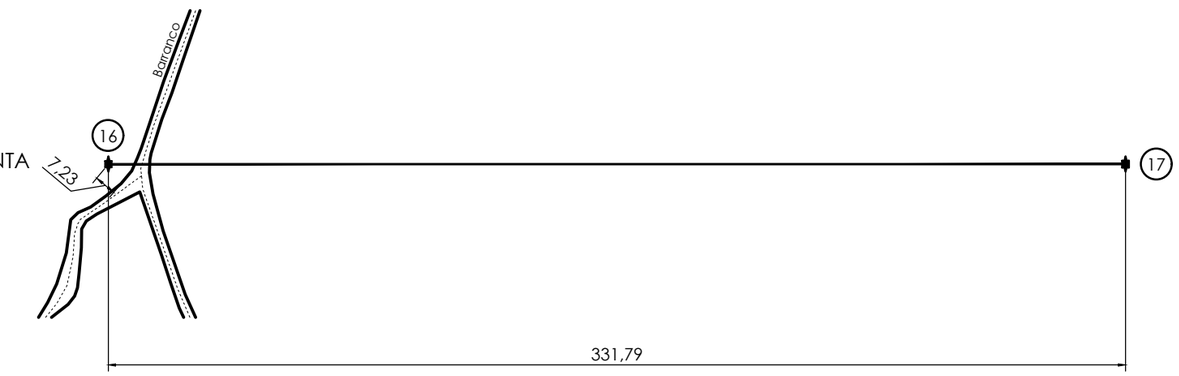


ESCALAS

E.H. 1:2000

E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
INDICADAS	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	N/A	05.01	1.0	04 DE 06	09/2020	A3

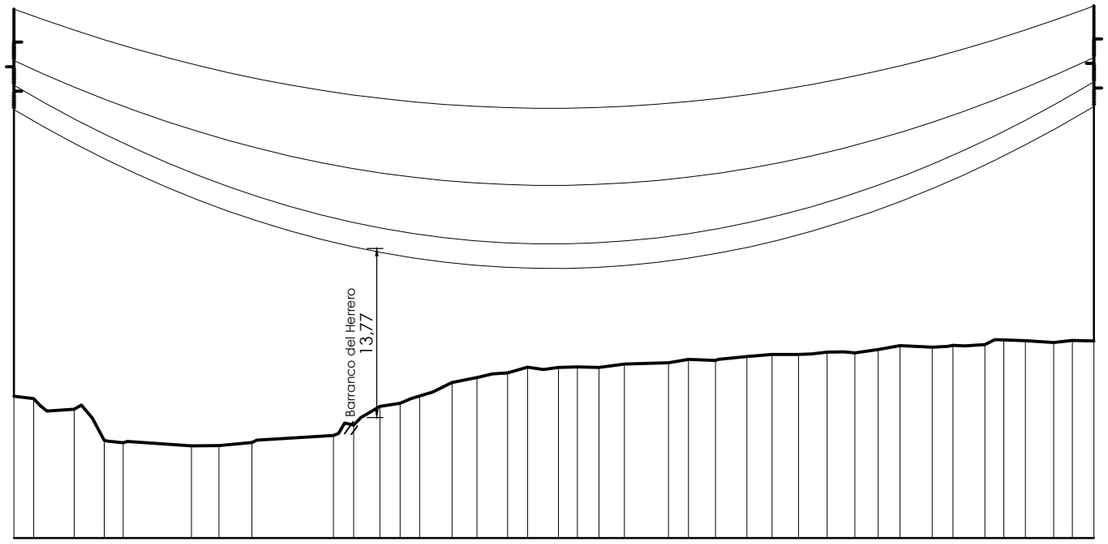
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº17 Y Nº18
CON BARRANCO DEL HERRERO
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 17
X: 613.018
Y: 4.721.001

HA-6000-28 S2561
Cadenas de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 18
X: 612.773
Y: 4.721.254

HA-6000-23 S2561
Cadenas de Suspensión

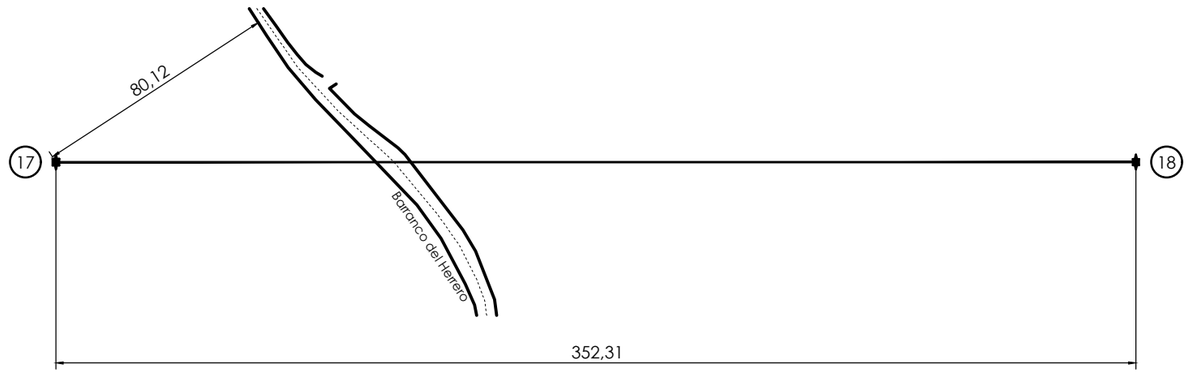


ESCALAS

E.H. 1:2000

E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 05.01	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 06	FECHA 09/2020	FORMATO A3

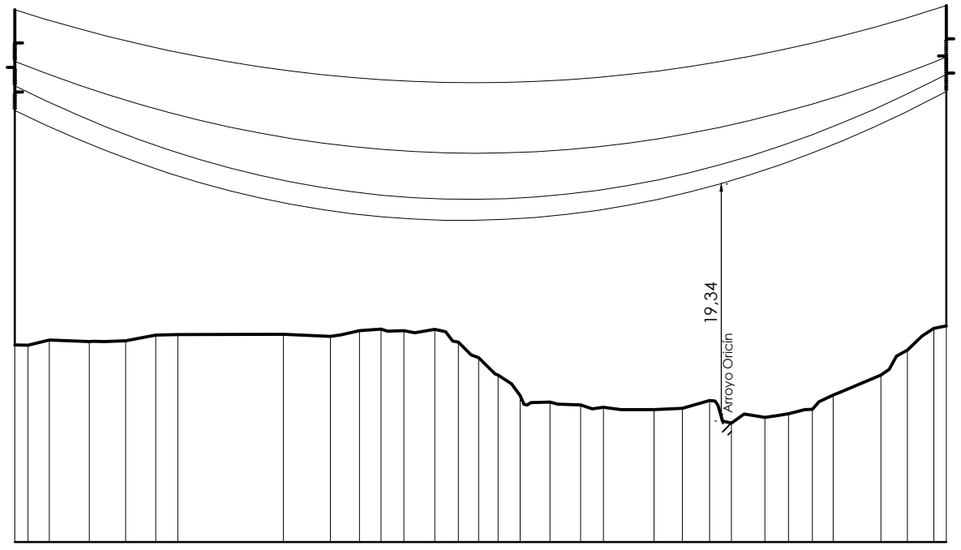
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº18 Y Nº19
CON ARROYO ORICÍN
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 18	
X:	612.773
Y:	4.721.254

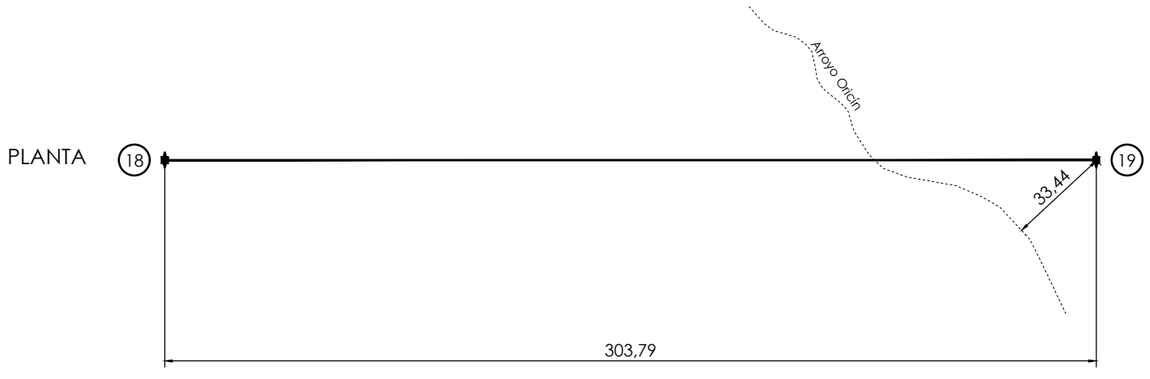
HA-6000-23 S2561
Cadenas de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 19	
X:	6112.562
Y:	4.721.473

HA-6000-23 S1561
Cadenas de Suspensión



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



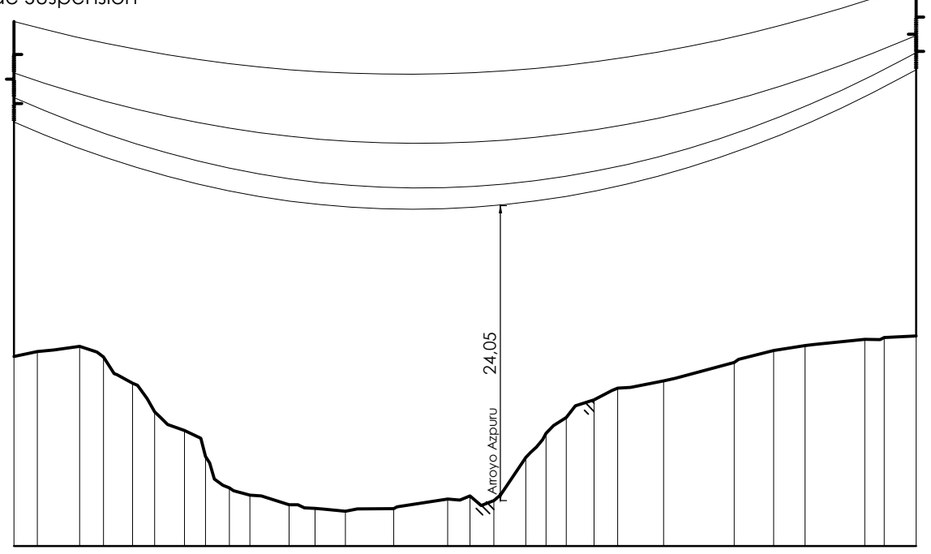
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº21 Y Nº22
CON ARROYO AZPURU
DE CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO

COORDENADAS APOYO: 21	
X:	612.100
Y:	4.721.949

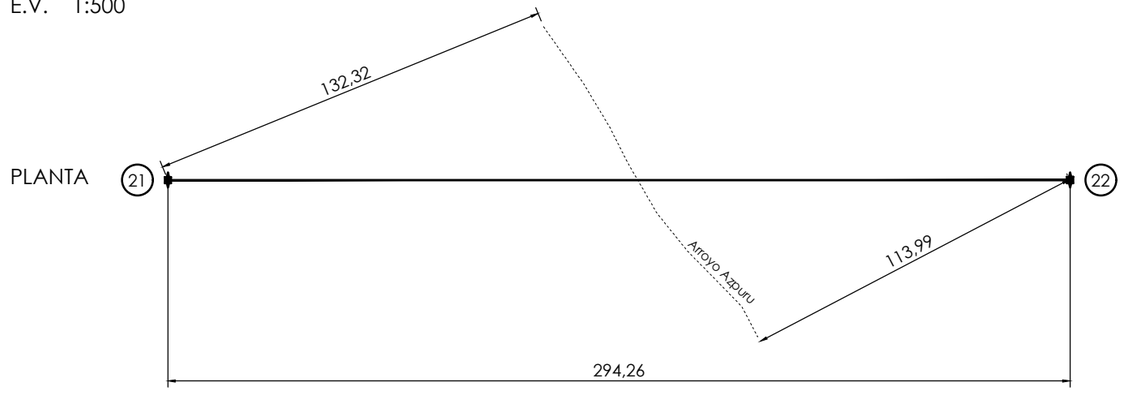
HA-6000-23 S2561
Cadenas de Suspensión

COORDENADAS APOYO: 22	
X:	611.896
Y:	4.722.161

HA-6000-26 S1561
Cadenas de Suspensión



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CRUZAMIENTOS LAAT CON CONF. HIDROGRÁFICA DEL EBRO						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
INDICADAS	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	N/A	05.01	1.0	06 DE 06	09/2020	A3

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS N°14 Y N°15 CON LÍNEA AÉREA DE 66 kV PE ECHAGÜE DE ACCIONA

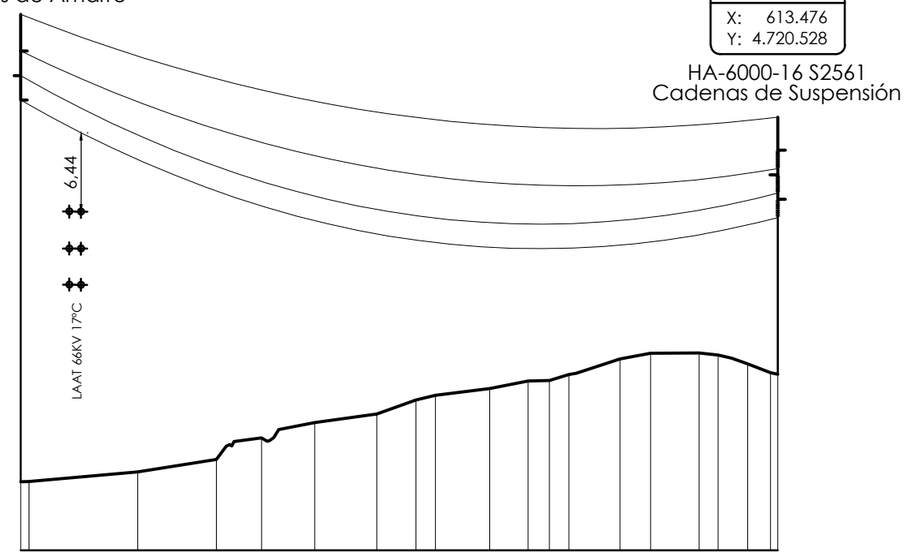
$Dv_{F-F} = 2,50 + 0,80 = 3,3 < 6,44$

COORDENADAS APOYO:	14
X:	613.648
Y:	4.720.350

HAR-7000-34 S1121
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO:	15
X:	613.476
Y:	4.720.528

HA-6000-16 S2561
Cadenas de Suspensión

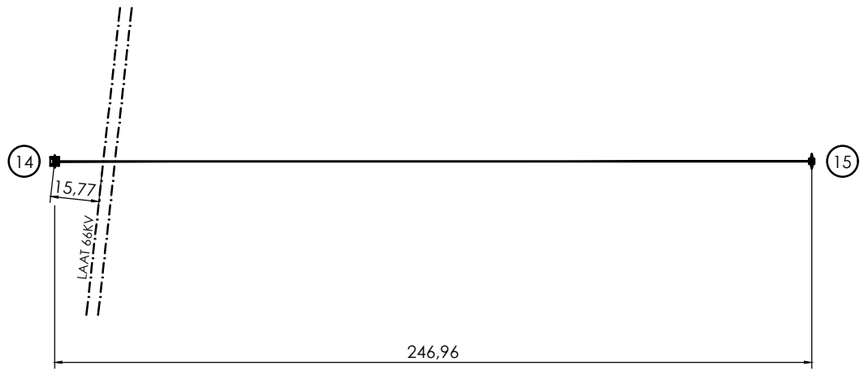


ESCALAS

E.H. 1:2000

E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CRUZAMIENTO LAAT CON ACCIONA						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
INDICADAS	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	N/A	05.02	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

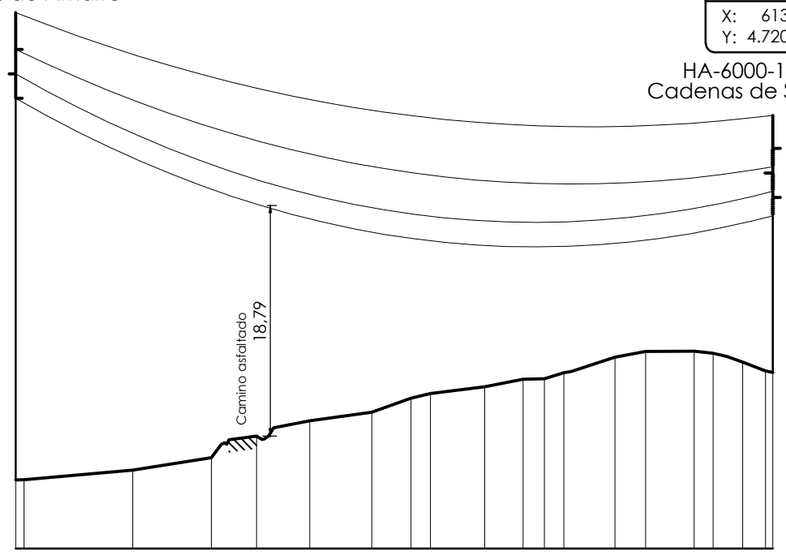
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº14 Y Nº15
CON CAMINO ASFALTADO
DE AYUNTAMIENTO DE OLÓRIZ

COORDENADAS APOYO: 14	
X:	613.648
Y:	4.720.350

HAR-7000-34 S1121
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO: 15	
X:	613.476
Y:	4.720.528

HA-6000-16 S2561
Cadenas de Suspensión



ESCALAS

E.H. 1:2000

E.V. 1:500

PLANTA



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CRUZAMIENTO LAAT CON AYTO. DE OLÓRIZ						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
INDICADAS	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	N/A	05.03	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON PASADA P-31
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

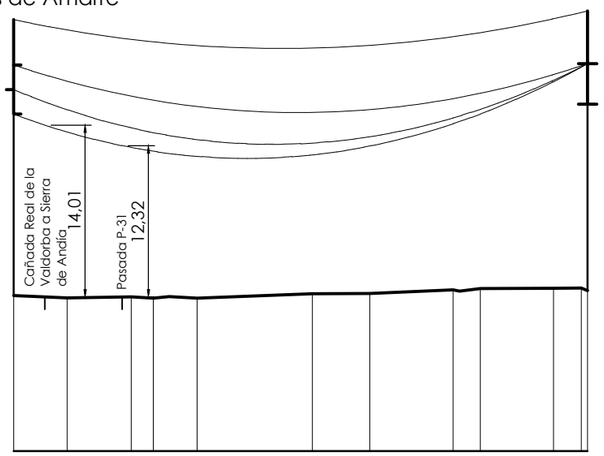
CRUZAMIENTO ENTRE LOS APOYOS Nº23 Y Nº24
CON CAÑADA REAL DE LA VALDORBA A SIERRA DE ANDÍA
DE GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO Y VIVIENDA

COORDENADAS APOYO: 23
X: 611.717
Y: 4.722.346

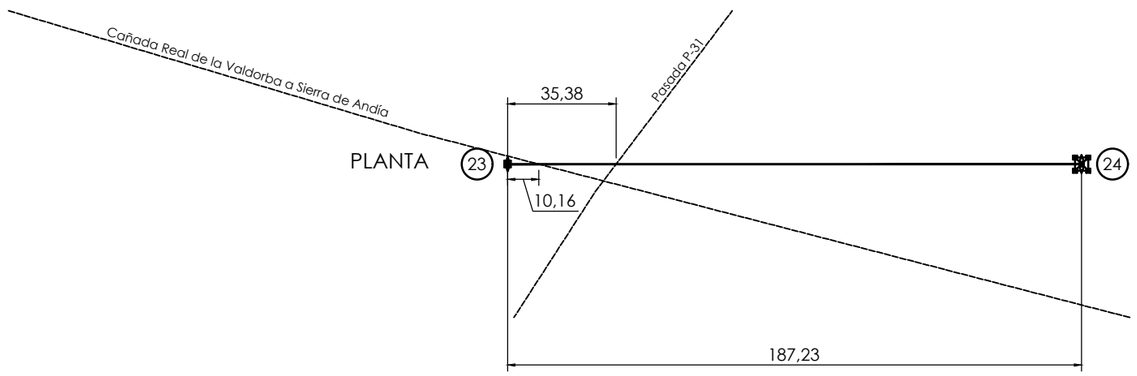
HAR-13000-18 S1232
Cadenas de Amarre

COORDENADAS APOYO: 24
X: 611.587
Y: 4.722.480

CO-PAS-33000-15 SC1
Cadenas de Amarre
conversión aéreo-subterránea



ESCALAS
E.H. 1:2000
E.V. 1:500



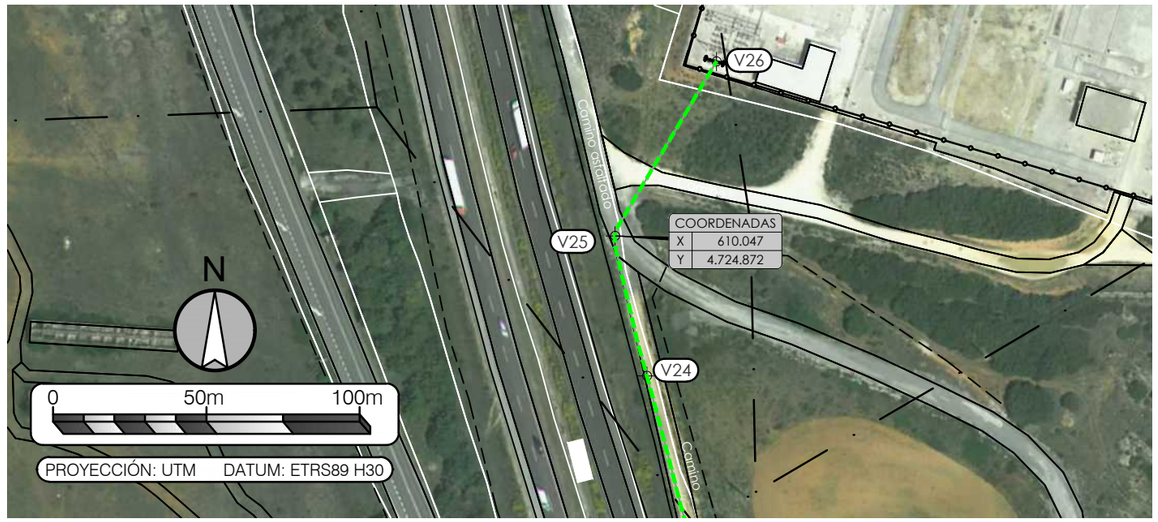
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

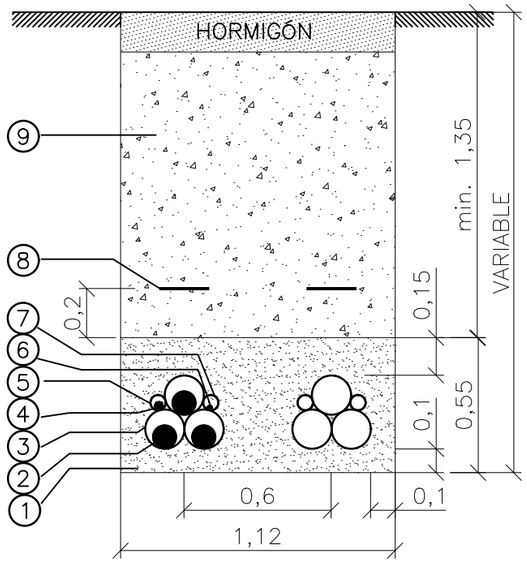
DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CRUZAMIENTOS LAAT CON VÍAS PECUARIAS DE GOBIERNO DE NAVARRA						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
INDICADAS	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000003	N/A	05.04	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

CRUZAMIENTO ENTRE LOS VÉRTICES Nº V24, V25 Y V26
CON CAMINO ASFALTADO
DE AYUNTAMIENTO DE TIEBAS - MURUARTE DE RETA



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

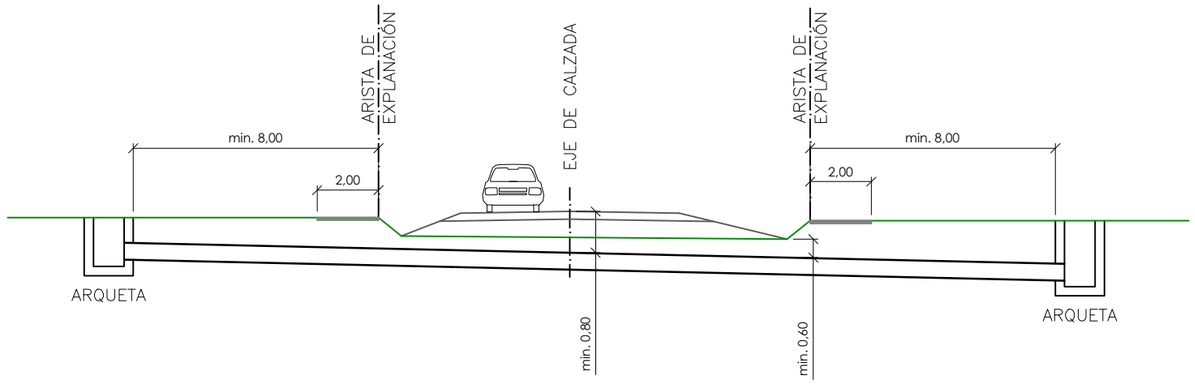
CRUZAMIENTO CAMINO ASFALTADO (ESCALA 1:25)



9	RELLENO DE ZANJA (CON TIERRA, ARENA, TODO UNO O ZAHORRA)
8	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
7	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
6	CONDUCTOR DE COBRE DE PUESTA A TIERRA (*)
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO PKP
3	TUBO POLIETILENO COARRUGADO DE DOBLE PARED ø160mm
2	CABLE DE POTENCIA
1	HORMIGÓN EN MASA HM–20
Marca	D e n o m i n a c i ó n

(*) PARA PUESTA A TIERRA EN SINGLE POINT. EN CASO DE NO INSTALARSE SINGLE POINT NO SE INSTALARÁ ESTE TUBO NI EL CONDUCTOR DE COBRE

CRUZAMIENTO CON CAMINO ASFALTADO (ESCALA 1:200)



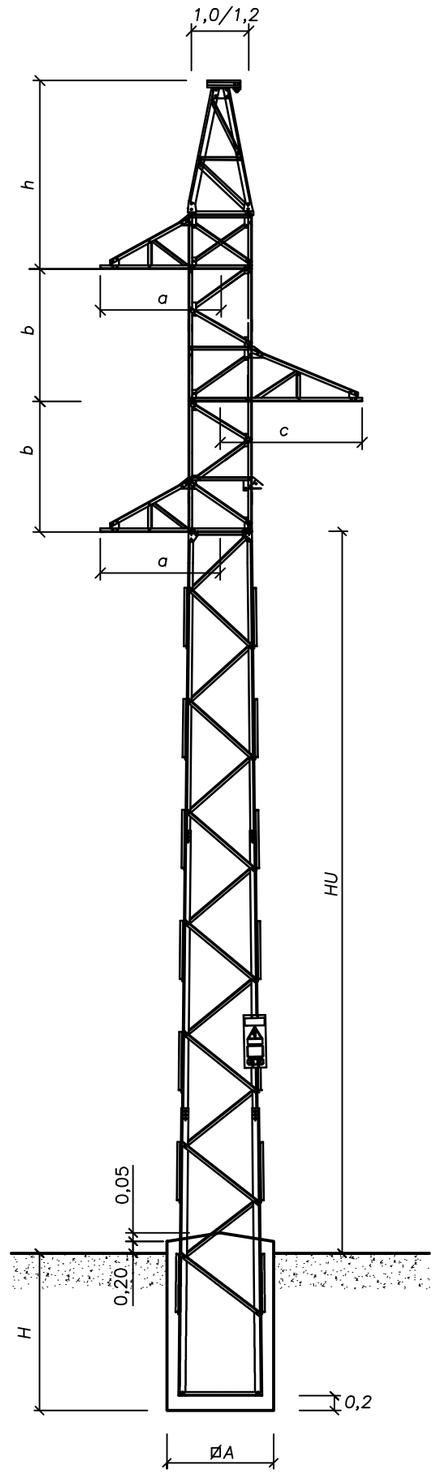
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ J.G.L.	REVISÓ J.G.L.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CRUZAMIENTO LSAT CON AYTO. DE TIEBAS – MURUARTE DE RETA						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_200000004	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 05.05	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3

HALCÓN-HALCÓN REAL
ARMADO N



APOYO			DIMENSIONES				ALTURA UTIL (m)	CIMENTACION (EXCAVACIÓN)					
TIPO TORRE	TIPO ARMADO	TORRE ESFUERZO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)		a(m)	h(m)	b(m)	H(m)	c(m)	V(Exc.)(m3)
HA-6000-16	S2561	HA-6000	2	2,4	2,5	2,7	14,27	1,76	2,48	0	0	0	7,68
HA-6000-21	S1341	HA-6000	1,4	2	2,1	2,7	18,78	1,93	2,57	0	0	0	9,57
HA-6000-23	S1341	HA-6000	1,4	2	2,1	2,7	20,61	2,01	2,59	0	0	0	10,46
HA-6000-23	S1561	HA-6000	1,4	2,4	2,5	2,7	20,61	2,01	2,59	0	0	0	10,46
HA-6000-23	S2561	HA-6000	2	2,4	2,5	2,7	20,61	2,01	2,59	0	0	0	10,46
HA-6000-26	S1561	HA-6000	1,4	2,4	2,5	2,7	23,19	2,12	2,66	0	0	0	11,96
HA-6000-28	S1341	HA-6000	1,4	2	2,1	2,7	24,86	2,15	2,66	0	0	0	12,3
HA-6000-28	S2561	HA-6000	2	2,4	2,5	2,7	24,86	2,15	2,66	0	0	0	12,3
HAR-7000-13	S1121	HAR-7000	2	2	2,1	3	11,29	1,78	2,41	0	0	0	7,64
HAR-7000-15	S1121	HAR-7000	2	2	2,1	3	13,21	1,88	2,46	0	0	0	8,69
HAR-7000-20	S1121	HAR-7000	2	2	2,1	3	17,69	2,1	2,54	0	0	0	11,2
HAR-7000-22	S1121	HAR-7000	2	2	2,1	3	20,16	2,24	2,56	0	0	0	12,85
HAR-7000-34	S1121	HAR-7000	2	2	2,1	3	31,1	2,82	2,64	0	0	0	20,99
HAR-13000-13	S1232	HAR-13000	2	2,1	2,4	3,7	10,62	1,9	2,74	0	0	0	9,89
HAR-13000-18	S1232	HAR-13000	2	2,1	2,4	3,7	14,8	2,1	2,86	0	0	0	12,61

- LAS CABEZAS DEL APOYO SON PRISMÁTICAS CON CUATRO CARAS IGUALES

- EN EL MONTAJE SE PROCEDERÁ A LA COMPROBACIÓN DEL APRIETE DE LOS TORNILLOS MEDIANTE EL USO DE LLAVES DINAMOMÉTRICAS, Y DEL GRANETEADO DEL FILETE SOBRANTE DE LAS ROSCAS PARA EVITAR EL AFLOJAMIENTO DE LAS TUERCAS.

PAR DE APRIETE MÁXIMO

TORNILLOS ROSCA MÉTRICA CALIDAD 5.6 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO 0,14 μ	
Ø DEL TORNILLO	m/kp
M-12	4,20
M-14	6,80
M-16	10,50
M-20	20,00
M-22	26,50
M-24	34,50

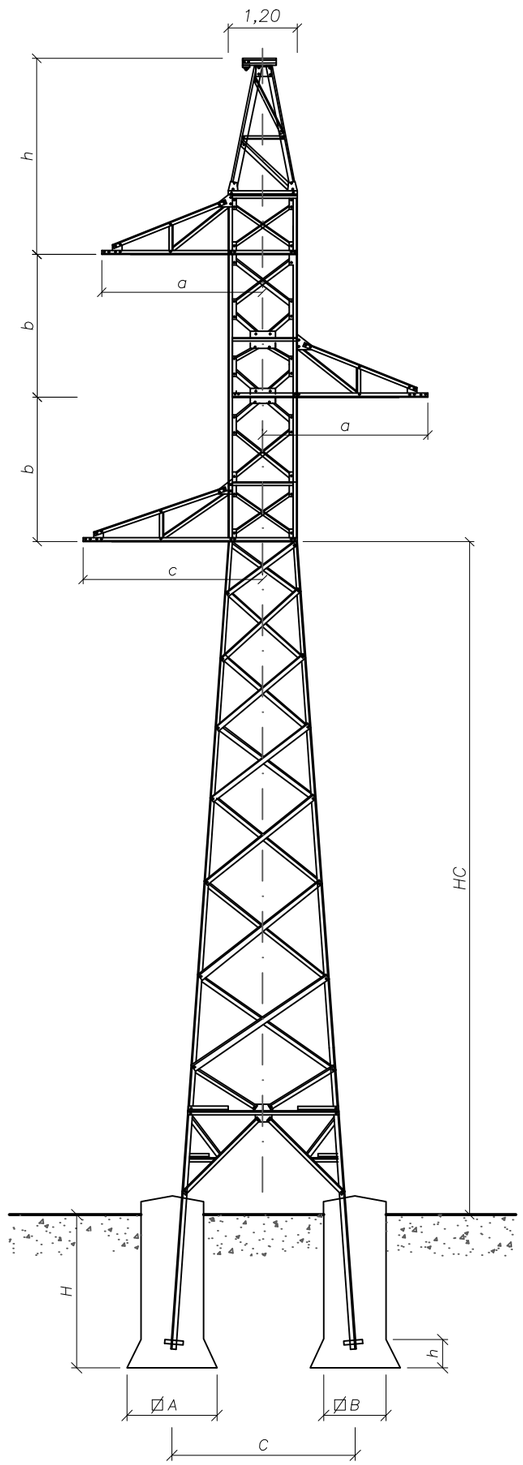
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	MONTAJE APOYOS TIPO						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
SIN ESCALA	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000181	N/A	06	1.0	01 DE 03	09/2020	A3

ÁGUILA REAL
ARMADO S



APOYO			DIMENSIONES				ALTURA UTIL (m)	CIMENTACION (EXCAVACIÓN)					
TIPO TORRE	TIPO ARMADO	TORRE ESFUERZO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)		a(m)	h(m)	b(m)	H(m)	c(m)	V(Exc.)(m3)
AGR-18000-16	S1331	AGR-18000	2	2,4	2,4	3,7	16	1,85	0,55	1,2	3,15	3,5	20,17
AGR-21000-20	S1552	AGR-21000	2	2,8	2,8	4,3	20,5	2	0,65	1,2	3,35	4,11	22,35

(1) LA ALTURA ÚTIL HC MEDIDA ENTRE LA CRUCETA INFERIOR Y EL SUELO

- LAS CABEZAS DEL APOYO SON PRISMÁTICAS CON CUATRO CARAS IGUALES TENIENDO 1,20m ENTRE GRAMILES.

- EN EL MONTAJE SE PROCEDERÁ A LA COMPROBACIÓN DEL APRIETE DE LOS TORNILLOS MEDIANTE EL USO DE LLAVES DINAMOMÉTRICAS, Y DEL GRANETEADO DEL FILETE SOBRANTE DE LAS ROSCAS PARA EVITAR EL AFLOJAMIENTO DE LAS TUERCAS.

PAR DE APRIETE MÁXIMO

TORNILLOS ROSCA MÉTRICA CALIDAD 5.6 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO 0,14 µ	
ø DEL TORNILLO	m/kp
M-12	4,20
M-14	6,80
M-16	10,50
M-20	20,00
M-22	26,50
M-24	34,50

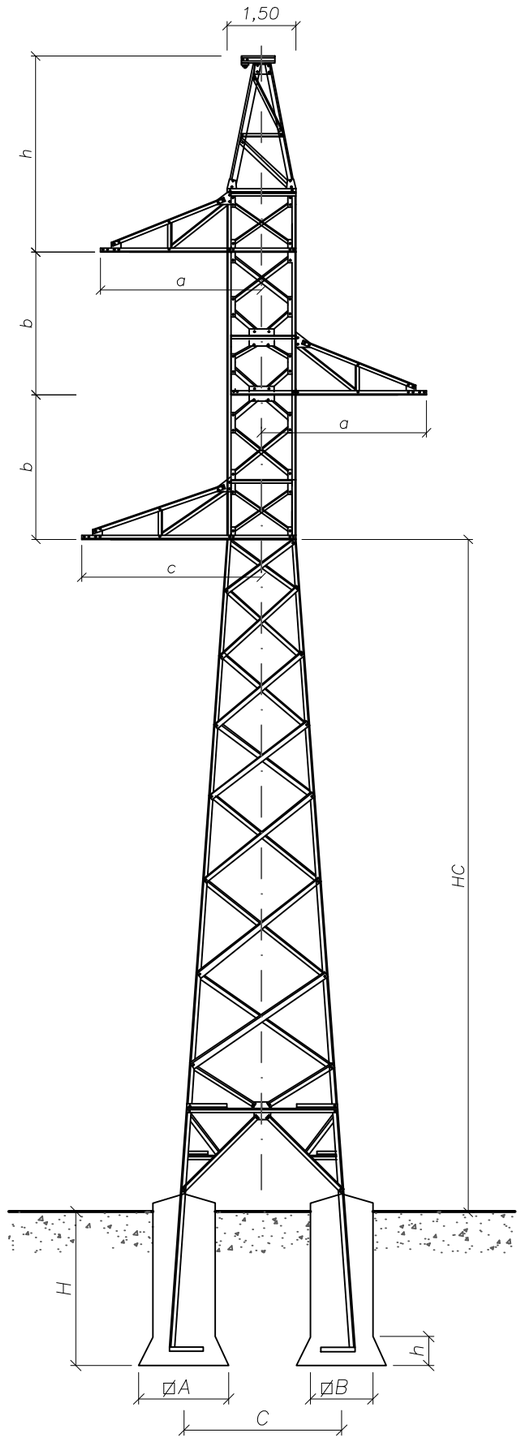
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	MONTAJE APOYOS TIPO						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
SIN ESCALA	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000181	N/A	06	1.0	02 DE 03	09/2020	A3

CÓNDOR
ARMADO S



APOYO			DIMENSIONES				ALTURA UTIL (m)	CIMENTACION (EXCAVACIÓN)					
TIPO TORRE	TIPO ARMADO	TORRE ESFUERZO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)		a(m)	h(m)	b(m)	H(m)	c(m)	V(Exc.)(m3)
CO-27000-15	S1111	CO-27000	3,3	3	3	4,3	15,2	1,8	0,5	1,2	3,55	4,32	22,13
CO-33000-12	S1111	CO-33000	3,3	3	3	4,3	12,2	2,05	0,65	1,3	3,7	3,8	28,03

(1) LA ALTURA ÚTIL HC MEDIDA ENTRE LA CRUCETA INFERIOR Y EL SUELO

- LAS CABEZAS DEL APOYO SON PRISMÁTICAS CON CUATRO CARAS IGUALES TENIENDO 1,50m ENTRE GRAMILES.

- EN EL MONTAJE SE PROCEDERÁ A LA COMPROBACIÓN DEL APRIETE DE LOS TORNILLOS MEDIANTE EL USO DE LLAVES DINAMOMÉTRICAS, Y DEL GRANETEADO DEL FILETE SOBRANTE DE LAS ROSCAS PARA EVITAR EL AFLOJAMIENTO DE LAS TUERCAS.

PAR DE APRIETE MÁXIMO

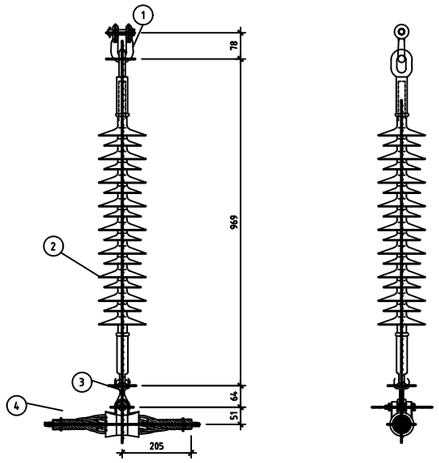
TORNILLOS ROSCA MÉTRICA CALIDAD 5.6 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO 0,14 µ	
Ø DEL TORNILLO	m/kp
M-12	4,20
M-14	6,80
M-16	10,50
M-20	20,00
M-22	26,50
M-24	34,50

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

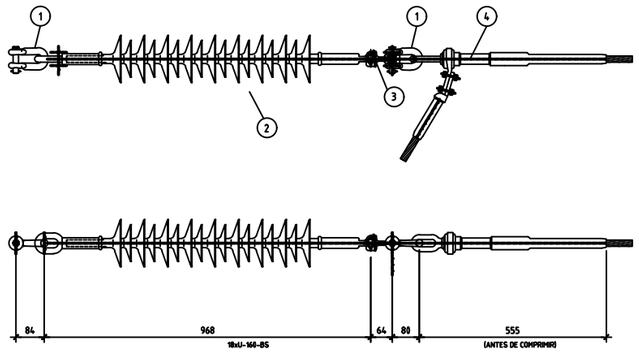
DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: MONTAJE APOYOS TIPO						
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000181	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 06	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 03	FECHA 09/2020	FORMATO A3



PESO APROXIMADO: 15 kg
CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 12.000 daN
CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 13.500 daN
CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 12.000 daN
TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 170 kV
TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50 μs: 390 kV
LINEA DE FUGA: 2.270 mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	1
2	AISLADOR ISI–ROK–A9+8 120 AB	1
3	ROTULA CORTA R–16 A/16 UNESA	1
4	GRAPA DE SUSPENSION ARMADA GSA PARA CONDUCTOR LARL–380	1

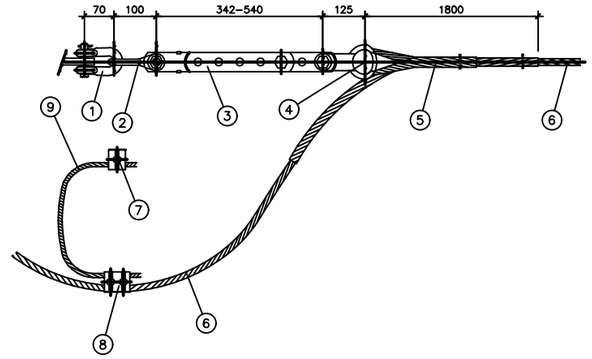
CADENA SUSPENSIÓN LARL–380



PESO APROXIMADO: 17 kg
CARGA ROTURA DE LOS AISLADORES: 12.000 daN
CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 13.500 daN
CARGA DE ROTURA DE LA GRAPA: 12.000 daN
TENSION SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL BAJO LLUVIA: 170 kV
TENSION SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO 1,2/50 μs: 390 kV
LINEA DE FUGA: 2.270 mm

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	2
2	AISLADOR IS–ROK–A9+8 120 EB	1
3	ROTULA R–16 A/16 UNESA	1
4	GRAPA DE AMARRE COMPRESION PARA CONDUCTOR LARL–380	1

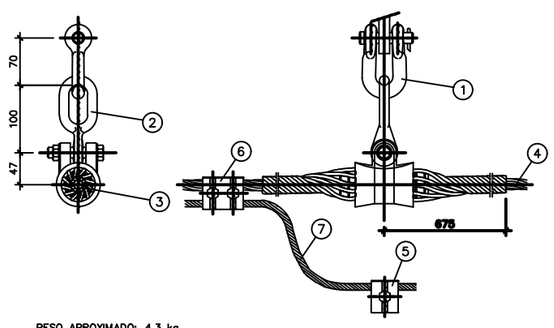
CADENA AMARRE CARL–380



PESO APROXIMADO: 9,3 kg
CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 12.500 daN
CARGA ROTURA DEL PREFORMADO: 90 % CARGA ROTURA CABLE OPGW

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	1
2	ESLABON REVIRADO ER–16	1
3	TENSOR CORREDERA TC–16	1
4	HORQUILLA GUARDACABOS HG–16	1
5	RETENCION PREF. AMARRE CABLE OPGW 16,6 mm	1
6	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 F	–
7	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE FIBRA OPTICA	1
8	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALERA CABLE ALUMINIO	1
9	CABLE AL–AC LA–56	1 m

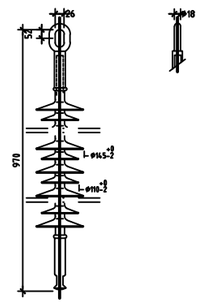
CADENA AMARRE OPGW 48 F



PESO APROXIMADO: 4,3 kg
CARGA ROTURA DE LOS HERRAJES: 10.000 daN
CARGA ROTURA DE LA GRAPA: 9.500 daN

POS.	DENOMINACION	CANT.
1	GRILLETE NORMAL RECTO GN–16 UNESA	1
2	ESLABON REVIRADO ER–16	1
3	GRAPA GSA PARA CABLE F.O. 16,6 mm	1
4	CABLE DE FIBRA OPTICA OPGW 48 F	–
5	GRAPA CONEXION SENCILLA PARA CABLE ALUMINIO	1
6	GRAPA CONEXION UNIVERSAL PARALERA CABLE ALUMINIO	1
7	CABLE AL–AC LA–56	1 m

CADENA SUSPENSIÓN OPGW 48 F



CARACTERÍSTICAS	VALORES
LINEA DE FUGA	2270 mm
LONGITUD	970 mm
B:	52 mm
C:	18 mm
D:	26 mm
V:	GR 16 según CEI 120
DIAMETRO NUCLEO:	19 mm
PESO	4,5 Kg

ELEMENTO AISLADOR

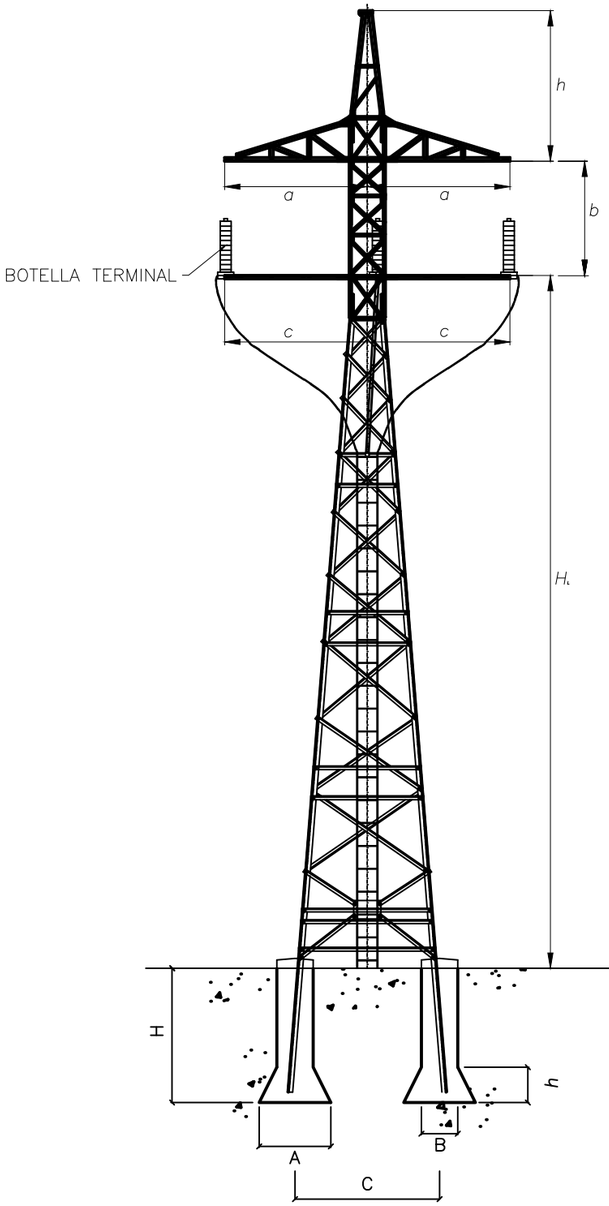
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

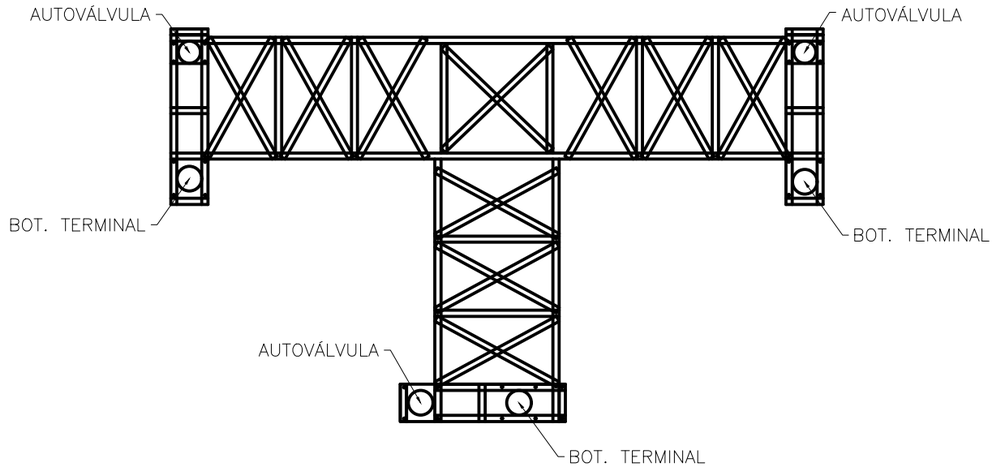
DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	CADENAS DE AISLAMIENTO Y HERRAJES						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
SIN ESCALA	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000182	N/A	07	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

APOYO Nº24
CONVERSIÓN AÉREO–SUBTERRÁNEA



APOYO			DIMENSIONES				ALTURA UTIL (m)	CIMENTACION (EXCAVACIÓN)					
TIPO TORRE	TIPO ARMADO	TORRE ESFUERZO	b (m)	a (m)	c (m)	h (m)		a(m)	h(m)	b(m)	H(m)	c(m)	V(Exc.)(m3)
CO-PAS-33000-15	SC1	CO-PAS-33000	3,3	3	3	4,3	15,2	2,05	0,65	1,3	3,7	4,32	28,03

PLANTA DE APOYO



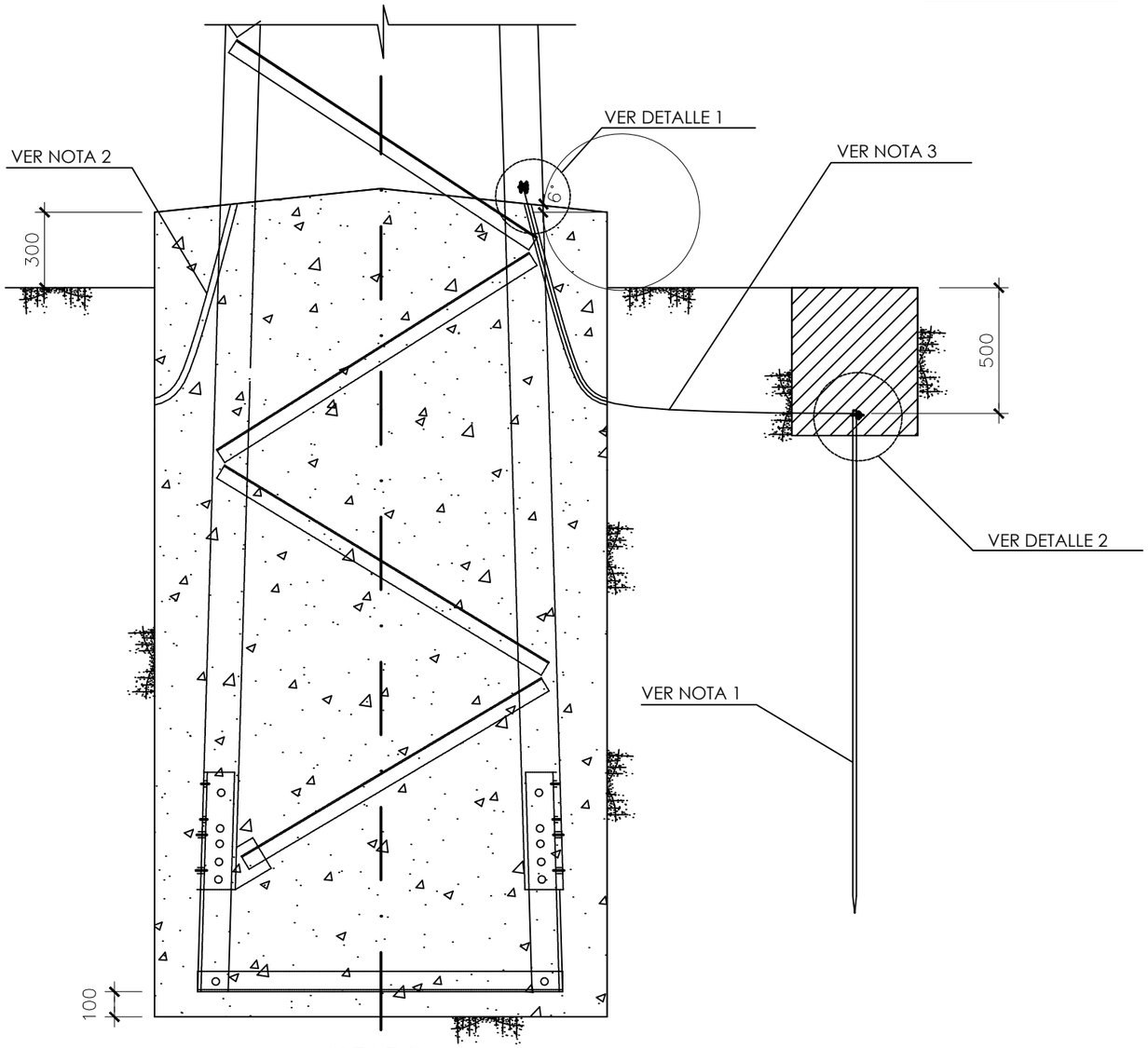
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

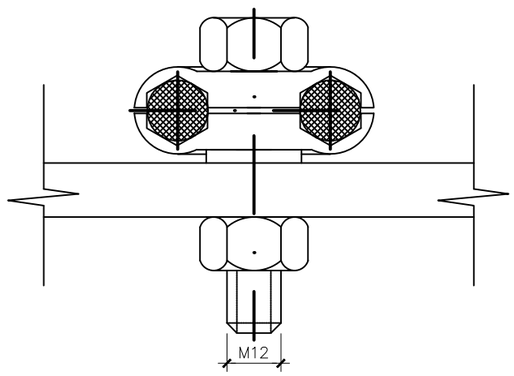
acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	APOYO CONVERSIÓN AÉREO/SUBTERRÁNEA						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
SIN ESCALA	C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000183	N/A	08	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

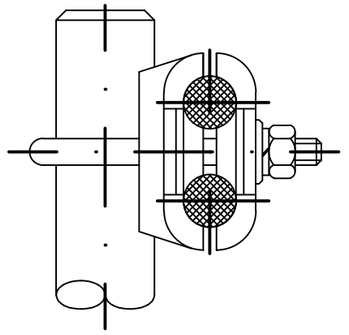
MONOBLOQUE

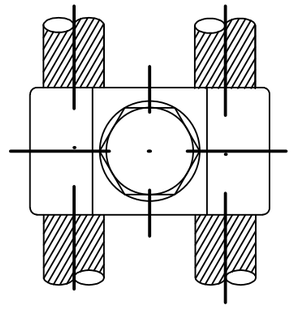


ALZADO

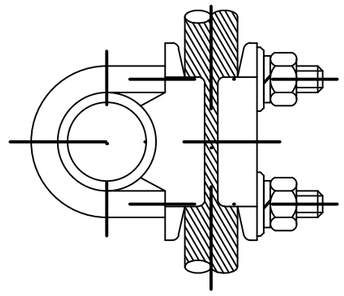


DETALLE 1
SIN ESCALA





DETALLE 2
SIN ESCALA



NOTAS:

1.- COMO ELECTRODOS DE DIFUSION VERTICAL SE EMPLEARA UNA PICA CON ALMA DE ACERO Y RECUBRIMIENTO DE COBRE DE 2 m DE LONGITUD.

2.- CADA CIMENTACION LLEVARA EMBEBIDO UN SEGUNDO TUBO CORRUGADO DE PVC S/N UNE-EN 50086 DE Ø 36 mm PARA POSIBLE MEJORA DE PUESTA A TIERRA.

3.- COMO LINEA DE TIERRA SE EMPLEARA DOBLE CABLE DE COBRE DESNUDO 50 mm2, QUE IRA PROTEGIDO MEDIANTE TUBO CORRUGADO DE PVC S/N UNE-EN 50086 Ø36 mm EN EL TRAMO QUE DISCURRE POR LA CIMENTACION.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

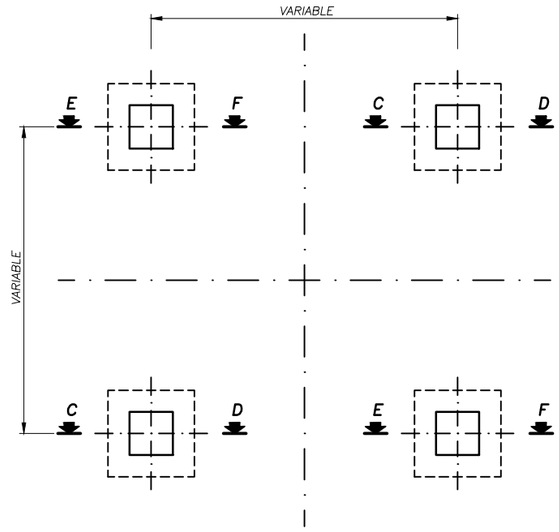
DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE			
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PUESTA A TIERRA DE APOYOS			
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000184	CÓDIGO EXTERNO: N/A		

PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
09	1.0	01 DE 02	09/2020	A3

PUESTA A TIERRA DE APOYO EN ZONA NO TRANSITADA*

*VER DETALLE DEL ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO

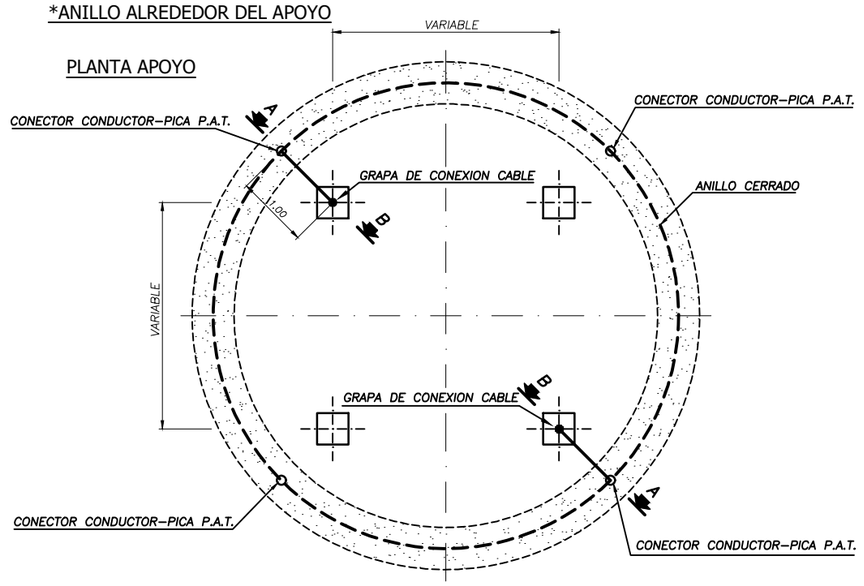
PLANTA APOYO



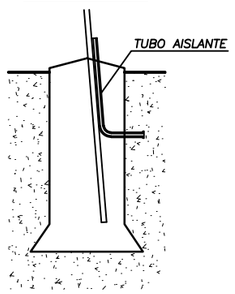
SECCION E - F

*ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO

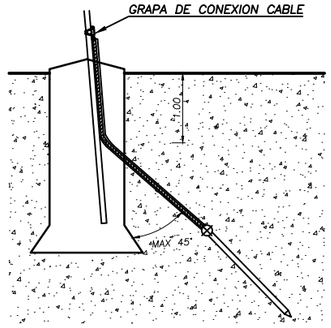
PLANTA APOYO



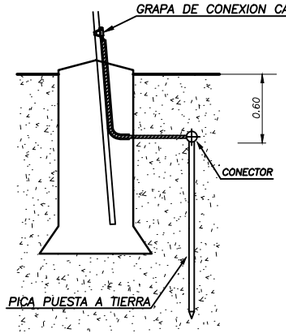
SECCION C - D



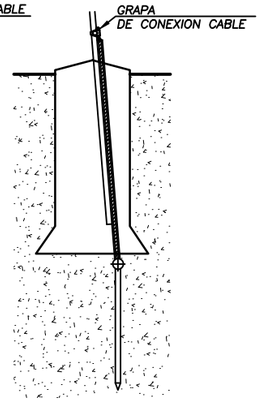
TIPO 1



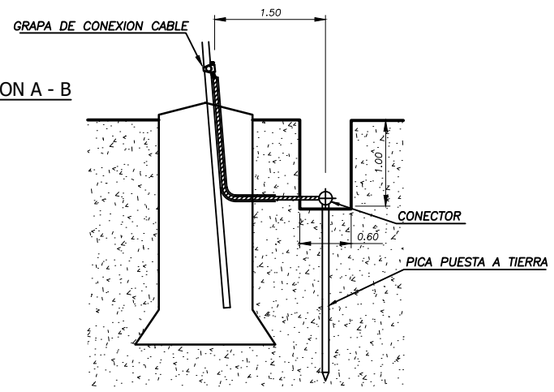
TIPO 2



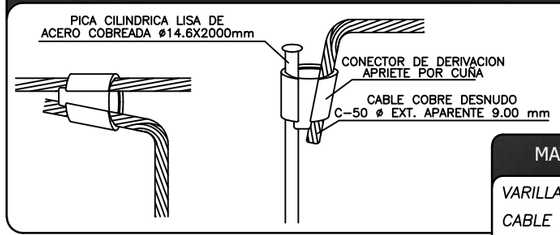
TIPO 3



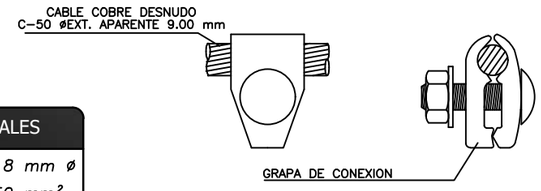
SECCION A - B



CONECTORES PARA ENLACES Cu/Cu Y Cu/PICA EN PUESTA A TIERRA



GRAPA CONEXION CABLE DE TIERRA A APOYO

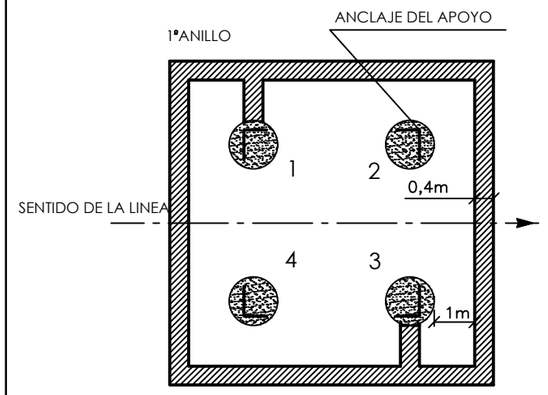


MATERIALES

- VARILLA Cu 8 mm ø
- CABLE Cu 50 mm²
- TUBO PVC RIGIDO

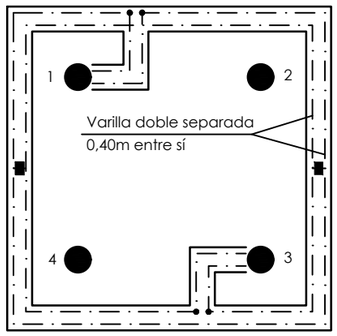
*DETALLES DEL ANILLO
ANILLO ALREDEDOR DEL APOYO

DISPOSICIÓN DE ZANJAS



ZANJA DE 0,40 m PROFUNDIDAD EN ROCA
ZANJA DE 0,60 m PROFUNDIDAD EN TIERRA (NF)
ZANJA DE 0,80 m PROFUNDIDAD EN ZONA AGRICOLA (NFA)

DISPOSICION DE LA VARILLA 8mmØ



VARILLAS DE ACERO DESCARBURADO DE S=50mm²

1.-La totalidad de los apoyos se clasifican como NO FRECUENTADOS.
2.-El tiempo de desconexión automática en las líneas de categoría especial (220kV) es inferior a 1s
3.-Según establece el R.L.A.T. apartado 7.3.4.3 de la ICT-LAT 07, en el diseño del sistema de puesta a tierra de apoyos NO FRECUENTADOS, no será obligatorio garantizar, a un metro de distancia del apoyo, valores de tensión de contacto inferiores a los valores admisibles.
4.-El diseño garantiza un valor de resistencia de puesta a tierra de los apoyos, lo suficentemente bajo, para el correcto funcionamiento de las protecciones en caso de falta a tierra.
5.-Despues de construida la cimentación y su puesta a tierra, se procederá a realizar la medida de la resistencia de puesta a tierra de todos los apoyos y se verificará el cumplimiento de la NOTA 4.
6.-En el caso de que alguna medida de resitancia de puest a tierra no satisfaga el cumplimeinto de la NOTA 4, se procede a la mejora de la puesta a tierra mediante la instalación de picas y conductores adicionales.

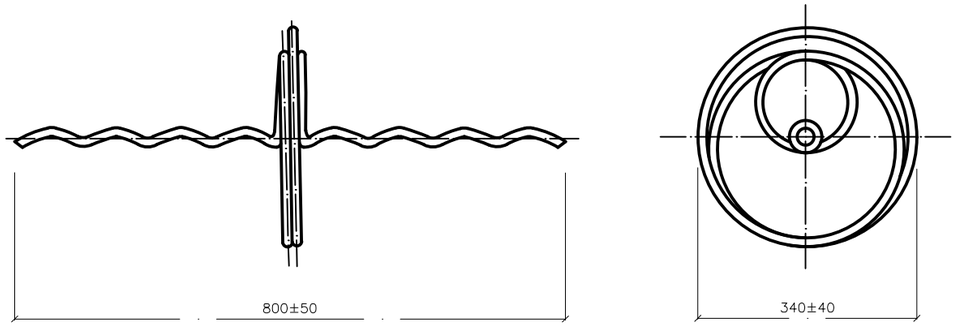
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

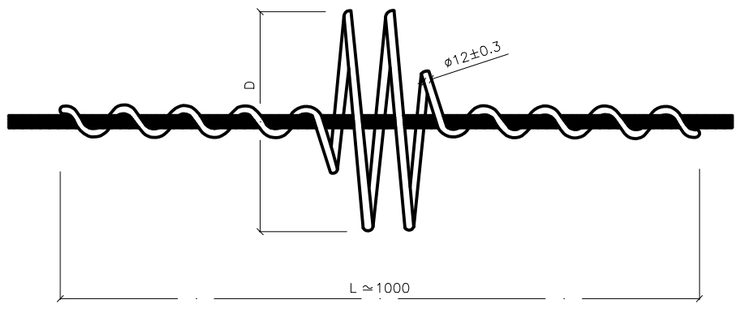
acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PUESTA A TIERRA DE APOYOS						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: XXXXXX_Y_XX_YY_XXX_YYY_XXXXXXXXX	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 09	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 02	FECHA 09/2020	FORMATO A3

DETALLE DE SALVAPÁJAROS



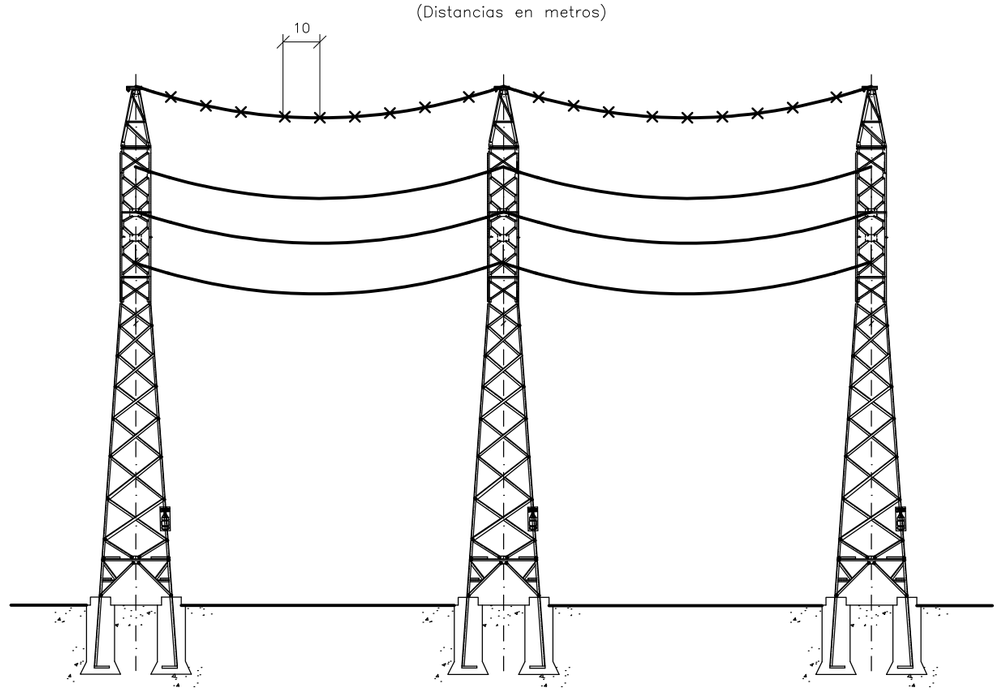
DISPOSITIVO EN REPOSO



DISPOSITIVO INSTALADO

INSTALACIÓN DE SALVAPÁJAROS EN CONDUCTORES DE TIERRA

(Distancias en metros)



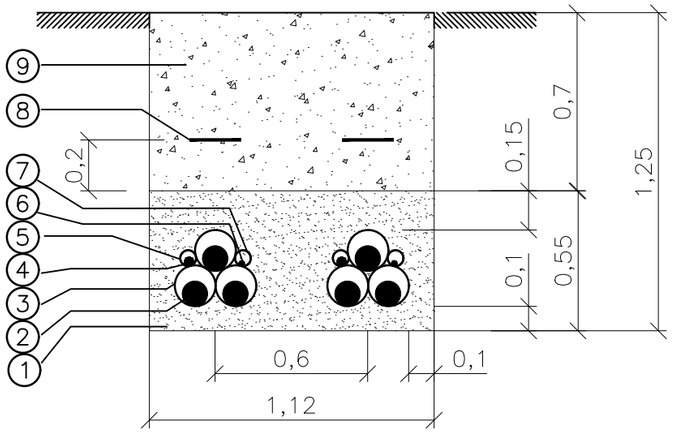
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

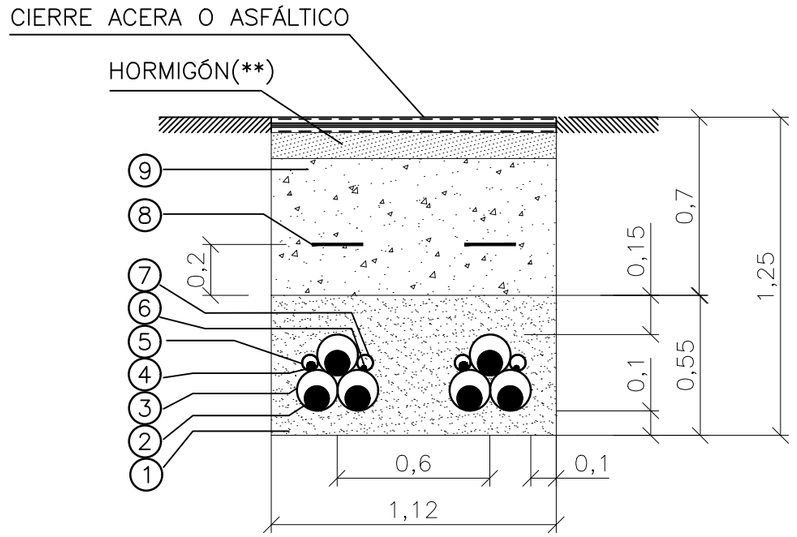
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: SALVAPÁJAROS						
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000185	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 10	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3

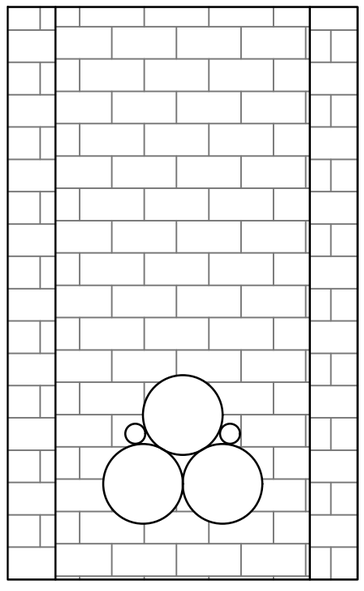
ZANJA TIPO D/C EN TIERRA (E; 1:25)



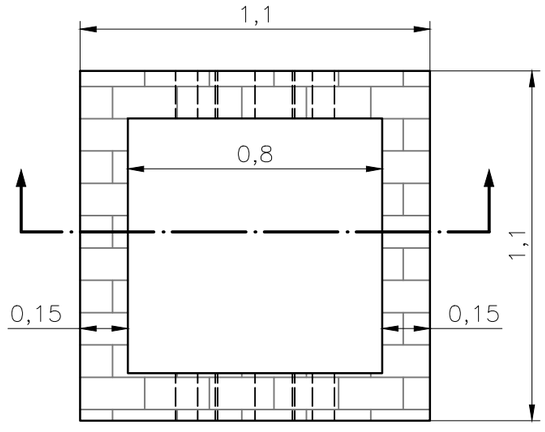
ZANJA TIPO D/C EN ACERA O CALZADA (E; 1:25)



SECCION ARQUETA AYUDA TENDIDO (E; 1:20)



PLANTA ARQUETA AYUDA TENDIDO (ESCALA 1:20)



Marca	Denominación
9	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
8	RELLENO DE ZANJA (CON TIERRA, ARENA, TODO UNO O ZAHORRA)
7	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
6	CONDUCTOR DE COBRE DE PUESTA A TIERRA (*)
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO PKP
3	TUBO POLIETILENO COARRUGADO DE DOBLE PARED ø160mm
2	CABLE POTENCIA
1	HORMIGÓN EN MASA HM–20

(*) PARA PUESTA A TIERRA EN SINGLE POINT. EN CASO DE NO INSTALARSE SINGLE POINT NO SE INSTALARÁ ESTE TUBO NI EL CONDUCTOR DE COBRE

(**) REPOSICIÓN DEL PAVIMENTO DE ACUERDO A LAS DISPOSICIONES MUNICIPALES Y ORGANISMOS AFECTADOS

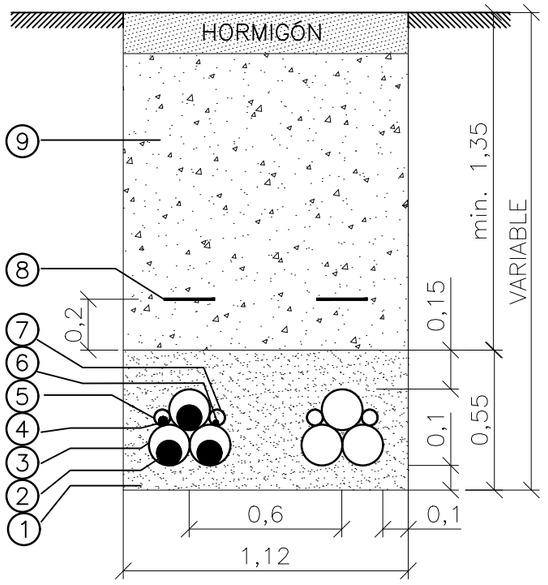
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

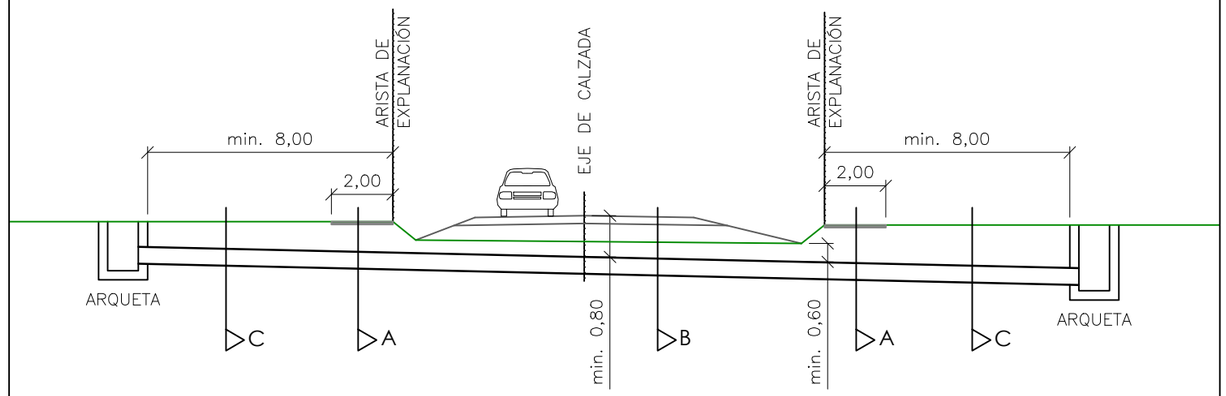
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS Y ARQUETAS		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000186	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 11	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 02	FECHA 09/2020	FORMATO A3

CRUZAMIENTO CAMINO ASFALTADO (ESCALA 1:25)



CRUZAMIENTO CON CAMINO ASFALTADO (ESCALA 1:200)



9	RELLENO DE ZANJA (CON TIERRA, ARENA, TODO UNO O ZAHORRA)
8	CINTA DE SEÑALIZACIÓN NORMALIZADA
7	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
6	CONDUCTOR DE COBRE DE PUESTA A TIERRA (*)
5	TUBO POLIETILENO LISO DE ALTA DENSIDAD SIMPLE CAPA ø63mm (*)
4	CABLE DE FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEO PKP
3	TUBO POLIETILENO COARRUGADO DE DOBLE PARED ø160mm
2	CABLE DE POTENCIA
1	HORMIGÓN EN MASA HM–20
Marca	D e n o m i n a c i ó n

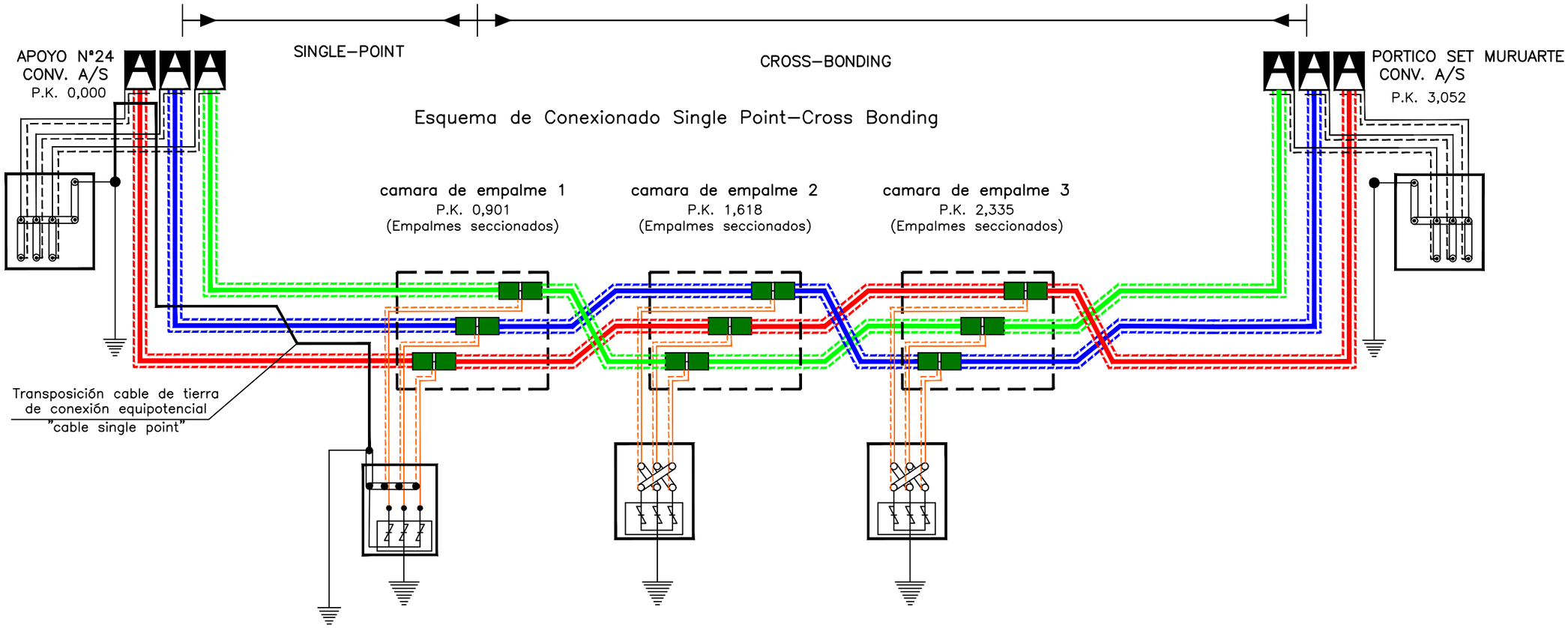
(*) PARA PUESTA A TIERRA EN SINGLE POINT. EN CASO DE NO INSTALARSE SINGLE POINT NO SE INSTALARÁ ESTE TUBO NI EL CONDUCTOR DE COBRE

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	––	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS Y ARQUETAS		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
ESCALA: INDICADAS	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000186	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 11	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 02	FECHA 09/2020	FORMATO A3



Cable de potencia

Cable unipolar de Puesta a tierra
Cable de conexión de pantallas

Cable concéntrico

Empalme

Terminal exterior

Terminal GIS o SF_6

Caja de conexión de puesta a tierra
Cross Bonding con descargadores SLV's

Conexión de puesta a tierra

Caja de conexión de puesta a tierra

Caja de conexión de puesta a tierra
directa con descargadores SLV's

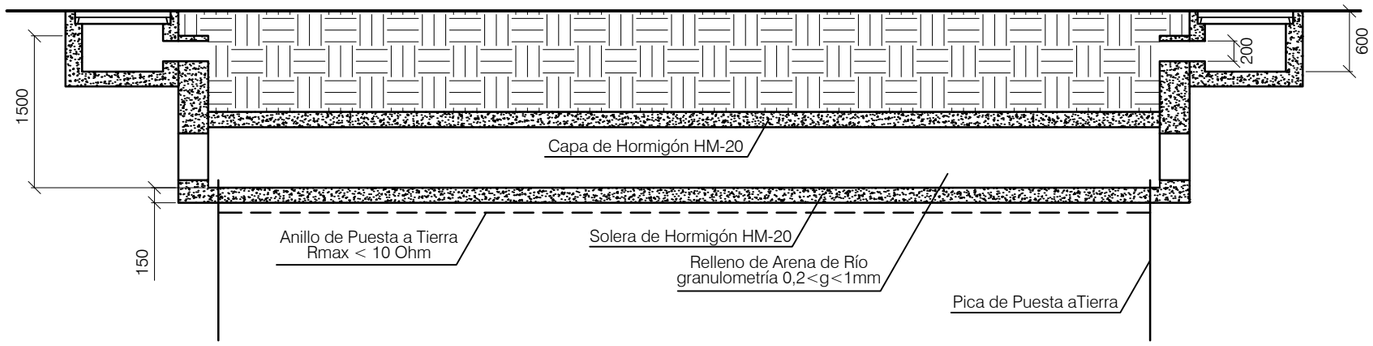
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

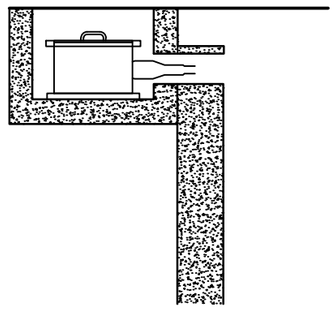
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

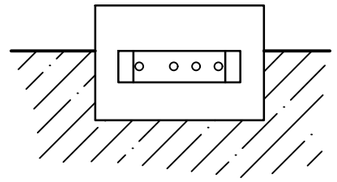
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE			
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESQUEMA CONEXIÓN PANTALLAS METÁLICAS			
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000187	CÓDIGO EXTERNO: N/A		

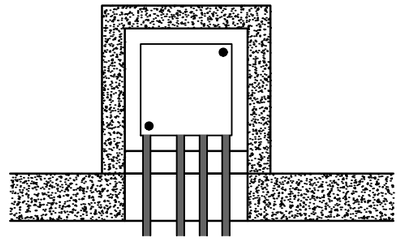
PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
12	1.0	01 DE 01	09/2020	A3



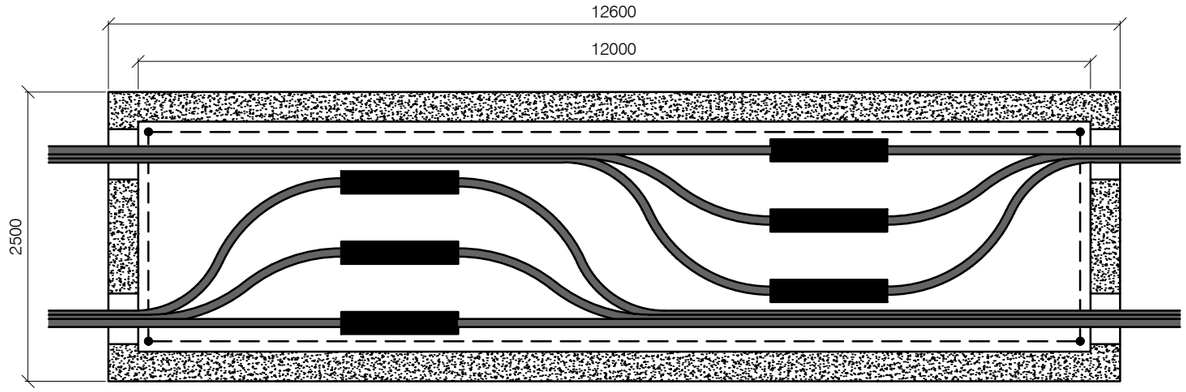




DETALLE DE LA ARQUETA
s/e







Radio de Curvatura de Cables 10,00m



Radio de Curvatura de Cables 10,00m

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

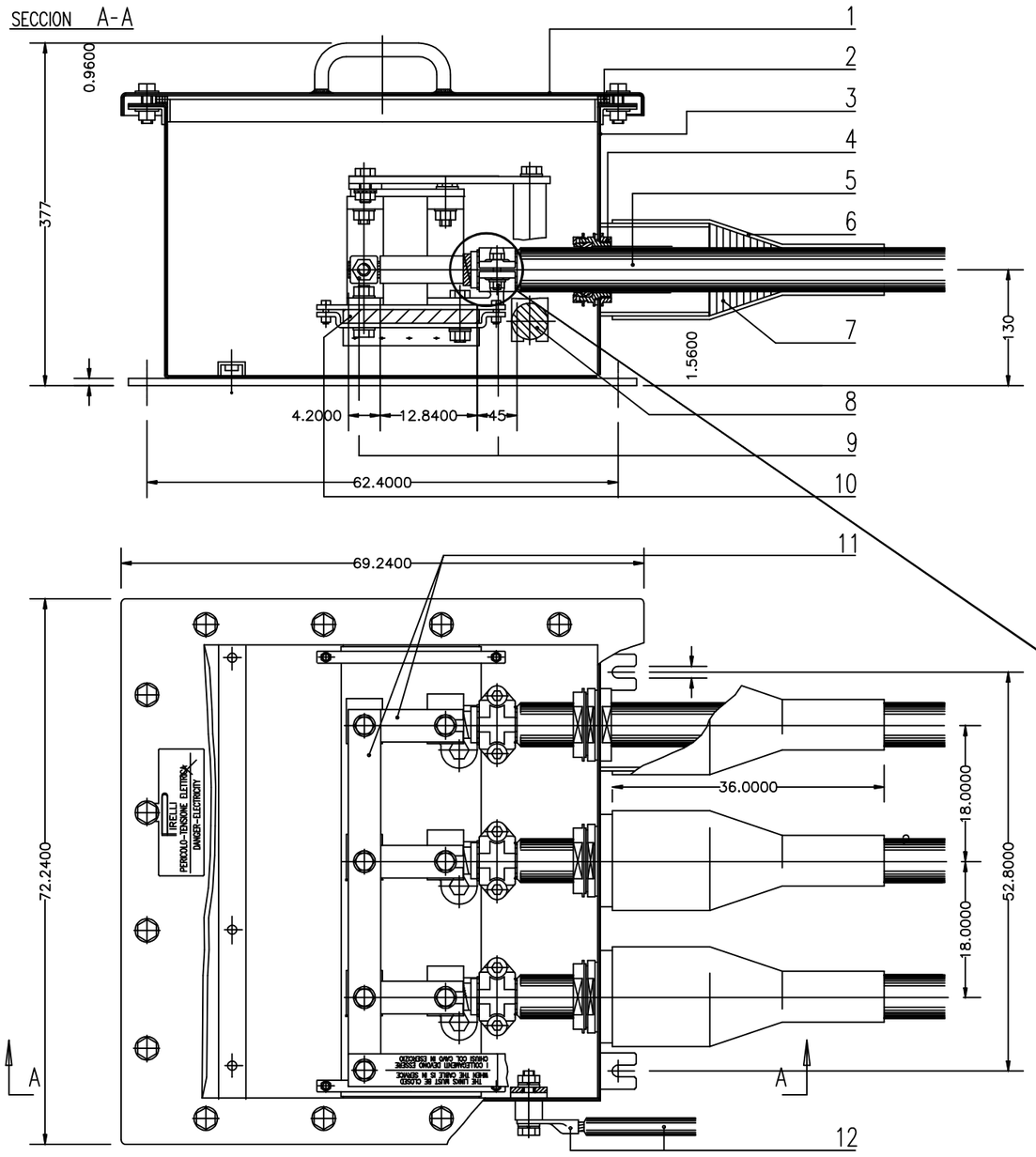
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE			
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CÁMARA DE EMPALME DOBLE CIRCUTIRO			
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000188	CÓDIGO EXTERNO: N/A		

PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
13	1.0	01 DE 01	09/2020	A3

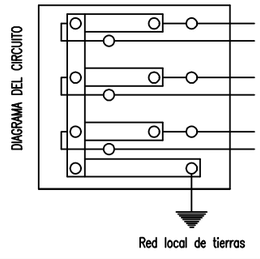
SECCION A-A



1 – TAPA (acero inox.)
2 – JUNTA (goma)
3 – CAJA (acero inox.)
4 – PRENSAESTOPAS
5 – CABLE CONCENTRICO
6 – TUBO TERMORRETRACTIL
7 – CINTA AUTOVULCANIZANTE
8 – TOMA DE TIERRA
9 – MORDAZAS PARA CABLE CONCENTRICO
10 – SOPORTE AISLANTE
11 – PLETINA
12 – CABLE DE TIERRA CON CONECTOR

NOTAS

Peso una vez instalada: 70 Kg

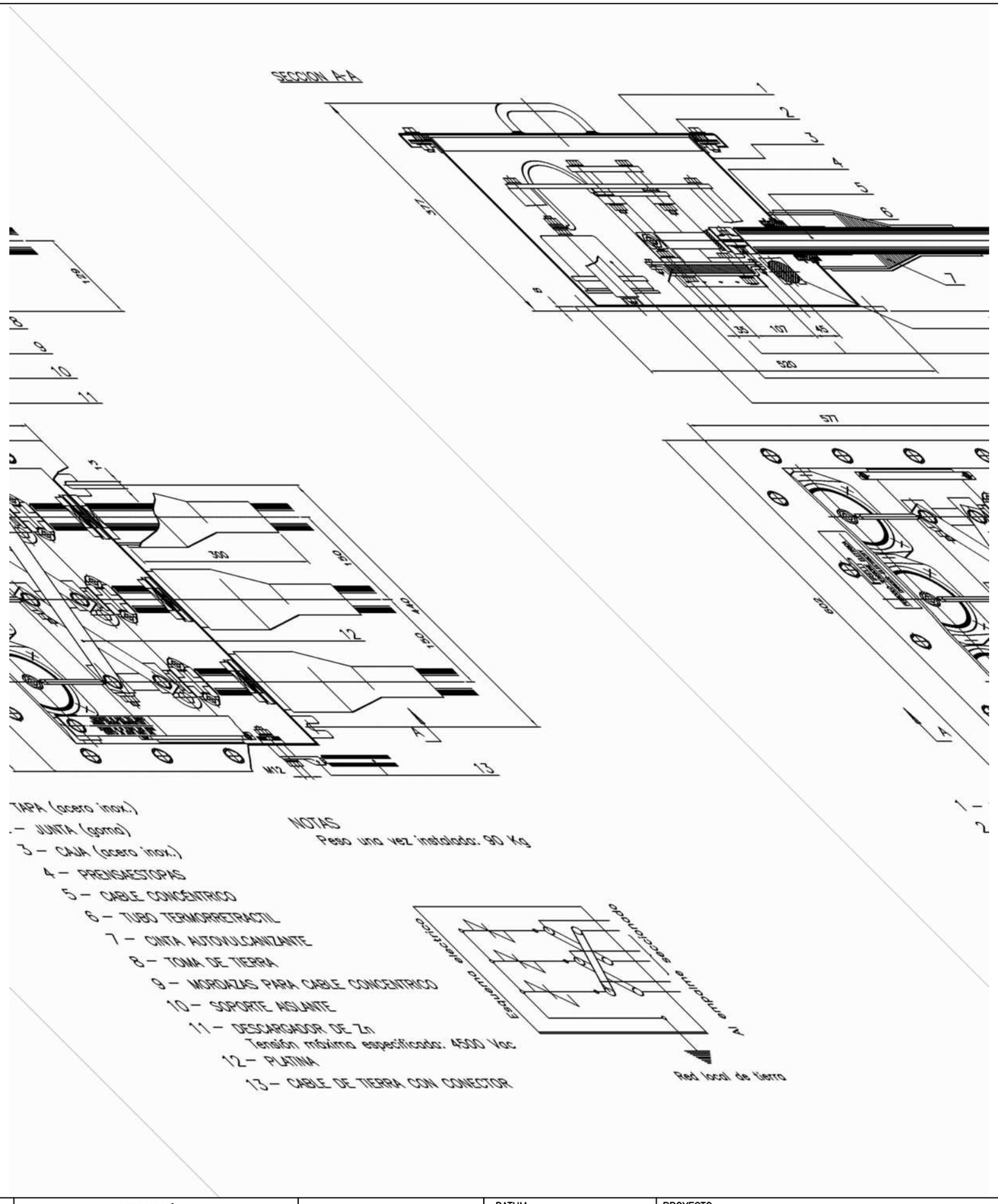


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CAJA TRIPOLAR PAT. DIRECTA PANTALLAS						
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000189	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 14	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3



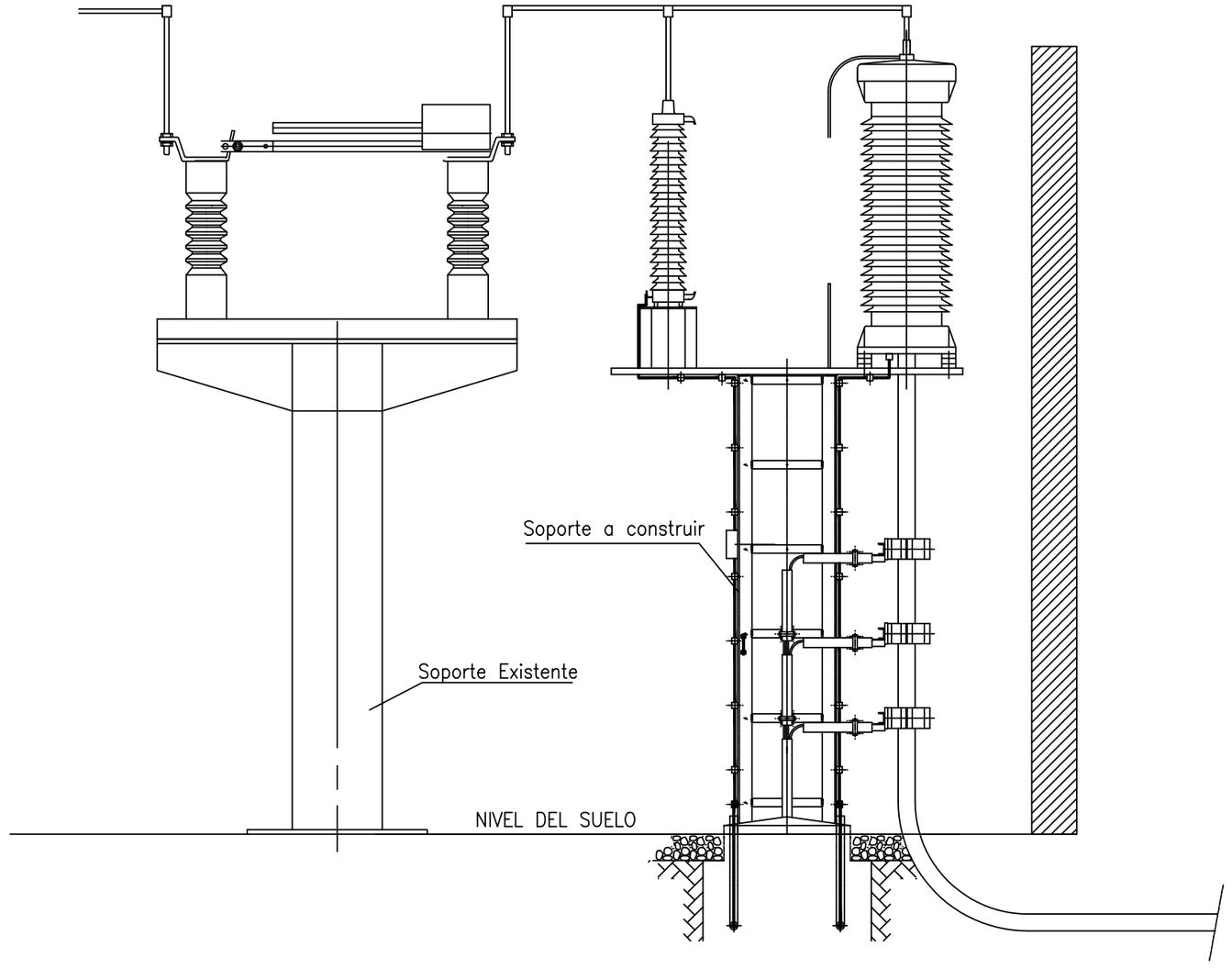
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CAJA PANTALLAS CON PAT. CON DESCARGADORES						
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000190	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 15	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3

DETALLE CONVERSIÓN – RECEPTORA. MONTAJE DE TERMINALES Y PARARRAYOS



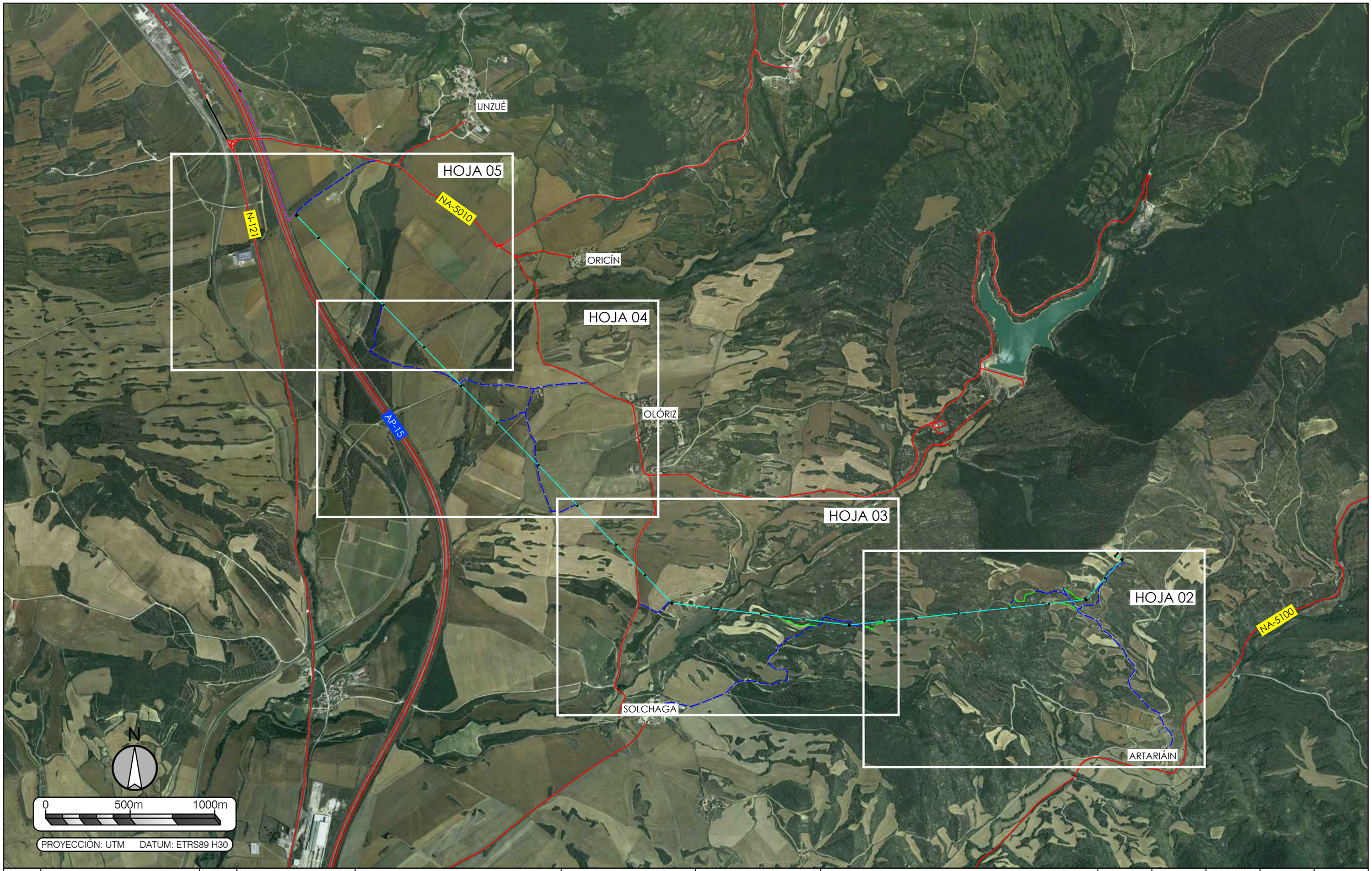
*NOTA: Diseño orientativo, el definitivo será indicado en otro proyecto a realizar por el titular de la subestación

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CONVERSIÓN EN SET						
ESCALA: SIN ESCALA	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_201000191	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 16	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3

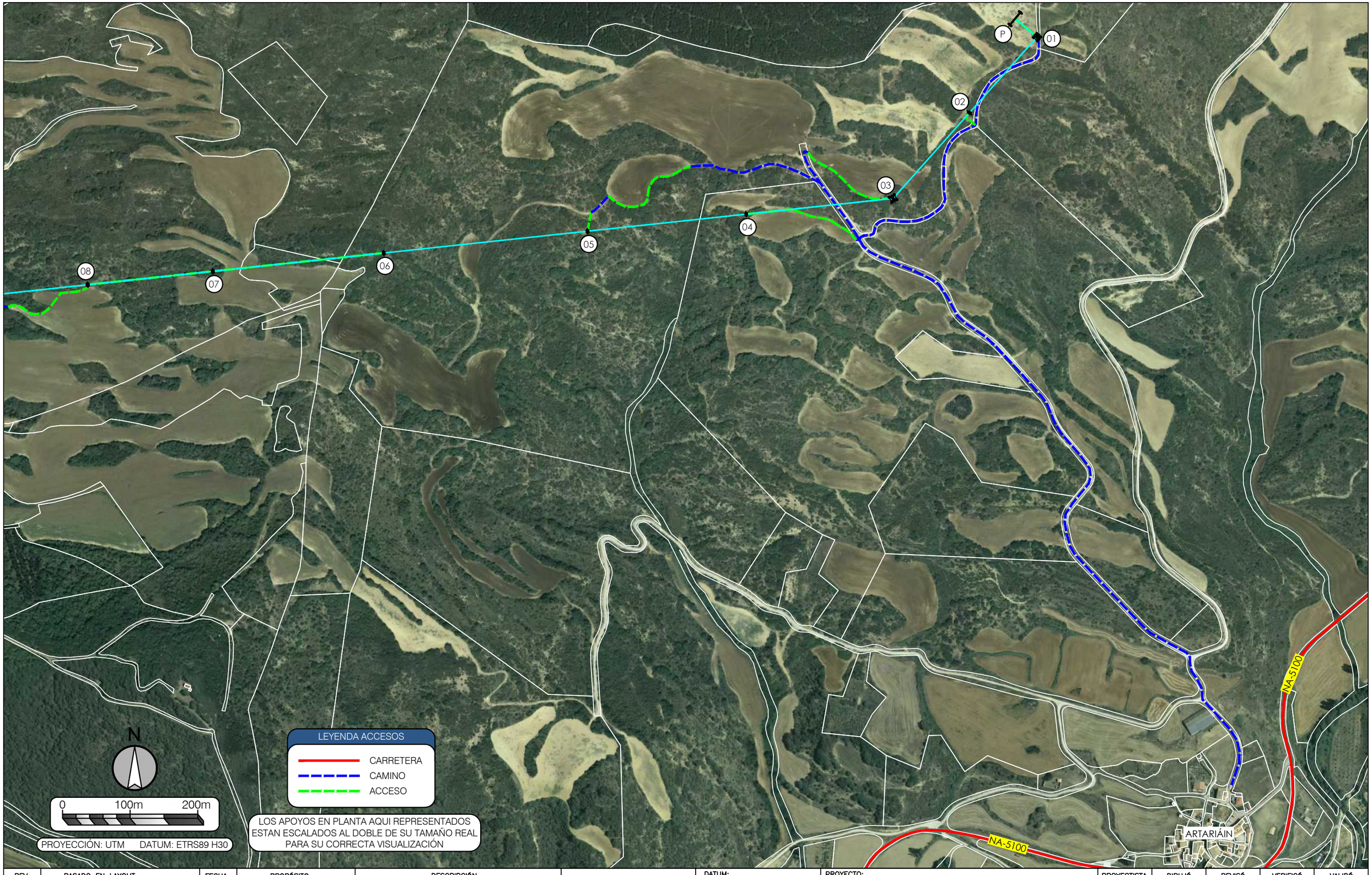


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESTUDIO DE ACCESOS						
ESCALA: 1:20.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000201	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 17	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 05	FECHA 09/2020	FORMATO A3

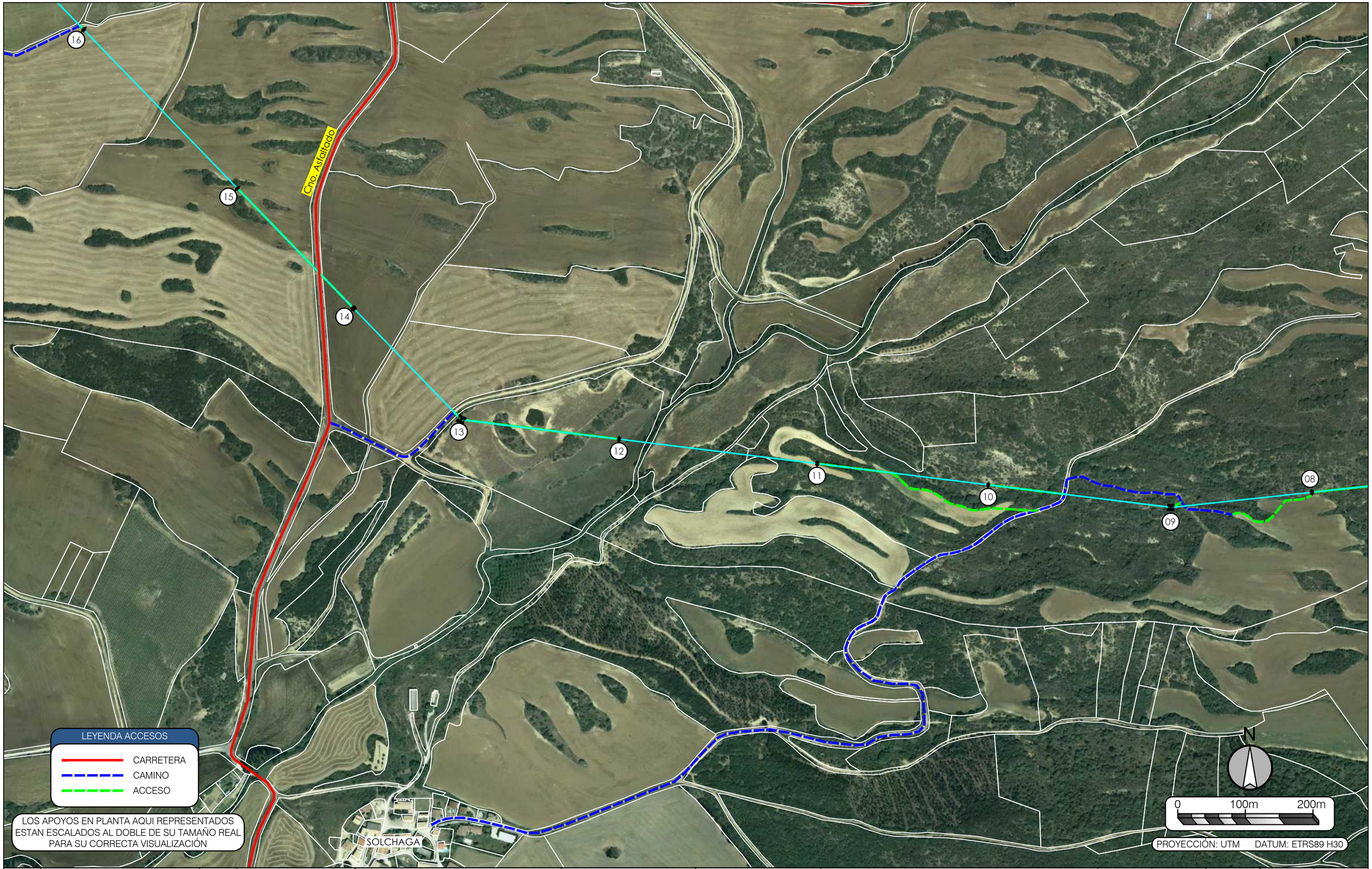


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESTUDIO DE ACCESOS						
ESCALA: 1:5.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000201	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 17	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 05	FECHA 09/2020	FORMATO A3

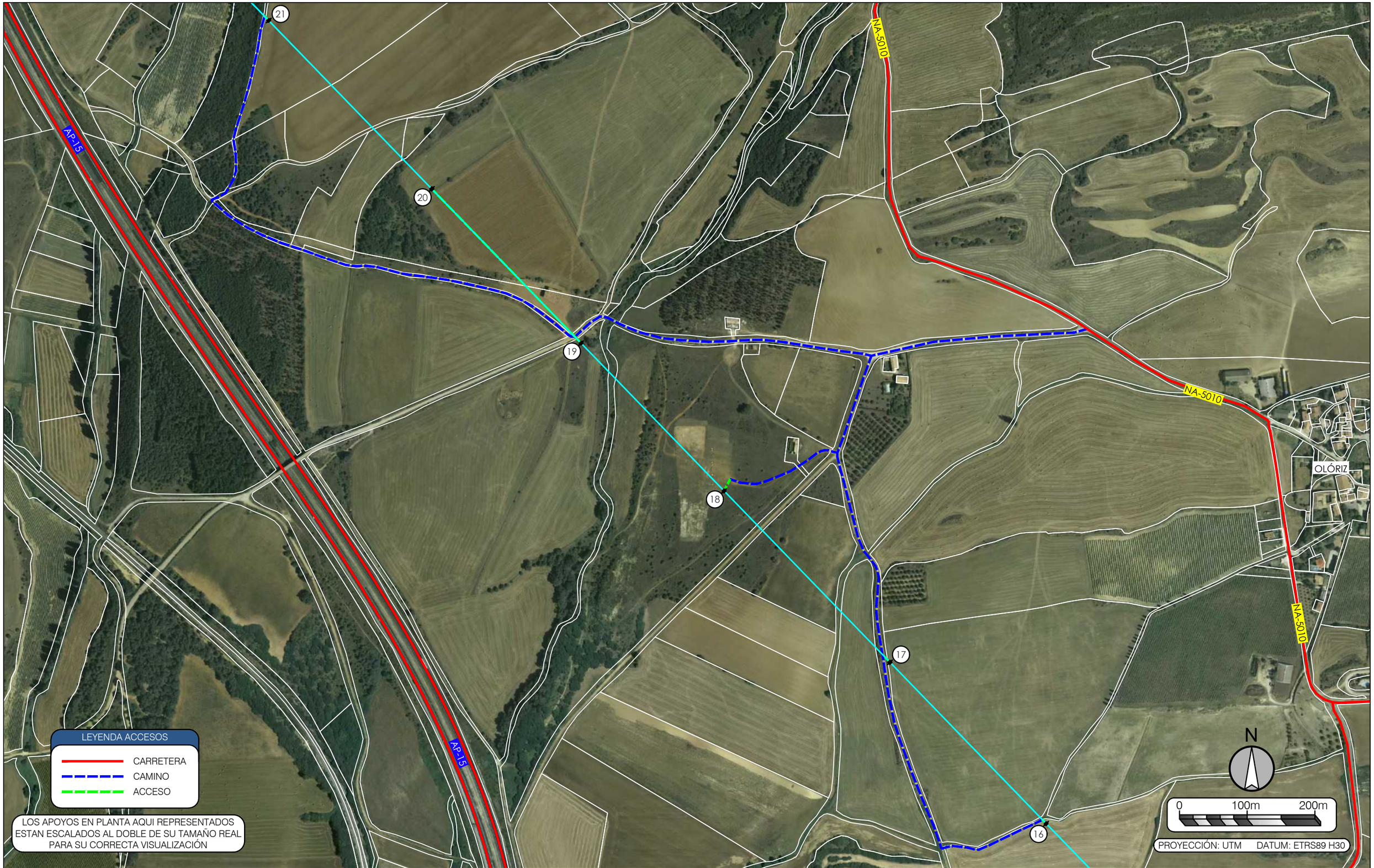


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESTUDIO DE ACCESOS						
ESCALA: 1:5.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000201	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 17	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 05	FECHA 09/2020	FORMATO A3

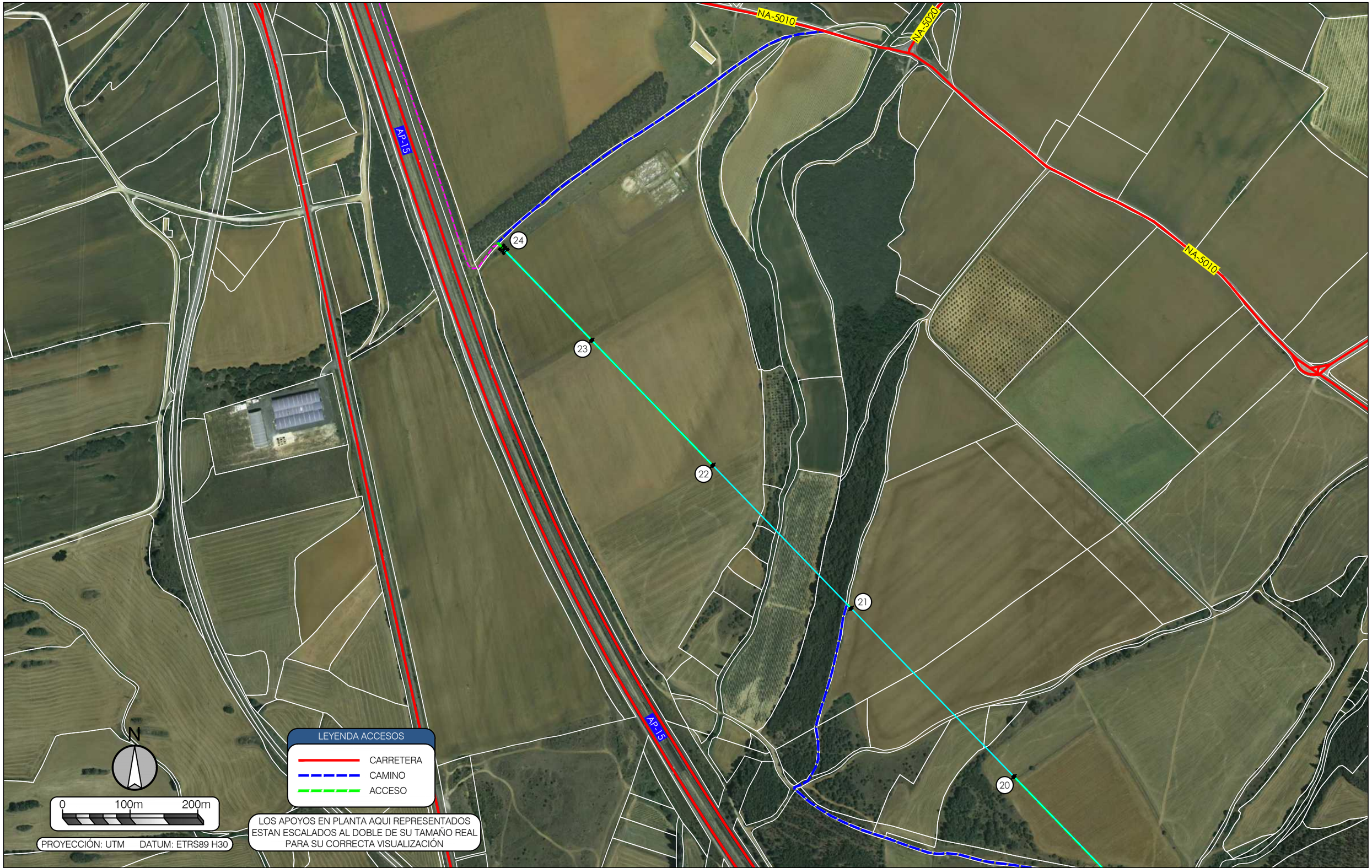


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESTUDIO DE ACCESOS						
ESCALA: 1:5.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000201	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 17	REVISIÓN 1.0	HOJA 04 DE 05	FECHA 09/2020	FORMATO A3

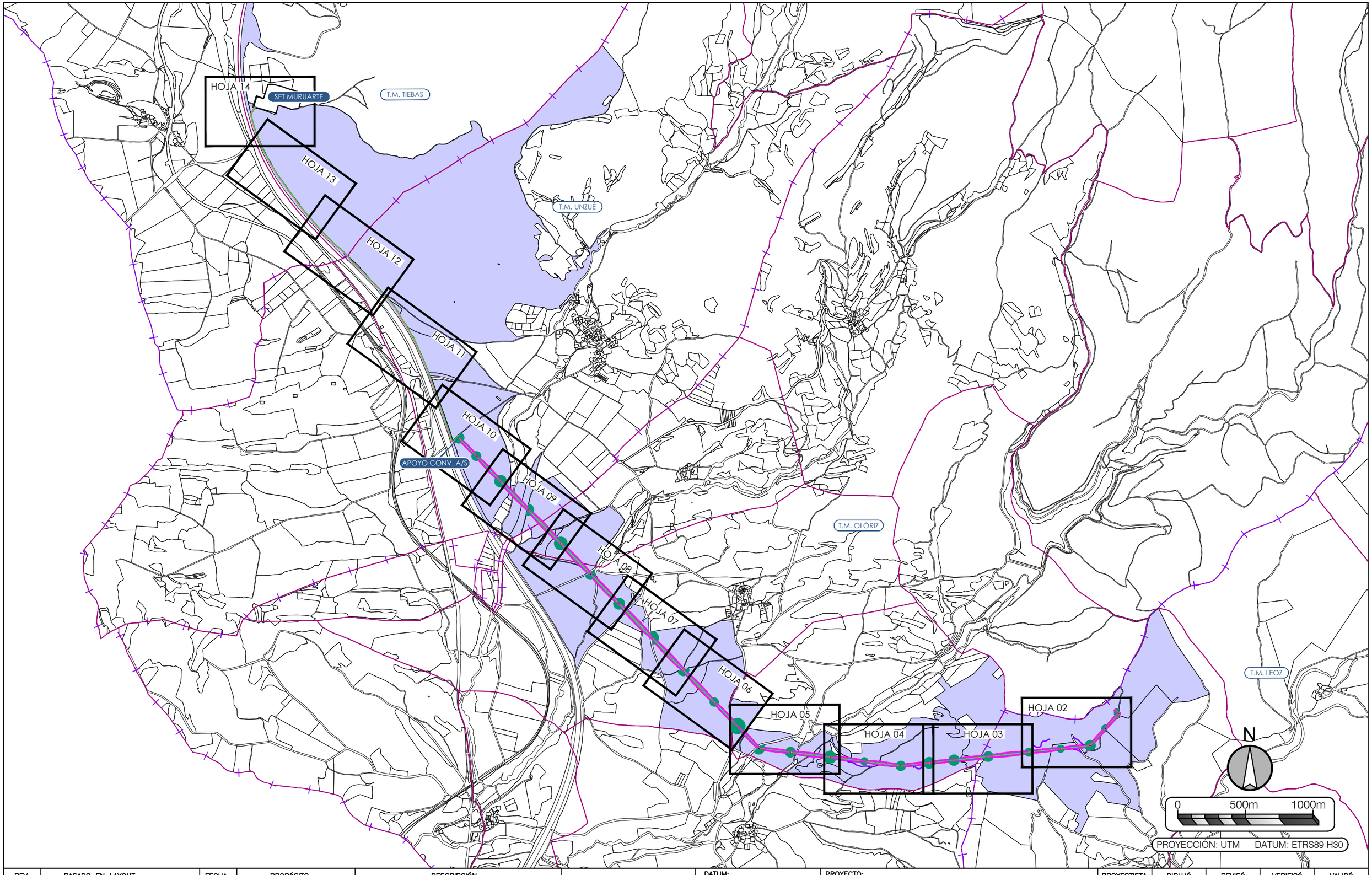


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ESTUDIO DE ACCESOS						
ESCALA: 1:5.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000201	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 17	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 05	FECHA 09/2020	FORMATO A3



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:25.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

T.M. OLÓRIZ

T.M. LEOZ

1 / 11 / 453

2 / 11 / 450

3 / 11 / 457

4 / 11 / 456

5 / 11 / 454

P

01

02

03

04

05

N

0 50m 100m

PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

T.M. LEOZ

T.M. OLÓRIZ

1 / 11 / 453

6 / 12 / 78

8 / 12 / 65

7 / 12 / 53

1 / 11 / 453

05

06

07

08

8 / 12 / 65

N

0 50m 100m

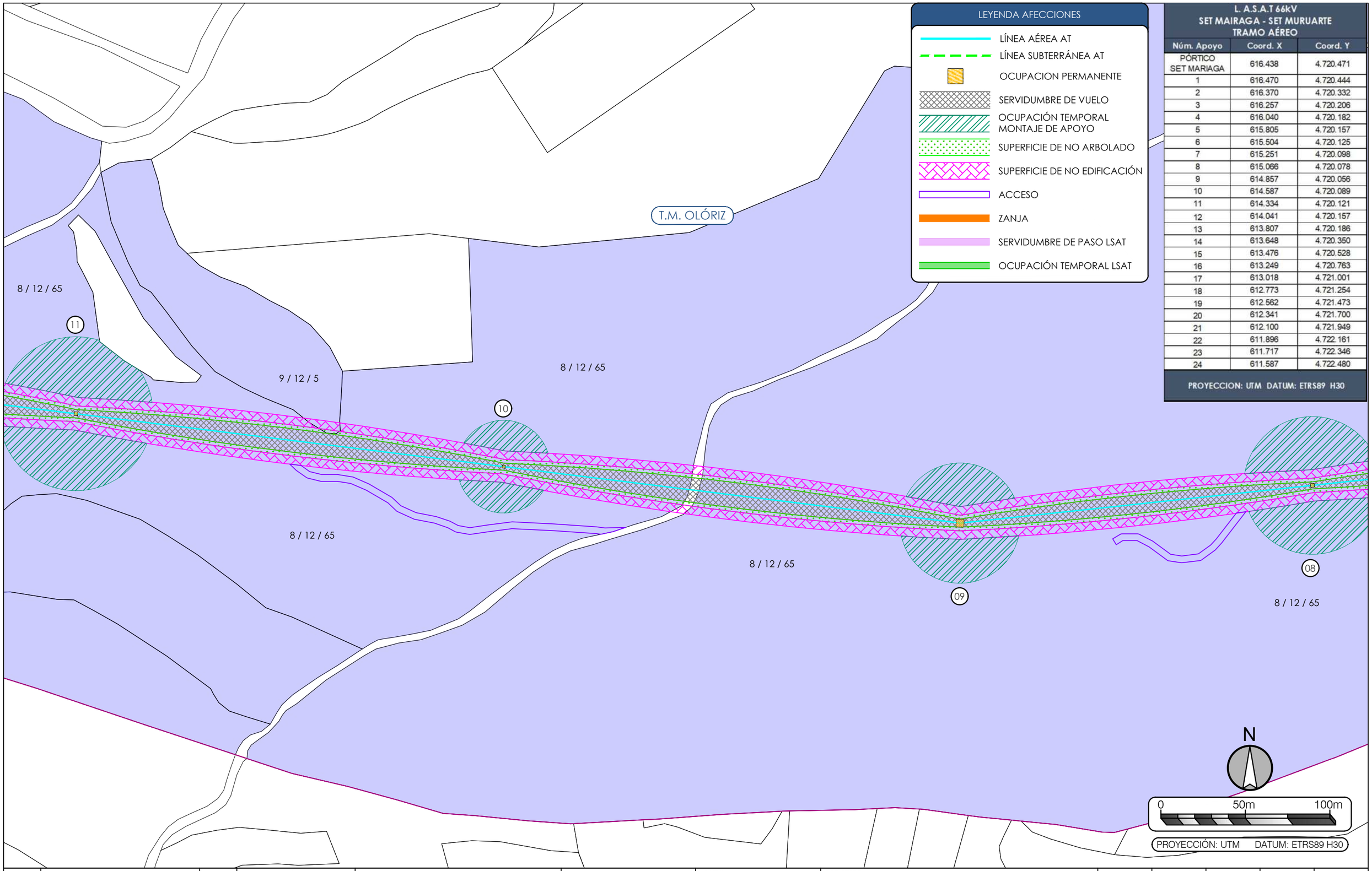
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

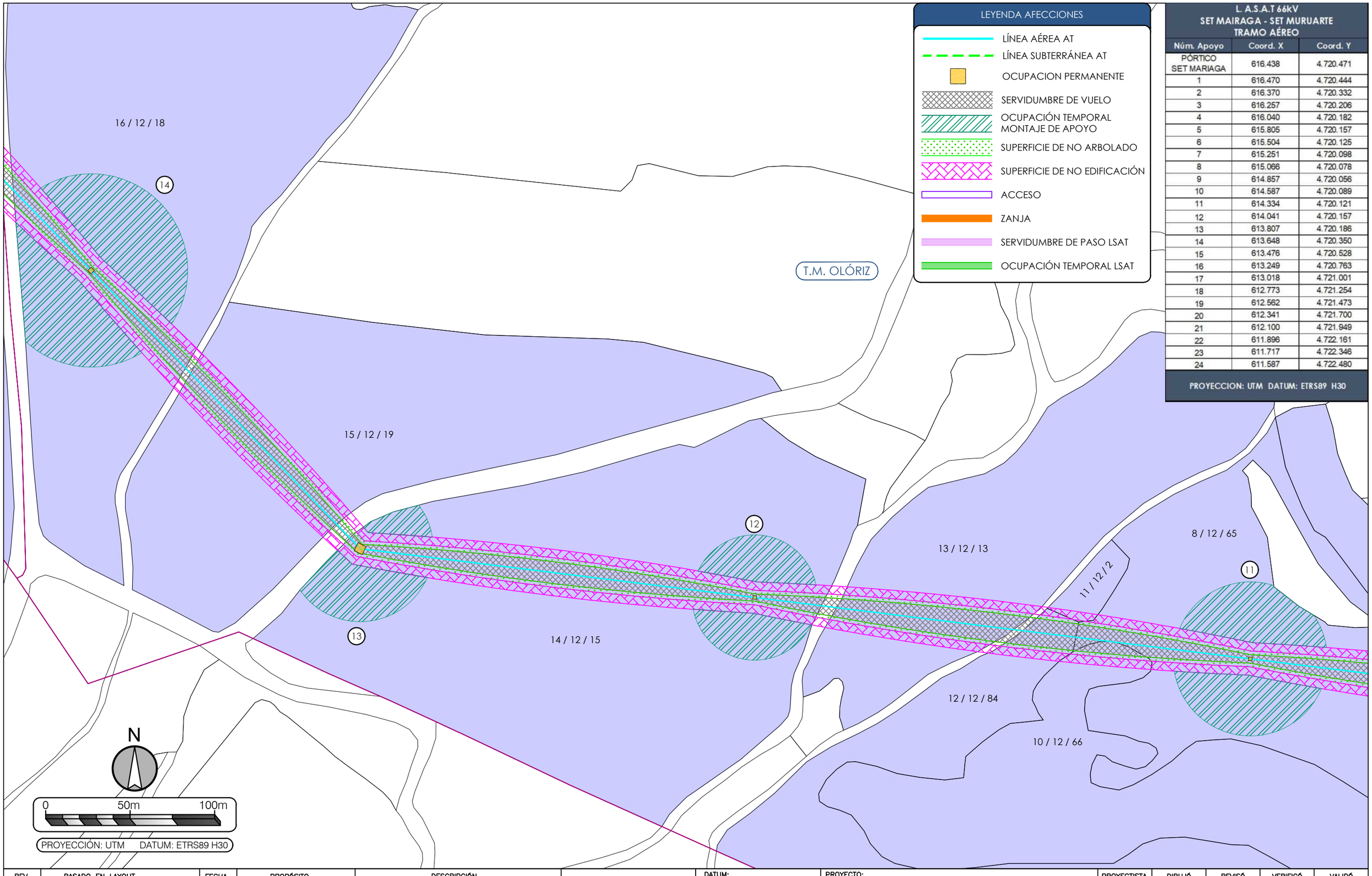
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 04 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

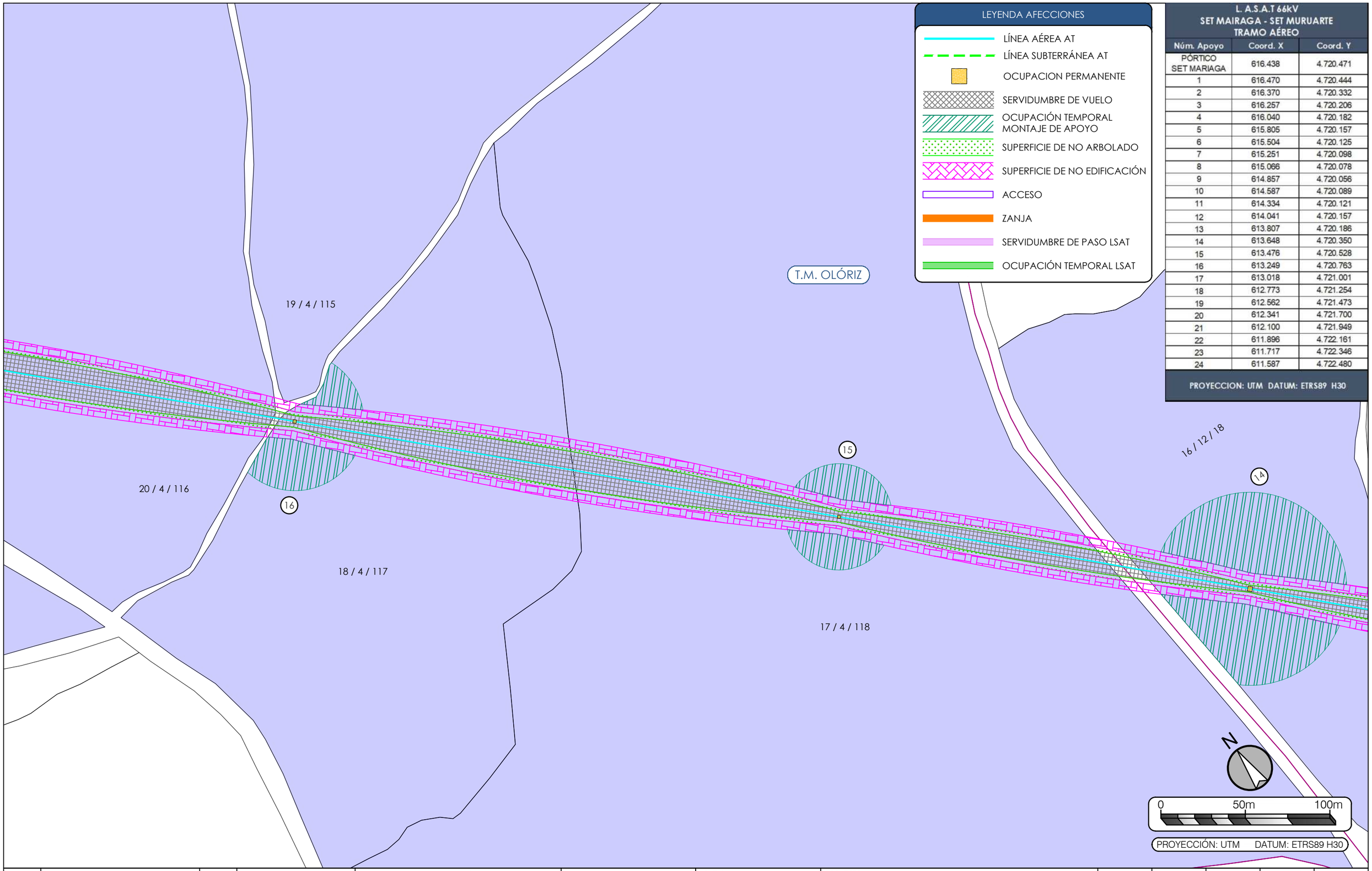
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 18	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 05 DE 14	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

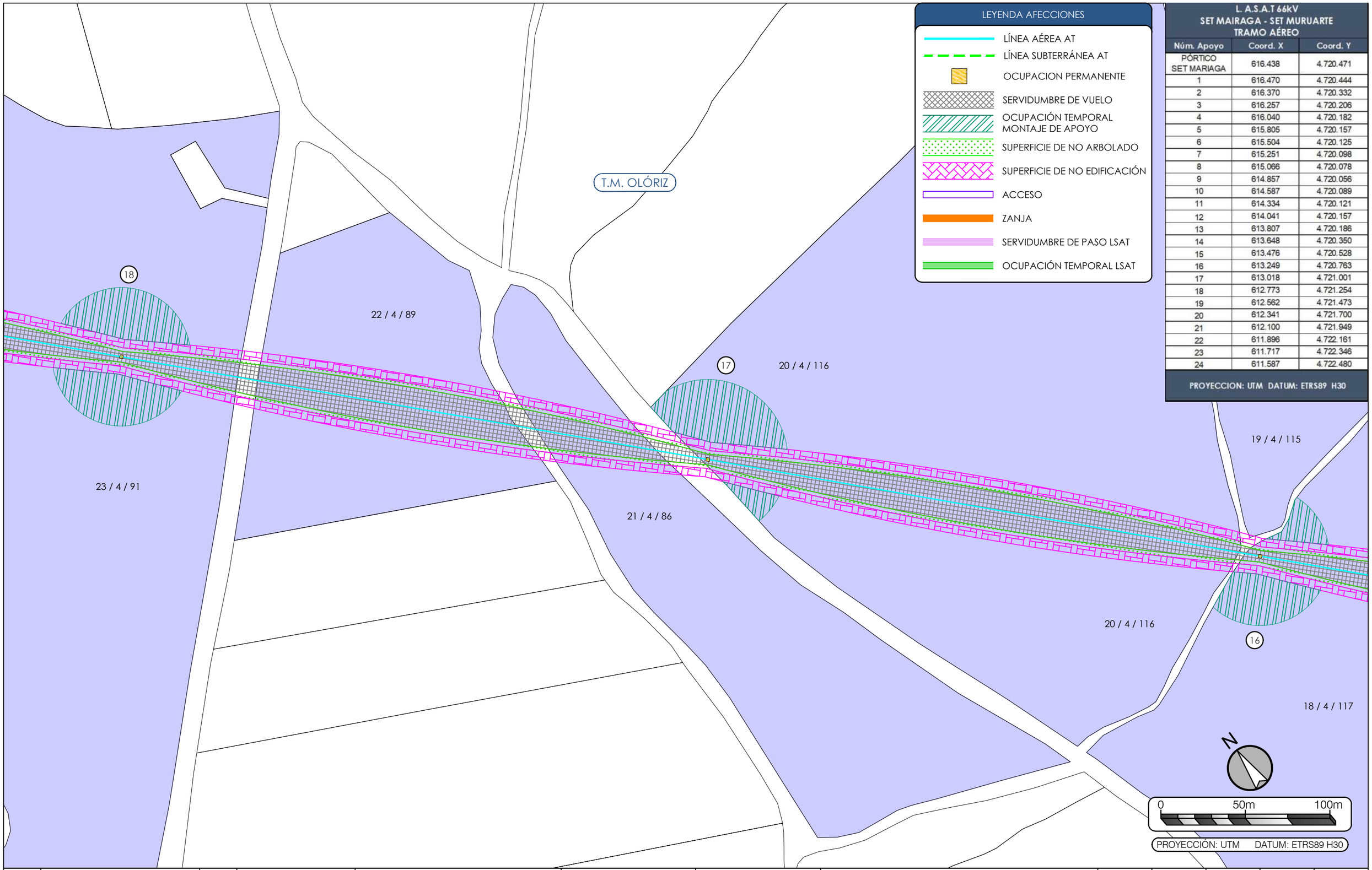
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 06 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

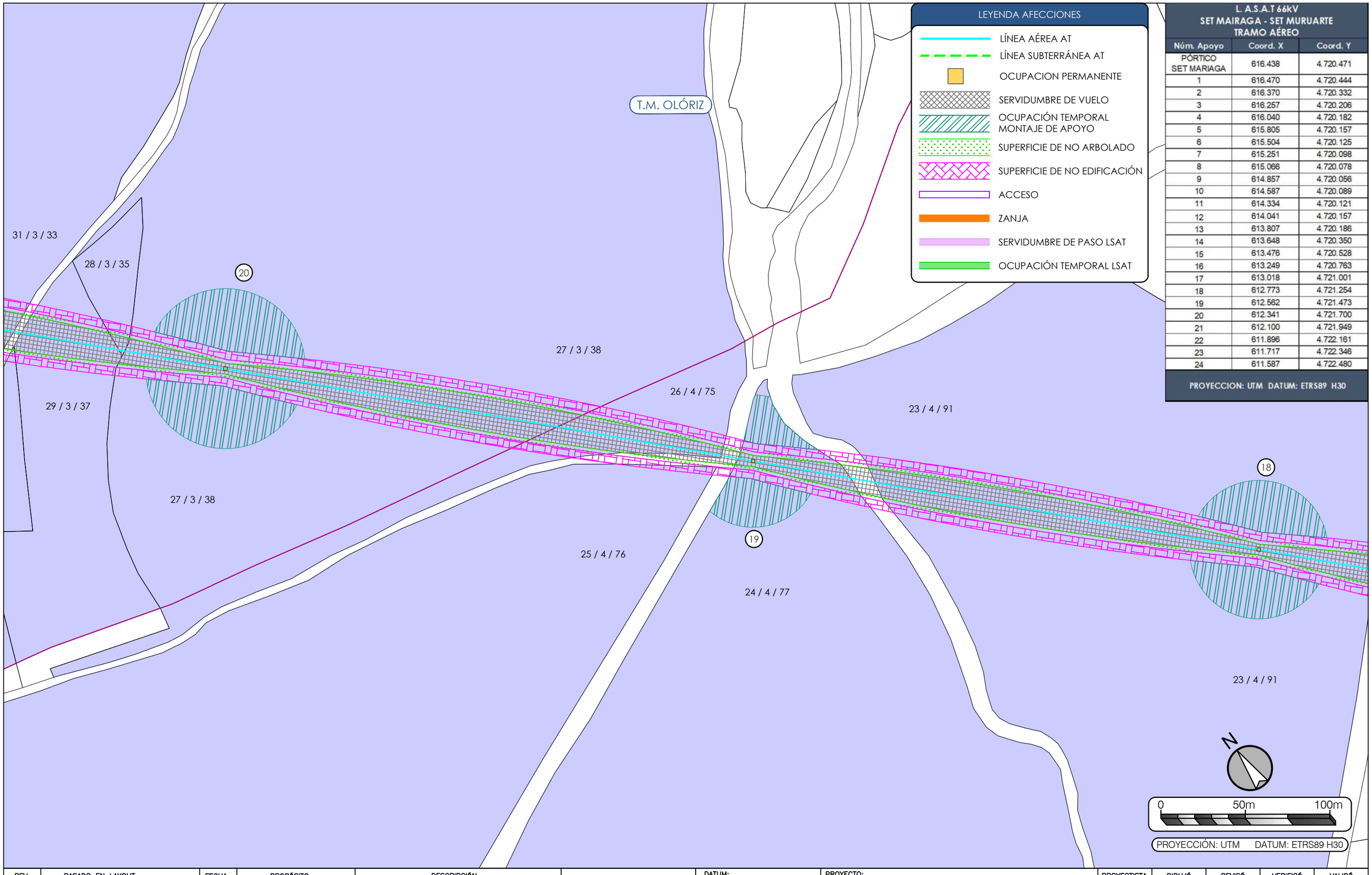
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 18	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 07 DE 14	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

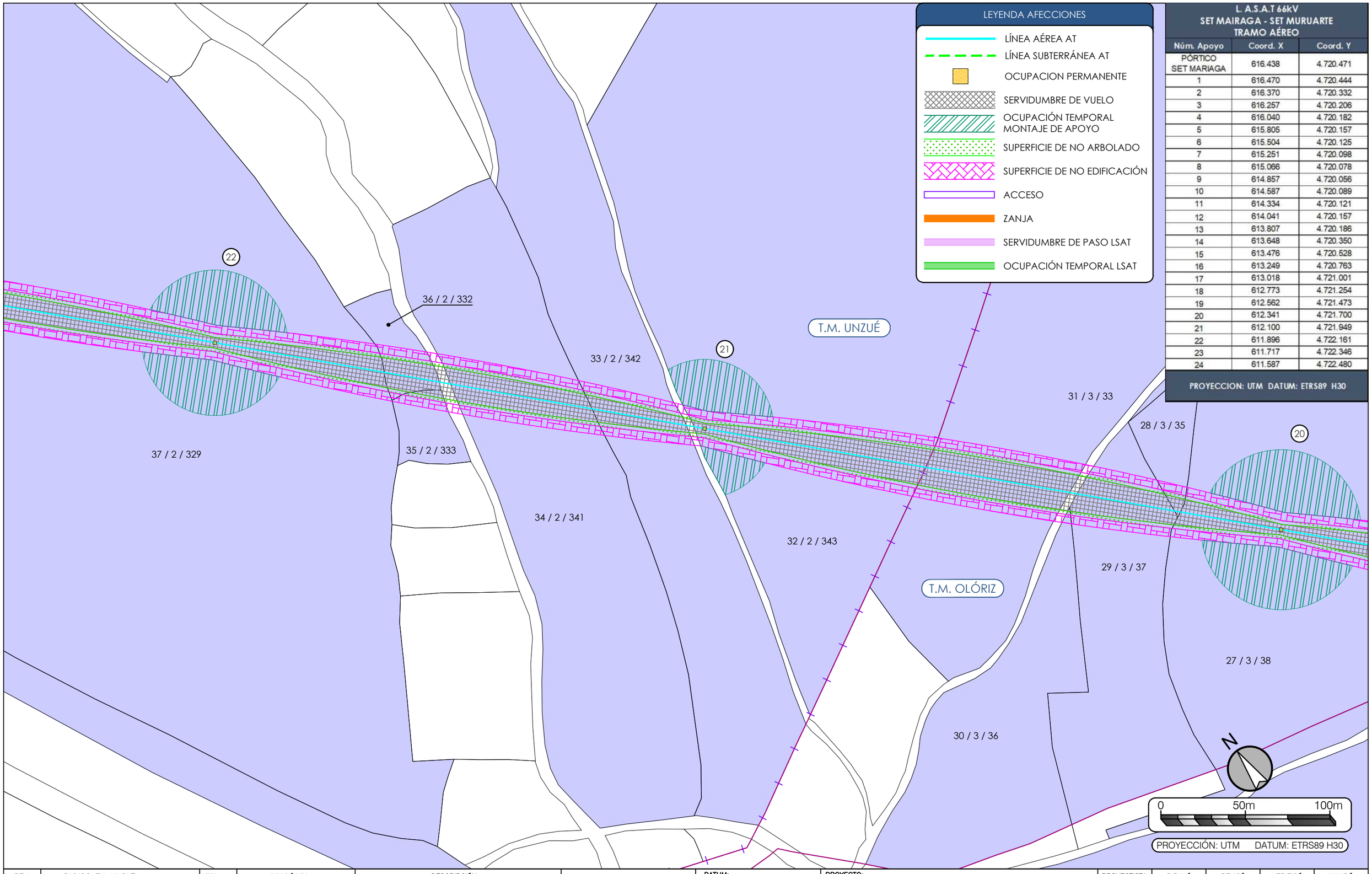
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 08 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

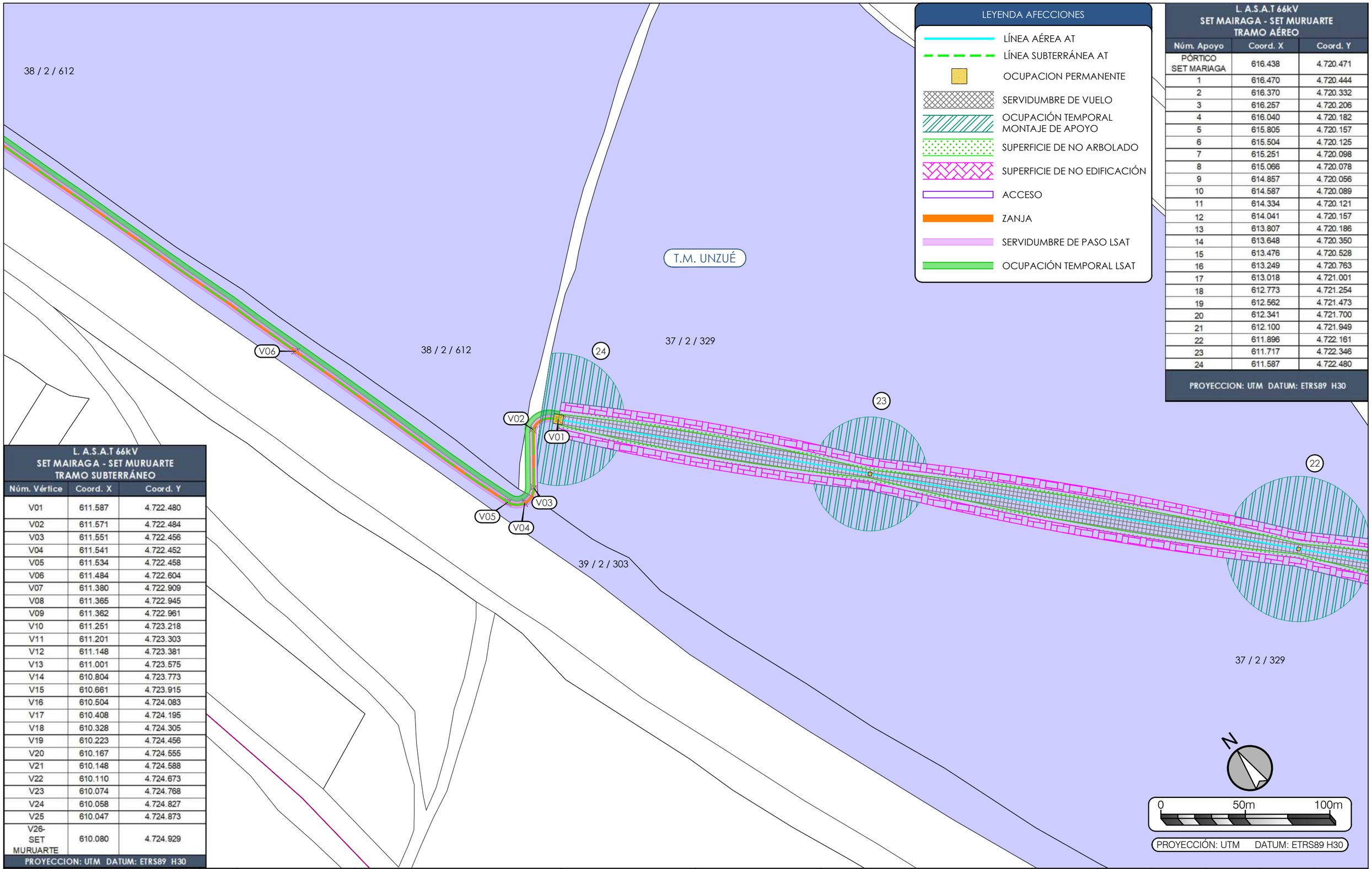
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 18	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 09 DE 14	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

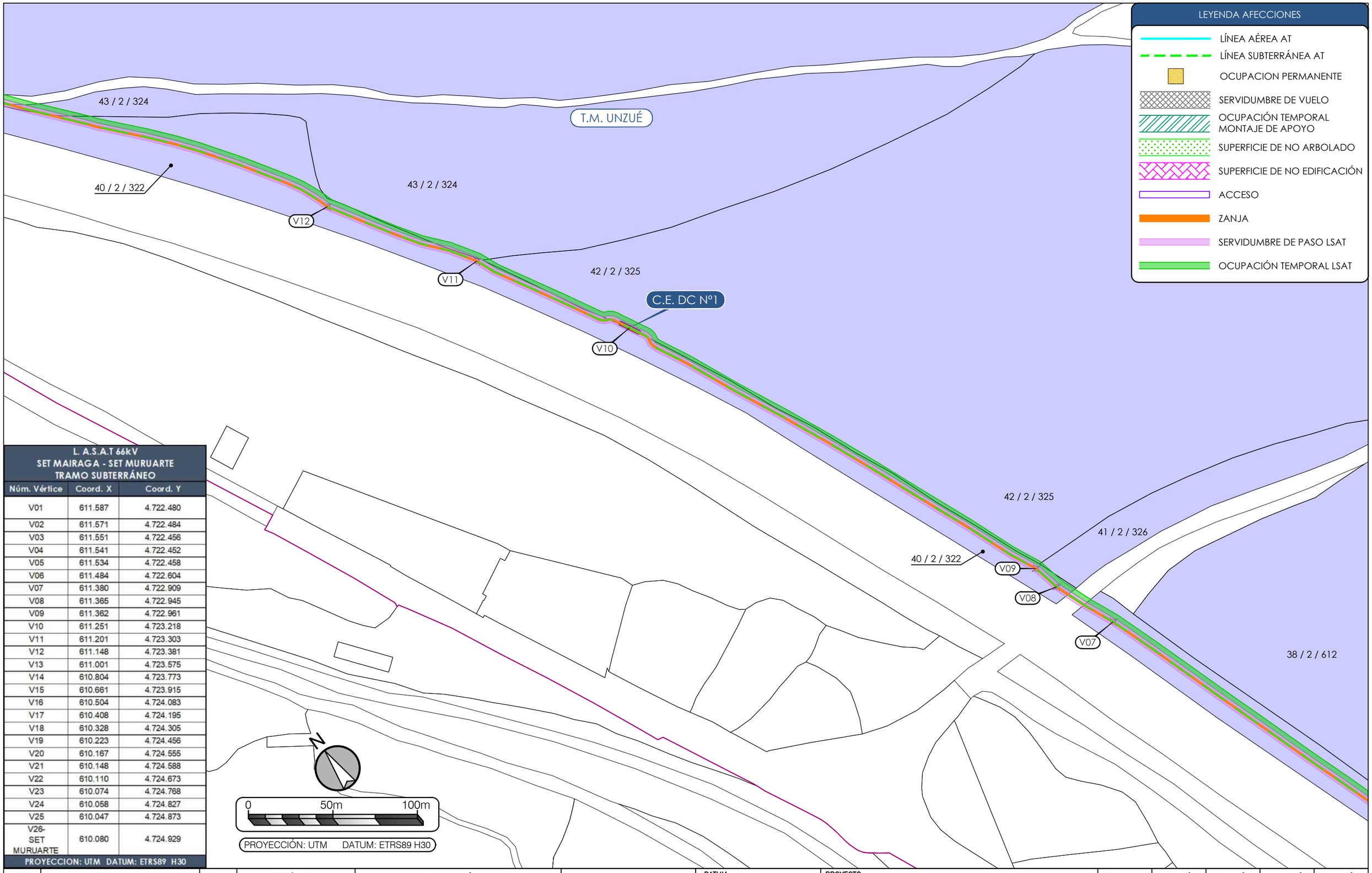
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ J.G.L.	REVISÓ J.G.L.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NÚM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 10 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



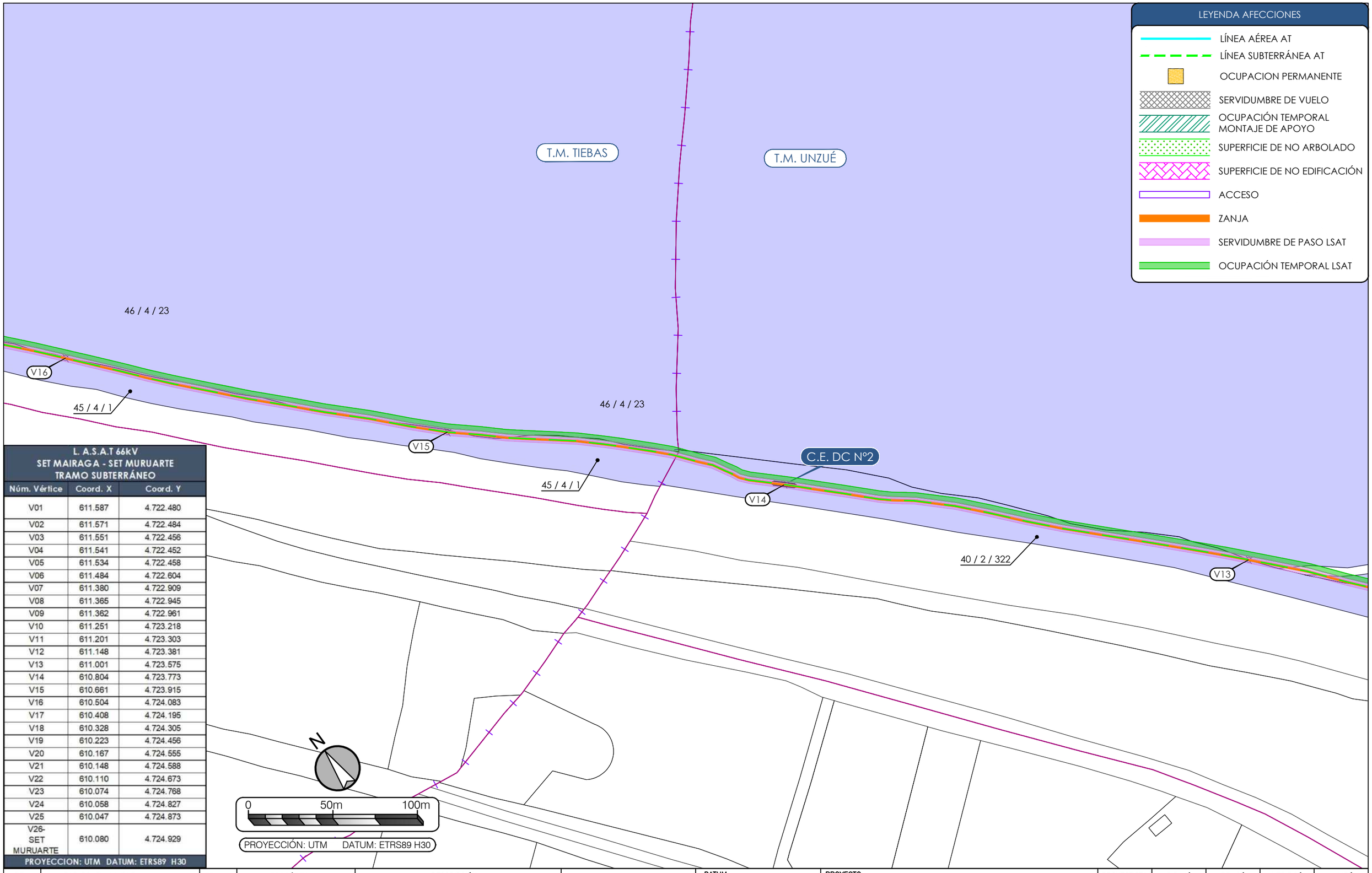
L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 11 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

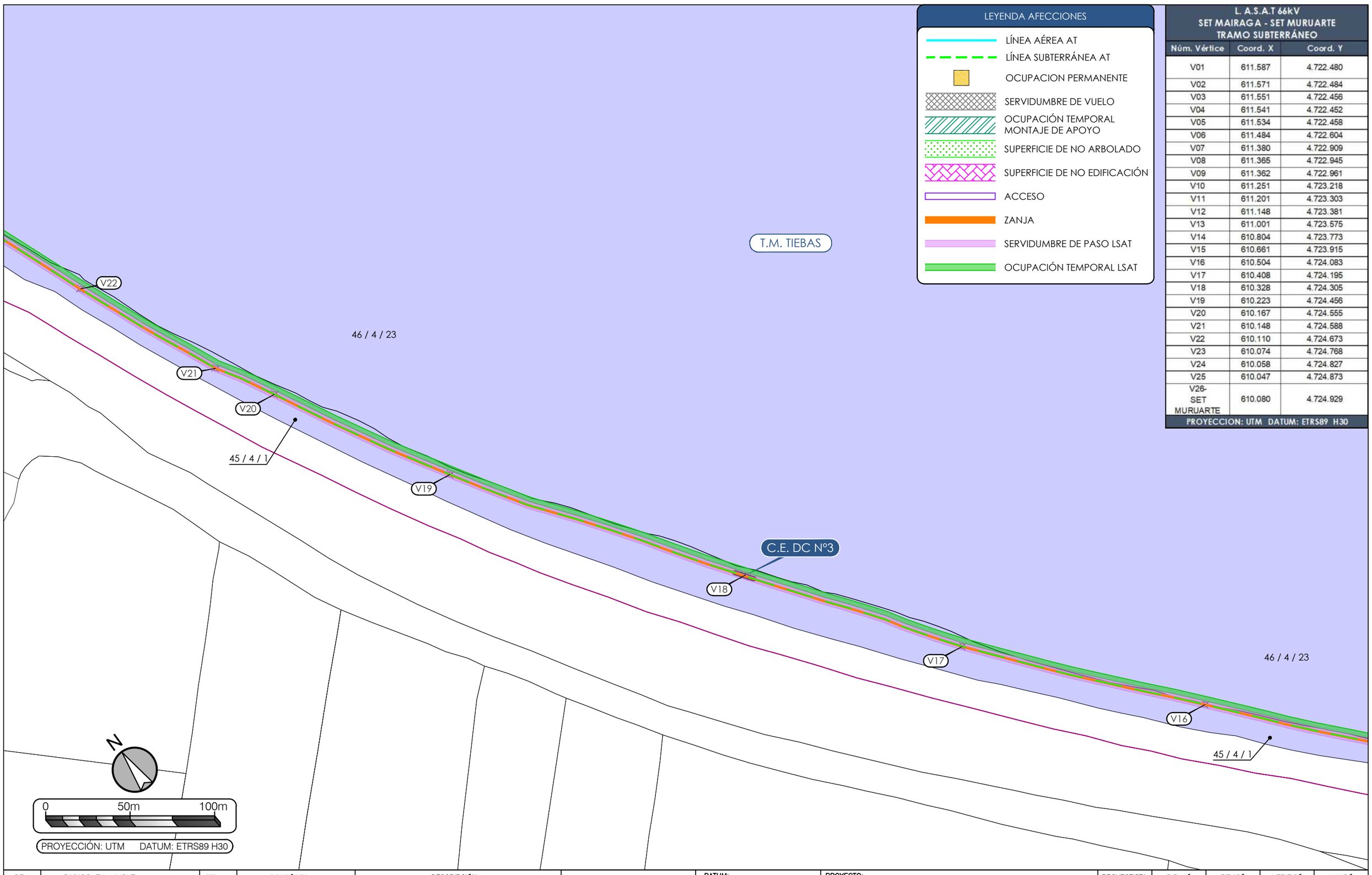
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO				
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NÚM. PLANO: 18	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 12 DE 14

VERIFICÓ	VALIDÓ
M.E.C.	E.N.R.
FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



LEYENDA AFECCIONES

- LÍNEA AÉREA AT
- LÍNEA SUBTERRÁNEA AT
- OCUPACION PERMANENTE
- SERVIDUMBRE DE VUELO
- OCUPACIÓN TEMPORAL MONTAJE DE APOYO
- SUPERFICIE DE NO ARBOLADO
- SUPERFICIE DE NO EDIFICACIÓN
- ACCESO
- ZANJA
- SERVIDUMBRE DE PASO LSAT
- OCUPACIÓN TEMPORAL LSAT

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

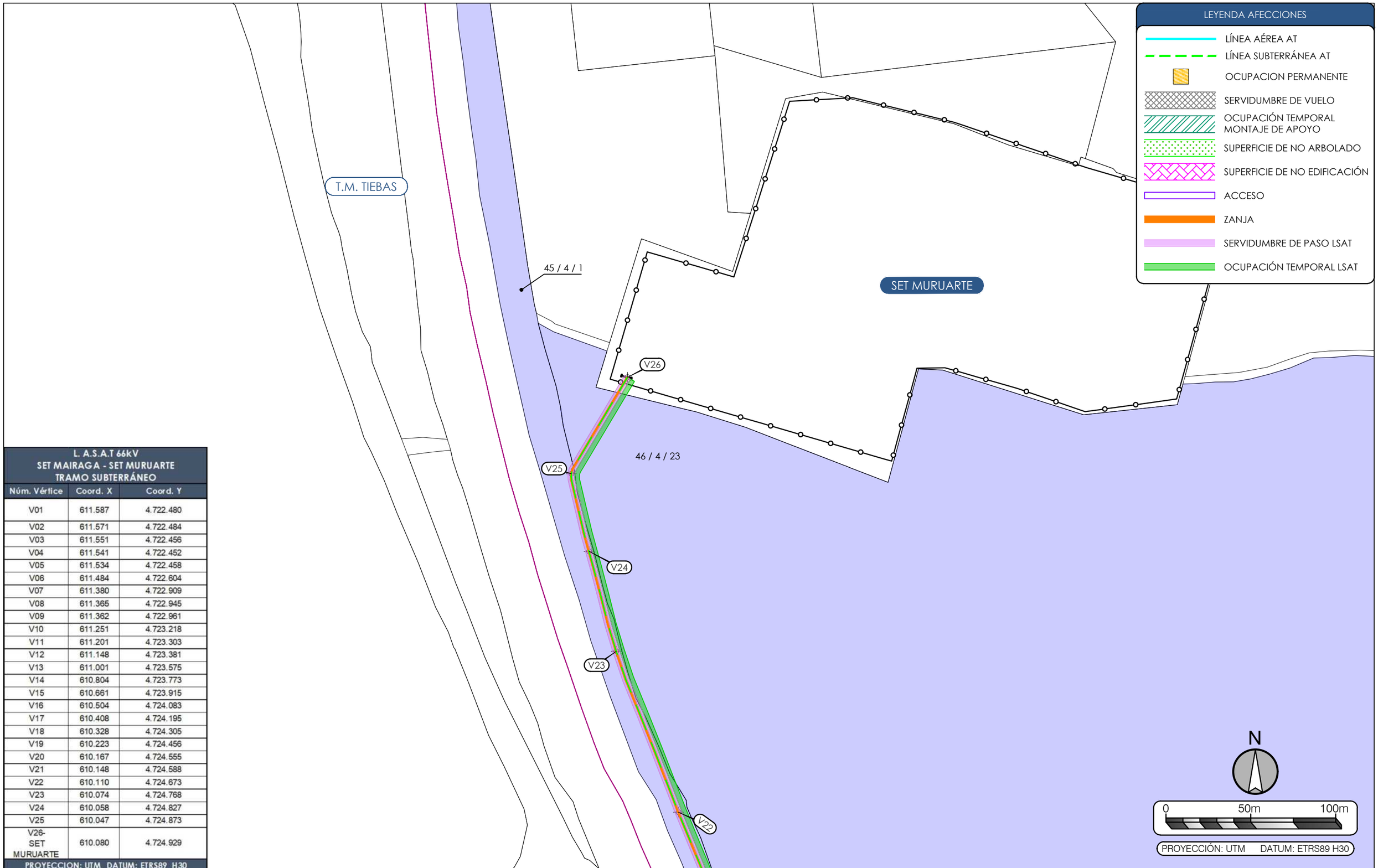
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 13 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

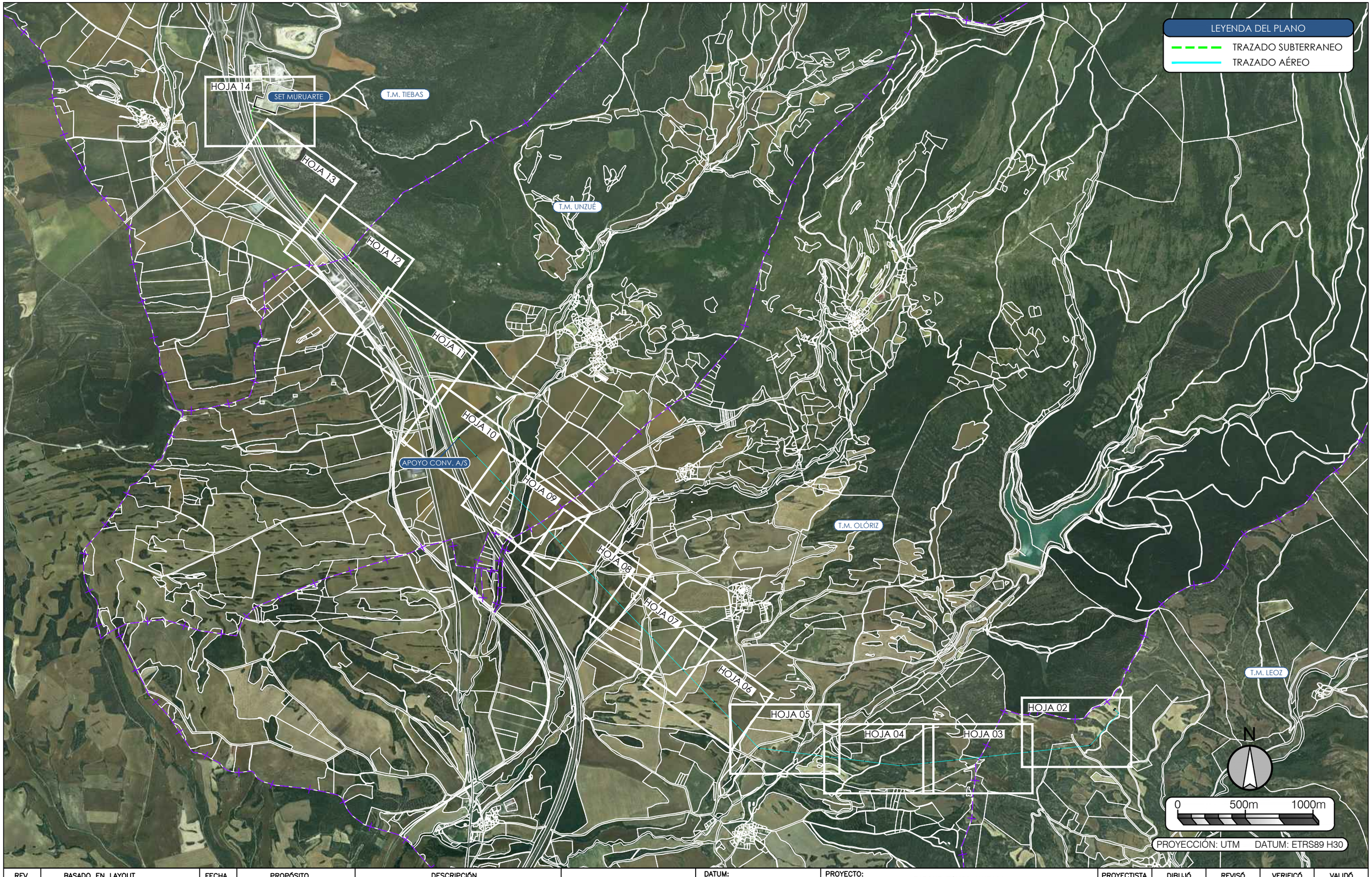
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL PARCELARIO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000202	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 18	REVISIÓN 1.0	HOJA 14 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:25.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 14

VERIFICÓ	VALIDÓ
M.E.C.	E.N.R.
FECHA 09/2020	FORMATO A3

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

LEYENDA DEL PLANO
- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO

T.M. LEOZ

T.M. OLÓRIZ

05 06 07 08

N

0 50m 100m

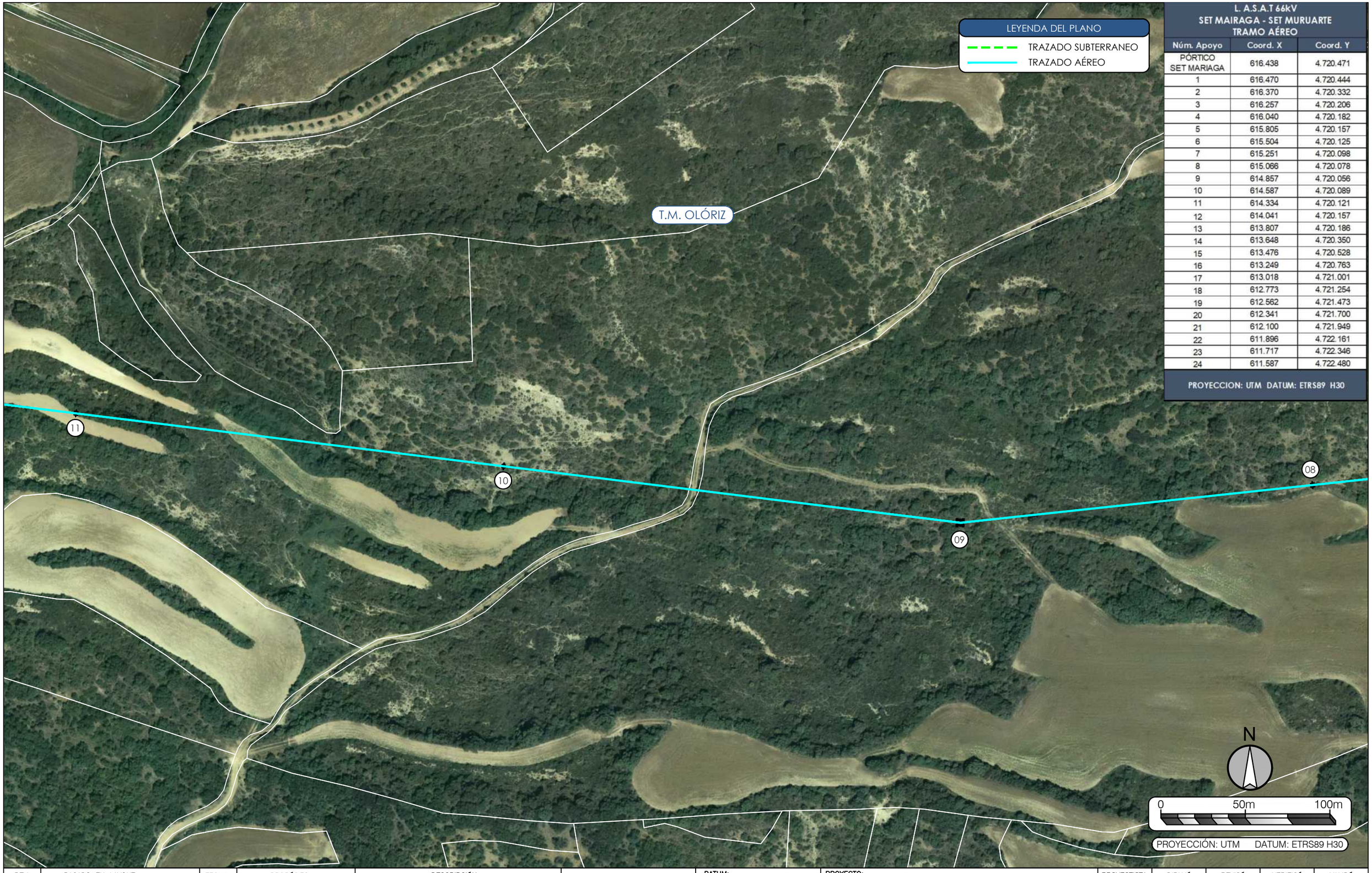
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO

L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 19	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 04 DE 14	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

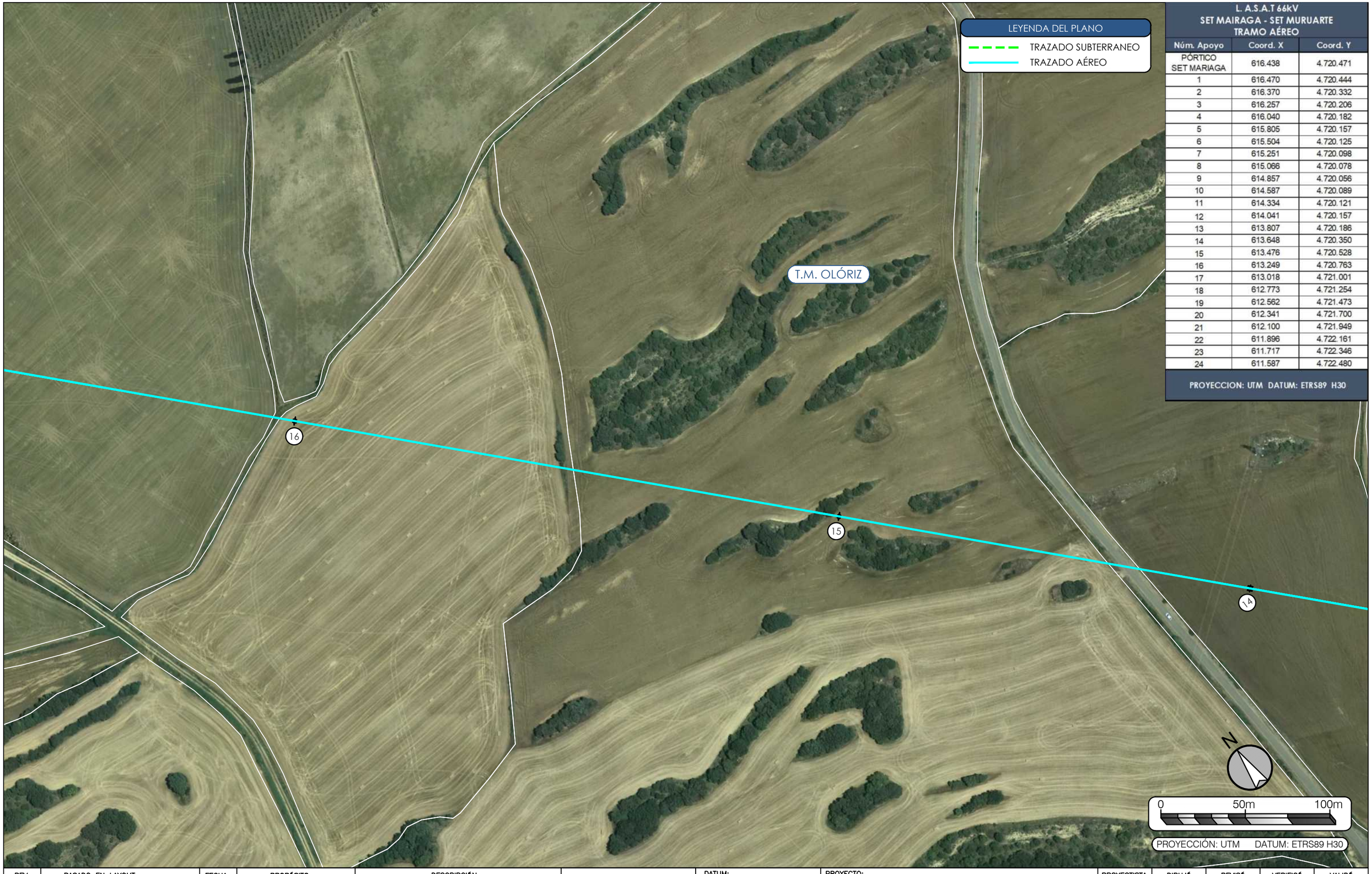
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

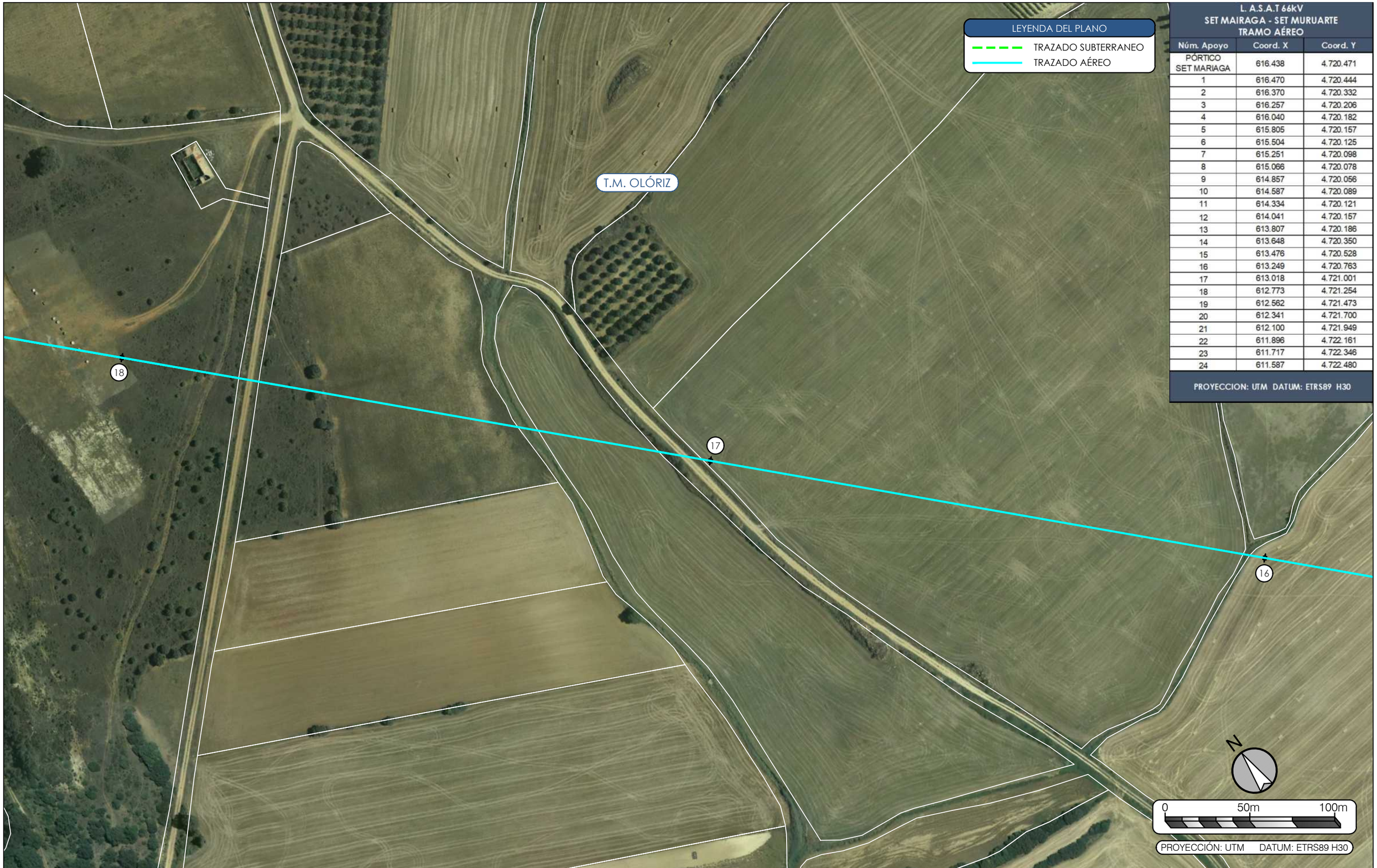
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ J.G.L.	REVISÓ J.G.L.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 06 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

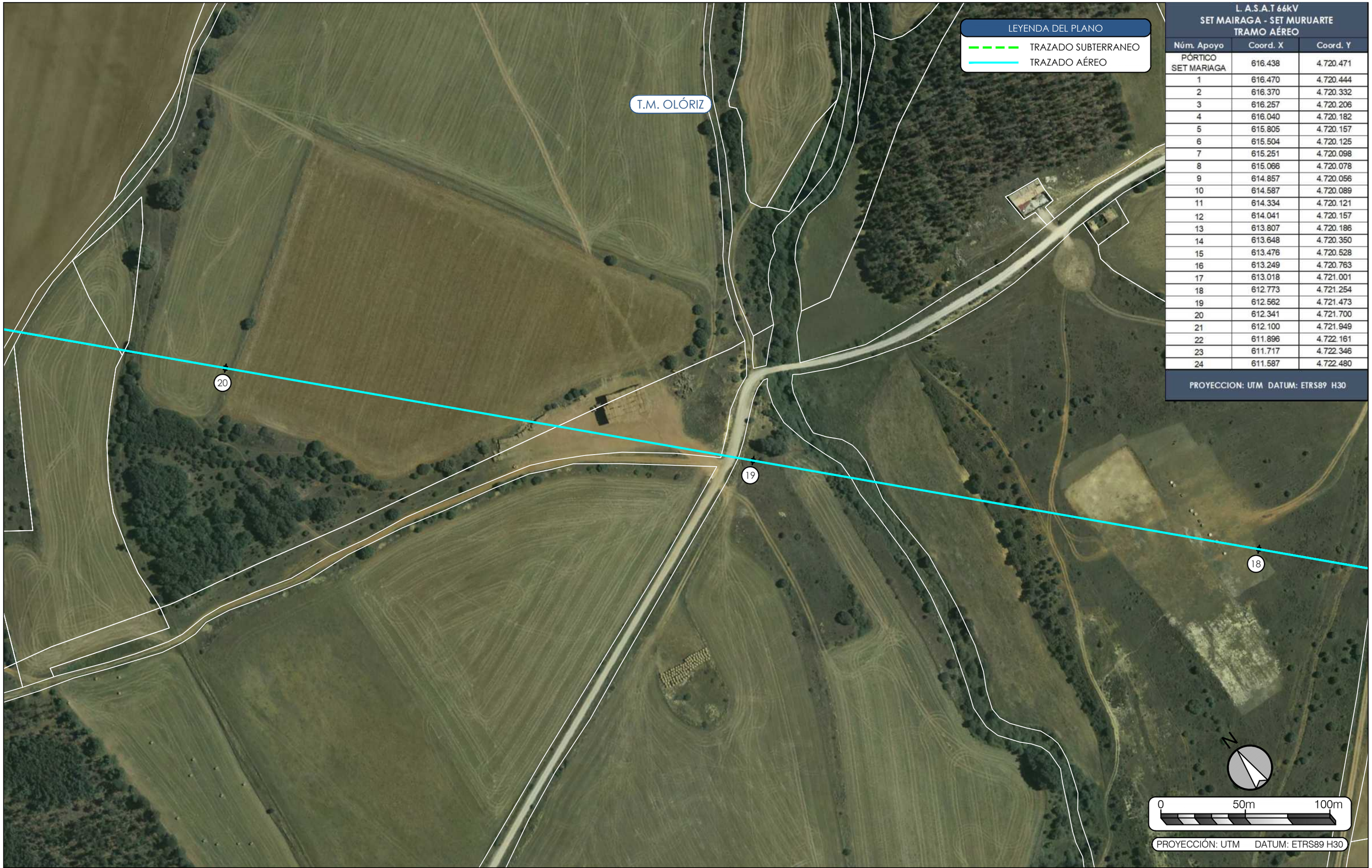
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 07 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



LEYENDA DEL PLANO

- TRAZADO SUBTERRANEO
- TRAZADO AÉREO

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

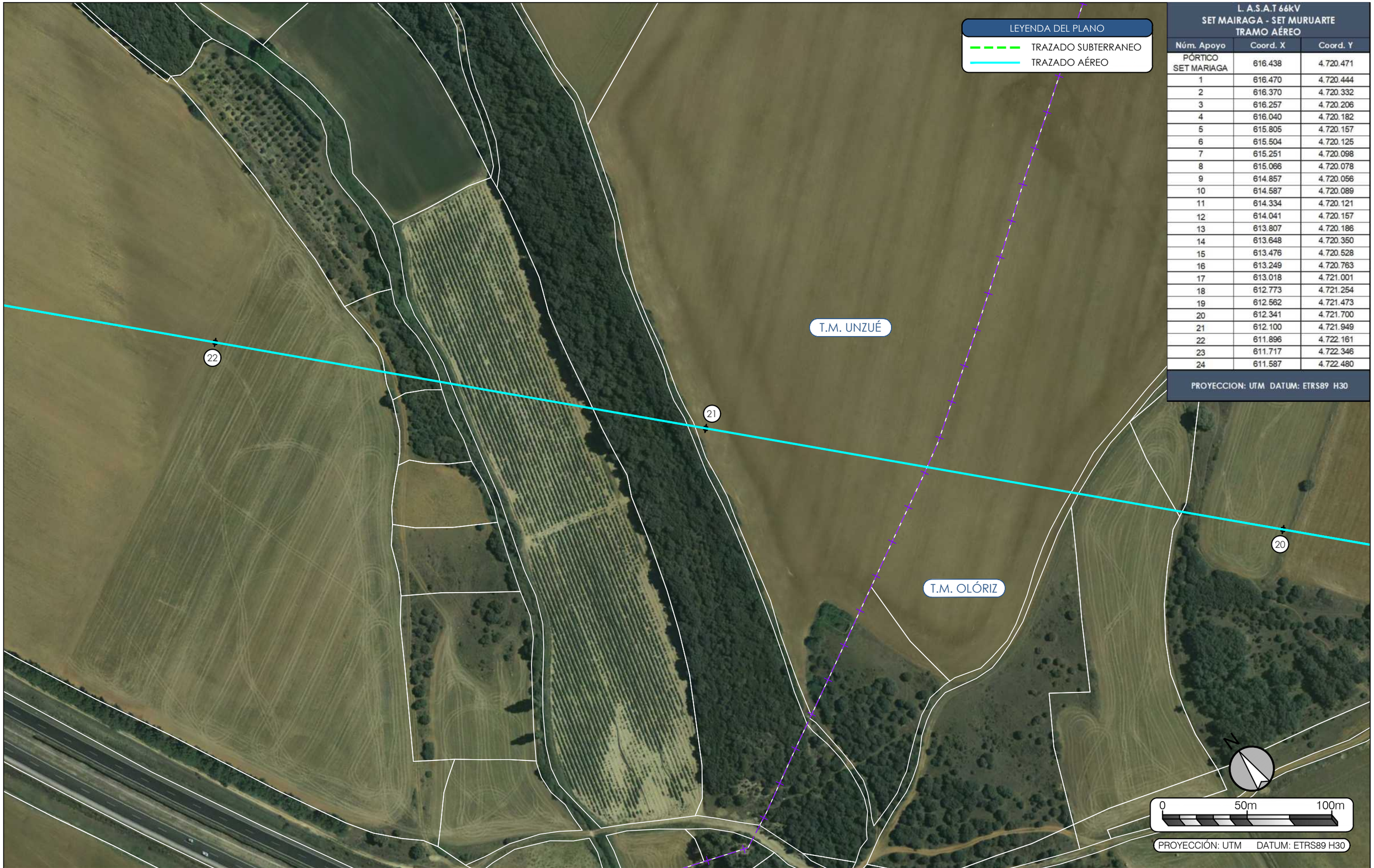
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 08 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO AÉREO		
Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

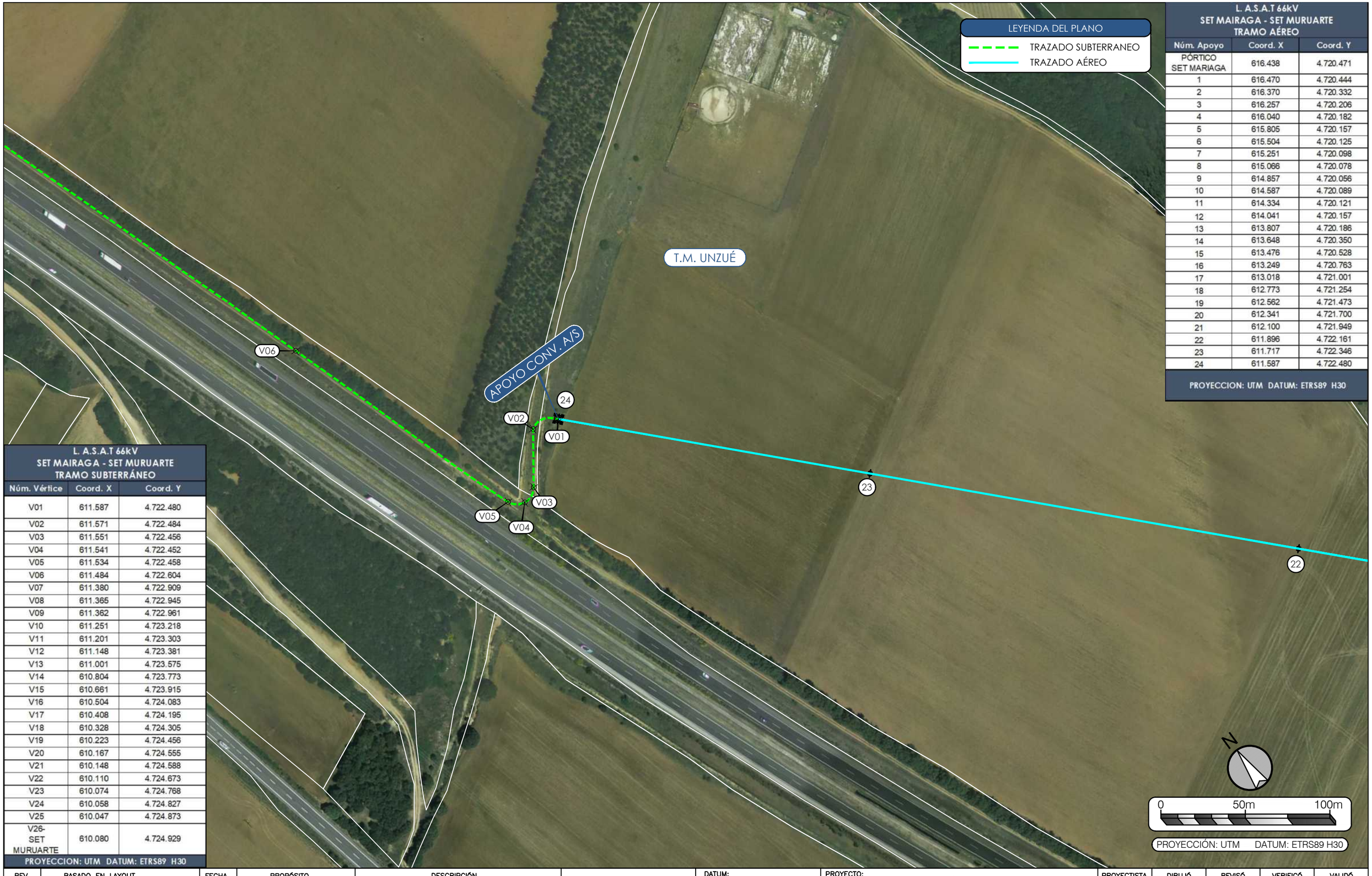
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 09 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO AÉREO

Núm. Apoyo	Coord. X	Coord. Y
PÓRTICO SET MARIAGA	616.438	4.720.471
1	616.470	4.720.444
2	616.370	4.720.332
3	616.257	4.720.206
4	616.040	4.720.182
5	615.805	4.720.157
6	615.504	4.720.125
7	615.251	4.720.098
8	615.066	4.720.078
9	614.857	4.720.056
10	614.587	4.720.089
11	614.334	4.720.121
12	614.041	4.720.157
13	613.807	4.720.186
14	613.648	4.720.350
15	613.476	4.720.528
16	613.249	4.720.763
17	613.018	4.721.001
18	612.773	4.721.254
19	612.562	4.721.473
20	612.341	4.721.700
21	612.100	4.721.949
22	611.896	4.722.161
23	611.717	4.722.346
24	611.587	4.722.480

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.	VERIFICÓ: M.E.C.	VALIDÓ: E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 19	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 10 DE 14	FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 11 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA: B.C.G.	DIBUJÓ: J.G.L.	REVISÓ: J.G.L.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO				
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: 19	REVISIÓN: 1.0	HOJA: 12 DE 14

VERIFICÓ	VALIDÓ
M.E.C.	E.N.R.
FECHA: 09/2020	FORMATO: A3



L. A.S.A.T 66kV SET MAIRAGA - SET MURUARTE TRAMO SUBTERRÁNEO		
Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929
PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30		

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 13 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3



L. A.S.A.T 66kV
SET MAIRAGA - SET MURUARTE
TRAMO SUBTERRÁNEO

Núm. Vértice	Coord. X	Coord. Y
V01	611.587	4.722.480
V02	611.571	4.722.484
V03	611.551	4.722.456
V04	611.541	4.722.452
V05	611.534	4.722.458
V06	611.484	4.722.604
V07	611.380	4.722.909
V08	611.365	4.722.945
V09	611.362	4.722.961
V10	611.251	4.723.218
V11	611.201	4.723.303
V12	611.148	4.723.381
V13	611.001	4.723.575
V14	610.804	4.723.773
V15	610.661	4.723.915
V16	610.504	4.724.083
V17	610.408	4.724.195
V18	610.328	4.724.305
V19	610.223	4.724.456
V20	610.167	4.724.555
V21	610.148	4.724.588
V22	610.110	4.724.673
V23	610.074	4.724.768
V24	610.058	4.724.827
V25	610.047	4.724.873
V26-SET MURUARTE	610.080	4.724.929

PROYECCION: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL SOBRE ORTOFOTO						
ESCALA: 1:2.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_202000203	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 19	REVISIÓN 1.0	HOJA 14 DE 14	FECHA 09/2020	FORMATO A3

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T I

RESU UEST

BBA 1

ÍNDICE

1.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA AÉREA 1

1.1.- OBRA CIVIL 1

1.2.- APOYOS 1

1.3.- CADENAS DE AISLAMIENTO 2

1.4.- CONDUCTOR DE FASE 3

CABLE DE FIBRA ÓPTICA 3

2.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA 4

2.1.- OBRA CIVIL ZANJAS 4

2.2.- CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA 5

3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 6

4.- PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS 6

5.- PRESUPUESTO GENERAL 7

1.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA AÉREA

1.1.- OBRA CIVIL

Excavación en cualquier terreno y hormigonado de las cimentaciones de las torres, incluido retirada de tierra a vertedero.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (m^3)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
M^3 Excavación en cualquier tipo de terreno	330,63	137,36	45.415,34
M^3 Hormigonado (HM-20)	363,69	154,90	56.336,05
		TOTAL:	**101.751,39 €**

1.2.- APOYOS

Incluido suministro, acopio, armado, izado, puesta a tierra y placa señalización.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud.)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
HA-6000-16 S2561	1	8.630,50	8.630,50
HA-6000-21 S1341	1	10.836,30	10.836,30
HA-6000-23 S1341	1	11.840,80	11.840,80
HA-6000-23 S1561	1	11.926,90	11.926,90
HA-6000-23 S2561	3	12.222,10	36.666,30
HA-6000-26 S1561	1	13.694,00	13.694,00
HA-6000-28 S1341	1	14.878,90	14.878,90
HA-6000-28 S2561	2	15.260,20	30.520,40
HAR-7000-13 S1121	2	7.158,60	14.317,20
HAR-7000-15 S1121	1	8.134,40	8.134,40
HAR-7000-20 S1121	1	10.450,90	10.450,90
HAR-7000-22 S1121	1	11.697,30	11.697,30
HAR-7000-34 S1121	1	18.208,10	18.208,10
HAR-13000-13 S1232	1	10.520,60	10.520,60
HAR-13000-18 S1232	1	14.194,20	14.194,20
AGR-18000-16 S1331	1	15.739,90	15.739,90

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN (Ud.)	PRECIO (Ud.)	TOTAL
AGR-21000-20 S1552	1	22.562,30	22.562,30
CO-27000-15 S1111	1	23.976,80	23.976,80
CO-33000-12 S1111	1	23.279,80	23.279,80
CO-PAS-33000-15 SC1	1	26.338,40	26.338,40
	TOTAL:		338.414,00 €

1.3.- CADENAS DE AISLAMIENTO

Incluido suministro, acopio y montaje.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Conjunto cadenas de suspensión de composite 66-72,5	11 Ud.	950,00	10.450,00
Conjunto cadenas de amarre completa de composite 66-72,5	24 Ud.	1.800 ,00	43.200,00
Conjunto cadenas de amarre simple de composite 66-72,5	4 Ud.	1.170 ,00	4.680,00
	TOTAL:		58.330,00 €

1.4.- CONDUCTOR DE FASE

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Conductor y tendido 3 x LA-380	12,04 km.	16.039,44	193.179,02
Amortiguadores	138 Ud.	45,58	6.290,04
Separadores dúplex	253 Ud.	85,00	21.651,74
		TOTAL:	221.120,80 €

CABLE DE FIBRA ÓPTICA

Incluido suministro de cables, tendido, regulado, engrapado, conjuntos amarre y suspensión, bajantes y cajas de empalmes.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
Cable y tendido 1 x OPGW	6,022 km.	6.100,00	36.734,20
Amortiguadores	46 Ud.	45,58	2.096,68
Conjunto herrajes suspensión	11 Ud.	130,00	1.430,00
Conjunto herrajes amarre pasante	11 Ud.	130,00	1.430,00
Conjunto herrajes amarre bajante	3 Ud.	107,50	322,50
Cajas de empalme	3 Ud.	2.619,85	7.859,55
Salvapájaros	603 Ud.	32,55	19.627,65
		TOTAL:	69.500,58 €

2.- PRESUPUESTO PARCIAL LÍNEA SUBTERRÁNEA

2.1.- OBRA CIVIL ZANJAS

Excavación con zanja hormigonada, de anchura 1,12 m y 1,25 m de profundidad, protección y entubado de conductores, relleno con tierra procedente de la excavación y señalización subterránea mediante placa.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
ml Apertura y cierre de zanja hormigonada y entubada, D/C en cualquier tipo de terreno de dimensiones de 1,12 metros de ancho, con una profundidad de 1,25 metros. Incluido cinta señalizadora, tubos de PVC de ø 160 mm y reposición de pavimento existente	3.025 m.	296,80	897.820,00
Construcción de Cámara de empalmes no visitable para D/C de 66 kV	3 Ud.	7.601,25	22.803,75
Suministro e instalación de Arqueta prefabricada de ayuda al tendido	5 Ud.	509,84	2.549,20
Suministro e instalación de Hitos de hormigón para señalización zanja eléctrica colocados cada 50 m. Incluido suministro e instalación	60 Ud.	17,06	1.023,60
	TOTAL:		924.196,55 €

2.2.- CABLE DE FASE Y FIBRA ÓPTICA SUBTERRÁNEA

Incluye el suministro y tendido del conductor de fase subterráneo y cable de comunicaciones óptico.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
XLPE 3x1x6300 mm^2 Al 36/66 kV	6.100 m	280,00	1.708.000,00
Cable fibra óptica PKP subterráneo	3.025 m	5,13	15.518,25
Suministro, Montaje y confección. Caja empalme F.O. hasta 48 F.O.	5 Ud.	1286,27	6.431,35
Suministro y Montaje de empalme premoldeado 33/66kV 630 mm^2 Al	18 Ud.	6.488,80	116.798,40
Confección Conjunto terminal exterior 36/66 kV 630 mm^2 Al	12 Ud.	6.400,00	76.800,00
Suministro-montaje conversión aéreo-subterránea 1 circuito 66 kV	2 Ud.	6.509,60	13.019,20
Suministro-montaje Autoválvulas 1 circuito 66 kV	2 Ud.	8.975,00	17.950,00
Caja enterrada de conexión de pantallas a tierra con descargadores 66 kV	3 Ud.	6.169,25	18.507,75
Caja de conexión de pantallas a tierra con descargadores 66 kV	2 Ud.	1.985,25	3.970,50
Medida reflectométrica cable F.O.	4 Ud.	872,78	3.491,12
	TOTAL:		1.980.486,57 €

3.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Incluido suministro, tendido, regulado, y engrapado conductores.

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
PROTECCIONES INDIVIDUALES	1 P.A.	7.260,51	7.260,51 €
PROTECCIONES COLECTIVAS	1 P.A.	1.947,30	1.947,30 €
EXTINCIÓN DE INCENDIOS	1 P.A.	243,02	243,02 €
INSTALACIÓN ELÉCTRICA	1 P.A.	552,61	552,61 €
INSTALACIÓN DE HIGIENE Y BIENESTAR	1 P.A.	647,59	647,59 €
MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	1 P.A.	553,53	553,53 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	1 P.A.	957,06	957,06 €
	TOTAL:		12.161,62 €

4.- PRESUPUESTO GESTIÓN DE RESIDUOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
TIERRA Y PIEDRAS DISTINTAS D ELAS ESPECIFICADAS EN EL CÓDIGO 17.05.03* HORMIGHÓN METALES MEZCLADOS MADERA PLÁSTICO	1 PA.	2.009,29 €	2.009,29 €
TOTAL:			2.009,29 €

5.- PRESUPUESTO GENERAL

OBRA CIVIL LÍNEA AÉREA	101.751,38
APOYOS.....	338.414,00
CADENAS DE AISLAMIENTO	58.330,00
CONDUCTOR DE FASE	221.120,80
CABLE DE FIBRA ÓPTICA.....	69.500,58
TOTAL LINEA AÉREA:	789.116,76 €
OBRA CIVIL SUBTERRÁNEA.....	924.196,55
TENDIDO Y MONTAJE DE CONDUCTORES SUBTERRÁNEOS	1.980.486,57
TOTAL LINEA SUBTERRÁNEA:	2.904.683,12 €
ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD.....	12.161,62 €
GESTIÓN DE RESIDUOS	2.009,29

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)	3.707.970,79€
GASTOS GENERALES 10%	370.797,08 €
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	222.478,25 €
PRESUPUESTO DE CONTRATA (PC)	**4.301.246,12 €**

Asciende el presente presupuesto de ejecución a la cantidad de:

CUATRO MILLONES TRESCIENTOS UN MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS

Pamplona, agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T

IEG E I I ES

BBA 1

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS 1
1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 1
1.2.- NORMATIVA APLICABLE 1
1.3.- DISPOSICIONES 2
1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 3
1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 3
1.6.- NORMAS DE CARACTER GENERAL 4
1.7.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 5
1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO 6
1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS 6
2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 7
2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 7
2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 8
3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES 9
3.1.- CON CARÁCTER GENERAL 9
3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS 9
3.2.1.- Áridos para morteros y hormigones 9
3.2.2.- Agua 10
3.2.3.- Cemento 10
3.2.4.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón 10
3.2.5.- Hormigones 10
3.2.6.- Aceros en redondos para armaduras 11
4.- INSTALACIÓN DE LÍNEAS AÉREAS 12
4.1.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE MATERIALES 12
4.2.- REPLANTEO Y ESTAQUILLADO 12
4.3.- EXCAVACIÓN 13
4.4.- CIMENTACIÓN 13
4.5.- ARMADO E IZADO DE APOYOS 14
4.6.- TOMAS DE TIERRA 15

4.7.- PLACAS DE SEGURIDAD Y NUMERACIÓN 15

4.8.- TENDIDO..... 15

4.9.- TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO 17

1.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1.- OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

El presente pliego de condiciones afectará a todas las obras que comprende este proyecto.

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en el Documento I "MEMORIA". Las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2.- NORMATIVA APLICABLE

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN, ASÍ COMO EN SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ITC-LAT 01 a 09. REAL DECRETO 223/2008, de 15 de Febrero, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio B.O.E. núm. 68 del 19 de Marzo.
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TECNICAS Y GARANTIAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELECTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACION. (DECRETO 3275/1982 de 12 de Noviembre). Así como las Ampliaciones y Modificaciones de sus Instrucciones Complementarias.
- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑIA ELECTRICA SUMINISTRADORA.
- INSTRUCCION EHE-08 aprobada por el R.D. 1247/2008 de 18 de Julio, del Ministerio de Fomento, B.O.E nº 203 de 22 de Agosto.
- NORMAS UNE – EN 10025: 2006 "Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones mecánicas".
- NORMAS UNE – EN 20898:1994 "Características mecánicas de los elementos de fijación".
- NORMAS UNE-EN-ISO 1461:2010 "Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero".

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación.

En cumplimiento de estas disposiciones, se ha comprobado igualmente que todas las piezas y elementos que integran la instalación son, aisladamente y en su conjunto, resistentes al vuelco, al hundimiento y al pandeo.

- NORMAS ANSI – ASCE 10-97 DESING OF LATTICED STEEL TRANSMISSION STRUCTURES.
- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. ORDEN de 9-MAR-71, del Ministerio de Trabajo B.O.E. 16 y 17-MAR-71 Corrección errores 6-ABR-71.
- LEY DE PREVENCION DE RIESGOS LABORALES, LEY 31/1995 DE 8 NOV. REAL DECRETO 1627/1997, 24 DE OCTUBRE, POR EL QUE SE ESTABLECEN DISPOSICIONES MIMIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

1.3.- DISPOSICIONES

Además de las Disposiciones contenidas en este pliego serán de aplicación en todo lo no especificado en él, las siguientes:

El contratista está obligado a cumplir la ley de Contrato de Trabajo (según Disposiciones vigentes) que regula las relaciones entre patronos y obreros; las de accidentes de trabajo; incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas de carácter social vigente o que en lo sucesivo se dicten.

- El contratista se verá obligado a cumplir las cláusulas administrativas particulares que se establezcan para la contratación de obras.

1.4.- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso, las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones..., tengan una presentación adecuada y decorosa.

1.5.- CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje y la vegetación natural en las zonas en que se hallan las obras.

El contratista cuidará durante la realización de los trabajos de evitar especialmente las afecciones a la vegetación natural, en este sentido las instalaciones temporales, depósitos y acopios de materiales se realizarán, preferentemente junto a los caminos de acceso, en zonas desprovistas de vegetación natural. En todo caso deberán ser previamente autorizados por el Director de Obra.

No se depositarán sobre el terreno natural materiales provenientes de la excavación de las cimentaciones de los apoyos, sino que se cargarán directamente sobre camión y se trasladarán a vertederos autorizados para ello.

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

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos construidos con carácter temporal para el servicio de la misma, deberán ser desmontadas y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que, las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

1.6.- NORMAS DE CARACTER GENERAL

DAÑOS

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos; de tal forma que el terreno quede en las mismas circunstancias que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la L.A.A.T., para evitar que sufran deterioros por golpes o roces. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos por encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento, asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tiene aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

RECEPCION DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.7.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontado y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo, el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.8.- CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el PLIEGO DE CONDICIONES y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre PLANOS y PLIEGO DE CONDICIONES prevalecerá lo prescrito en este último.

Las omisiones en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no solo, no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubiera sido completa y correctamente especificados en los PLANOS y en el PLIEGO DE CONDICIONES, para conservar el espíritu de los mismos.

1.9.- MATERIALES Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente PLIEGO DE CONDICIONES.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras de instalación, y los materiales necesarios para la construcción y montaje de la Línea Aéreo Subterránea 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Provincia de Navarra).

2.2.- CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y ordenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente PLIEGO, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo que algún material no es idóneo al fin del proyecto, este deberá ser sustituido por otro que si lo sea.

2.3.- PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

3.- DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES

3.1.- CON CARÁCTER GENERAL

1. Instrucción EHE-08 para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado.
2. Pliego de Condiciones Facultativas para la recepción de Conglomerantes hidráulicas (RC – 08) R. D. 956/2008 de 6 de Junio.
3. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3 de 1975 y PG-4 de 1988.
4. Código Técnico de la Edificación.
5. Norma Sismorresistente.
6. Disposiciones vigentes de seguridad e higiene en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

3.2.- MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS

3.2.1.- Áridos para morteros y hormigones

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE-08).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será:

- 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45o con la dirección de hormigonado.
- 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45º con la dirección de hormigonado.

- 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza

3.2.2.- Agua

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que prescribe la Instrucción EHE-08.

3.2.3.- Cemento

Se usará cemento Tipo H cumpliendo las condiciones prescritas en el Pliego de Condiciones para la recepción de cementos (RC-08) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE-08.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas u otros cementos especiales.

3.2.4.- Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0'5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

3.2.5.- Hormigones

Se prevén los siguientes hormigones:

A. Hormigón en masa HM-20 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado canalizaciones.

En cuya denominación, el Nº indica la resistencia característica específica del hormigón a comprensión a los 28 días, expresada en N/mm^2.

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

3.2.6.- Aceros en redondos para armaduras

Todo el acero de este tipo será de dureza natural, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatrocientos newton (400) por milímetro cuadrado (B 4OO S), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE-08. Asimismo, estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación s/norma UNE-EN 10080: 2006.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

4.- INSTALACIÓN DE LÍNEAS AÉREAS

4.1.- TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y RECEPCIÓN DE MATERIALES

En las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales estos no deben sufrir deterioros, evitándose golpes, roces o daños.

No debe utilizarse el volquete en la descarga del material, ni este puede ser arrastrado.

Los apoyos se transportarán en góndola o camión adecuado, hasta el almacén de la obra y desde este punto a pie de hoyo, mediante carros especiales y elementos apropiados. Se manipularán de forma que no se resientan sus estructuras.

Los aisladores no podrán apilarse en sus embalajes en más de 6 cajas superpuestas.

Las bobinas se descargarán con trípode y diferencial o con muelle de descarga. En el caso de que hayan de rodarse, esta operación se efectuará siempre en sentido contrario al del arrollamiento. Nunca deben ser rodadas sobre un terreno con asperezas o cuerpos duros susceptibles de estropear los conductores, así como tampoco deben colocarse en lugares con polvo o cualquier otro cuerpo extraño que pueda introducirse entre los conductores.

Los materiales deben llegar con el embalaje en correctas condiciones y ser el adecuado para su transporte.

4.2.- REPLANTEO Y ESTAQUILLADO

El replanteo y estaquillado de los apoyos de la línea, se verificará por el representante de la propiedad en presencia del Contratista. Comprobándose que la ubicación de los apoyos es la correcta.

La situación de cada apoyo, ha de quedar determinada mediante tres estaquillas en los de alineación (centro y puntos opuestos en la dirección del trazado) y cinco en los de ángulo (centro y puntos opuestos en la dirección de la bisectriz, y puntos opuestos en la perpendicular de ésta).

4.3.- EXCAVACIÓN

Las dimensiones de cada apoyo serán las determinadas por el fabricante del apoyo. Se tomarán generalmente, para un coeficiente de compresibilidad de 3 daN/cm^2. Estas dimensiones han de ser comprobadas por el supervisor de obra antes de proceder a su hormigonado.

Los hoyos que queden abiertos de una jornada a la siguiente, deberán ser debidamente protegidos mediante cercas, cubiertos con tablas, etc. Con el fin de evitar accidentes que afecten a personas, animales o cosas.

Si debido a la constitución del terreno o por causas atmosféricas, los hoyos amenazan con derrumbarse, deberán ser entibados. Si penetra agua en los hoyos, deberá ser evacuada lo antes posible, desecando el hoyo antes del hormigonado.

El contratista deberá retirar en lugar donde no ocasione perjuicio alguno, las tierras y residuos sobrantes de las excavaciones. Solo en los casos en que el propietario del terreno se halle de acuerdo, podrán ser extendidas.

4.4.- CIMENTACIÓN

Se utilizará un hormigón procedente de planta de Hormigonado, de 20 N/mm² de resistencia específica, árido entre 20 y 40 según casos y consistencia plástica, comprobándose con el albarán de entrega.

Los cementos serán Portland de fraguado lento. En el caso de existencia de yesos se empleará cemento puzolánico.

En general, el hormigón deberá ser vertido antes de transcurridas dos horas desde su amasado. No obstante, la planta de hormigonado indicará el tiempo máximo que el hormigón puede permanecer en el camión de cuba giratoria manteniendo todas sus propiedades.

No se hormigonará por debajo de 0ºC ni aun empleando aditivos. Si una vez hormigonado se prevé que la temperatura va a descender por debajo de 0ºC deben cubrirse las cimentaciones con paja, sacos o algún medio aislante.

En los apoyos metálicos, los macizos sobrepasarán en nivel del suelo en 25 cm. como mínimo. La parte superior de este macizo estará terminada en forma de punta de diamante a base de un mortero rico en cemento, con una pendiente del 10 % como mínimo.

Se dejará un tubo para poder alojar en su interior el conductor de puesta a tierra de los apoyos.

A medida que se vaya vertiendo el hormigón en la excavación, se efectuará el vibrado del mismo a fin de llenar todos los huecos que quedan en el hoyo.

Los anclajes de apoyos con cuatro macizos de hormigón para su asentamiento, se dispondrán según los planos proporcionados al respecto. Pudiéndose exigir a la contrata la utilización de una plantilla metálica.

Para las cimentaciones de apoyos con bases empotradas, se colocará una loseta o bloque de hormigón, de las dimensiones adecuadas, de manera que teniendo el apoyo un apoyo firme y limpio, se conserve la distancia marcada en los planos desde la superficie del terreno hasta la capa de hormigón. Posteriormente, se colocará sobre ella la base del apoyo o el apoyo completo, nivelándose cuidadosamente el plano de unión de la base con la estructura exterior del apoyo o bien se aplomará el apoyo completo, inmovilizando dicho apoyo por medio de vientos.

4.5.- ARMADO E IZADO DE APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista.

No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc.

El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas.

Los apoyos deben ser izados de forma que no queden dañados mecánicamente. Para ellos e utilizarán los medios necesarios y adecuados.

Una vez izado el apoyo, se repasará el apriete de los tornillos y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

4.6.- TOMAS DE TIERRA

La pica, cuando la naturaleza del terreno sea igual o inferior a los tipos arcillosos blando o arenosos fino, se introducirá directamente en el terreno mediante los procedimientos sancionados por la práctica, evitando dar grandes golpes para dañar la capa de cobre. Cuando por la naturaleza del terreno no se pueda introducir directamente en el terreno, será necesario realizar previamente un taladro de dimensiones mayores que la pica. Rellenar este taladro con bentonita o arcilla de las mismas características y entonces proceder a introducir la pica.

Los apoyos instalados en zonas de pública concurrencia, o aquellos que soporten elementos de maniobra o protección deberán disponer de anillos cerrados que unirán los electrodos y su resistencia será la indicada en proyecto. La distancia de las aristas del macizo de la cimentación al anillo será como mínimo de un metro.

Antes de la conexión de la toma de tierra, se procederá a la medición de la resistencia óhmica de la misma por si sola, es decir, separada del apoyo.

4.7.- PLACAS DE SEGURIDAD Y NUMERACIÓN

Todos los apoyos llevarán una placa de numeración y aviso de peligro eléctrico.

4.8.- TENDIDO

Las máquinas de frenado dispondrán de dos tambores en serie, con canaladuras adecuadas para el tipo de conductor a emplear. Dichos tambores serán de aluminio, plástico, neopreno o cualquier otro material.

La máquina de frenado se alimentará directamente con las bobinas de conductor manteniendo la tensión precisa para facilitar su entrada en las poleas. Se evitarán las variaciones de velocidad en la máquina de frenado y nunca se rebasarán aquellos valores de velocidad o tensión que puedan provocar daños en el cable por incrustamiento en las capas inferiores.

Antes del tendido del conductor, se instalarán poleas con garganta de madera, aluminio, neopreno o material de menor dureza que la del cable, con objeto de que el rozamiento sea mínimo. Todas las poleas estarán montadas sobre cojinetes de bolas o rodillos, pero nunca sobre cojinetes de fricción, de tal forma que permitan una fácil rodadura.

Las relaciones de diámetros entre poleas y conductores serán fijadas con un mínimo de 20 a 1.

Será obligatorio utilizar dispositivos para medir la tracción del cable durante el tendido en los dos extremos del cantón, es decir en la máquina de frenado y en la máquina de tracción. El dinamómetro situado en la máquina de tracción tendrá un sistema de detección de máxima y mínima tensión, con dispositivo de parada automática cuando se produzca una elevación anormal en la tracción de tendido.

Se colocarán dispositivos de libre giro con cojinetes axiales de bolas o rodillos entre conductor y cable piloto, para evitar que se transmita el giro de un cable a otro.

Las máquinas de tracción podrán ser cabrestantes, trenes de tendido o similares que garanticen la tensión mecánica del conductor. Irán provistas de un dispositivo de frenado que permita la parada en caso de variaciones anormales de la tensión durante el tendido. Unidas a ellas se colocarán las bobinas de recogida del cable piloto.

El tendido de los conductores debe realizarse de tal forma que se eviten torsiones, nudos, aplastamiento o roturas de alambres, roces en el suelo, apoyos en cualquier otro obstáculo, etc.

Los empalmes deben quedar situados, una vez tensado el conductor, fuera de los lugares que prohíbe el Reglamento de Líneas Aéreas Eléctricas de Alta Tensión.

El tendido del conductor se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que el conductor ocupe su posición final en la línea. En ningún caso se permite el paso por ninguna polea de los empalmes definitivos.

4.9.- TENSADO, REGULADO Y ENGRAPADO

Se colocarán tensores de cable o varilla de acero provisionales, en las puntas de los brazos y el cuerpo del apoyo, como refuerzo en los apoyos desde los que se efectué el tensado.

Todas las operaciones se realizarán con movimientos suaves y nunca se someterán los cables a sacudidas.

Entre los trabajos de tendido y regulación no deberán transcurrir más de quince días.

En la regulación se utilizarán las tablas de tendido, tomando la flecha correspondiente a la longitud del vano a regular y la tabla existente. Normalmente se medirá la flecha en un vano y se comprobará la flecha en otro distinto de la misma alineación. Las cadenas de aisladores se limpiarán cuidadosamente antes de ser montadas en los apoyos. Su elevación o montaje se hará de tal manera que los tetones que unen entre sí los elementos de la cadena no sufran esfuerzos de flexión. Se cuidará de que todas las grupillas de fijación queden bien colocadas y abiertas. En el caso de que sea preciso correr la grapa sobre el conductor para conseguir el aplomado de las cadenas de aisladores, este desplazamiento nunca se hará a golpes, primero se suspenderá el conductor y luego se aflojará la grapa corriéndola a mano hasta donde sea necesario.

Pamplona, agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T I

ESTU I E SEGURI A SA U

BBA 1

LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE

INDICE

CAPITULO I: MEMORIA 5

1. INTRODUCCIÓN 5

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5
1.2.- OBJETO 5
1.3.- ALCANCE 6

2. DATOS DE LA OBRA 7

2.1.- DENOMINACIÓN 7
2.2.- PROMOTOR 7
2.3.- EMPLAZAMIENTO 7
2.4.- DESTINO DE LA OBRA 7
2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL 7
2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN 7
2.7.- PERSONAL 7

3. DATOS DEL ENTORNO 8

3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA 8
3.2.- ACCESOS 9
3.3.- TOPOGRAFÍA 9
3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y SANEAMIENTO 11
3.5.- CENTRO ASISTENCIAL 11

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 12

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR 12
4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS 13
4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES 13
4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS 14
4.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES 15

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA 16

5.1.- ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA 16
5.2.- VIGILANCIA DE LA SALUD 16
5.3.- FORMACIÓN 17
5.4.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES 17

6. ACTUACIONES PREVIAS 18

6.1.- VALLADO Y ACCESOS 18
6.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS 18
6.3.- SEÑALIZACIÓN 18

7. SERVICIOS PARA EL PERSONAL 19

8. INSTALACIONES PROVISIONALES 20

8.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA 20
8.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 20

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO 21

9.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA 21
9.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN 22
9.3.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL 23
9.4.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS 25
9.5.- TENDIDO DE CONDUCTORES (SUBTERRÁNEO). 27
9.6.- RELLENOS 29
9.7.- EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE APOYOS 30
9.8.- MONTAJE Y ARMADO DE LOS APOYOS 32
9.9.- IZADO DE LOS APOYOS 33
9.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES (AÉREO) 36
9.11.- TENSADO, ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES, COLOCACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES 38
9.12.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES 39
9.13.- COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS, SEPARADORES, ETC. 41
9.14.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS 42

10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES 44

10.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES “AMOLADORAS, TALADROS, ETC…” 44
10.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES “MARTILLO ELECTRICO” 46
10.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE 47
10.4.- COMPACTADORES 49
10.5.- COMPRESOR 50
10.6.- VIBRADOR 51
10.7.- CAMIÓN HORMIGONERA 52
10.8.- RETROEXCAVADORAS 54
10.9.- CUCHARA BIVALVA 56
10.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE 58
10.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE 59
10.12.- BULLDOZER 61
10.13.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA 65
10.14.- MÁQUINA DE TENDIDO DE CABLES 67
10.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO 67

11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES 69

11.1.- GRUPO ELECTRÓGENO 69
11.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES 70
11.3.- ESCALERAS MANUALES 71
11.4.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS 74
11.5.- ESLINGAS 75
11.6.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA) 76

12. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO 80

12.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA 80
12.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 81

12.3.- TRABAJOS EN ALTURA 83
12.3.1.- Trabajos sobre apoyos: Robustez de los apoyos 83
12.3.2.- Trabajos verticales 84
12.3.3.- Dispositivos anticaídas 87
12.4.- RIESGO ELÉCTRICO 88
12.4.1.- Trabajos sin tensión 89
12.4.2.- Trabajos en proximidad de elementos en tensión. 92
12.4.3.- Trabajos en tensión 95
12.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 97
12.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 98
12.7.- CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS, CAMINOS Y FF.CC. 98

13. PLAN DE EMERGENCIA 101
13.1.- INCENDIO 101
13.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES 102
13.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN 103
13.4.- ACCIDENTES 104

CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES 106

1. DISPOSICIONES OFICIALES 106

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 110
2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA 110
2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS 110
2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS 111
2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN 112

3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA 113
3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL 113
3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS 113
3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION 114
3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 114
3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS 115

4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES 116

5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 117
5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS 117
5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE 117

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA 118
6.1.- EXTINTORES 118

7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS 119
7.1.- VALLADOS 119
7.1.1.- Malla tipo STOPPER 119
7.1.2.- Cinta de balizamiento 119

7.1.3.- Valla tipo "ayuntamiento" 119
7.2.- PASARELAS 119

8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 120

9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA 123

9.1.- Antes de empezar cualquier trabajo 123
9.2.- Trabajos auxiliares en la máquina 124
9.3.- Normas técnicas 126

10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS 127

11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES 129

12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS 130

12.1.- En el funcionamiento 131
12.2.- En las obligaciones 132
12.3.- Sistemas de seguridad 133
12.4.- Comportamiento humano 133
12.5.- Protecciones personales 134
12.6.- Legislación afectada 134

13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES 135

13.1.- GRUPO ELECTRÓGENO 135
13.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES 135
13.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES 135
13.4.- ESLINGAS 137
13.4.1.- Eslinga de cadena 137
13.4.2.- Eslinga de cable de acero 137
13.4.3.- Eslingas textiles 137
13.4.4.- Accesorios 137
13.5.- PLATAFORMAS ELEVADORAS 137

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA 139

CAPITULO III: PLANOS 140

CAPITULO IV: PRESUPUESTO 141

1. PRESUPUESTO PARCIAL 142

1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 142
1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA 145
1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 146
1.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA 146
1.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 147
1.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 148
1.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN 148

2. PRESUPUESTO GENERAL 149

CAPITULO I: MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

1.1.- JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Supuestos previstos:

1. Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 euros).

El presupuesto de ejecución de la obra es mayor a esa cantidad, como se puede comprobar en el Documento IV “Presupuesto” del presente proyecto.

2. Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

El plazo previsto de ejecución se establece en 3 meses.

El número de operarios previsto para la realización de la obra, en sus diferentes tajos, es de 15.

3. Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

Volumen de mano de obra estimada = 3x22x15=990 trabajadores.

4. Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

No procede

El cumplimiento de los supuestos 1, 2 y 3 establecidos por el Real Decreto 1627/1997 justifican la obligación de realizar el Estudio de Seguridad y Salud para el proyecto de Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte".

1.2.- OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones perceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directivas básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la dirección facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en

los proyectos de edificación y obras públicas bajo unos supuestos, así como la Ley 31/95 de PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, de 8 de noviembre.

Las inspecciones de la Propiedad ajenas a la dirección material de la obra deberán realizarse fuera de las jornadas de trabajo; en caso de visitas durante horas de trabajo, los visitantes serán advertidos de la existencia de este Estudio de Seguridad y Salud quedando obligado, aparte de no exponerse a riesgos innecesarios, al uso de los elementos de protección precisos para cada situación (cascos, botas, etc.) pudiéndose prohibir el paso a la obra de las personas que no cumplan con este requisito.

1.3.- ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio de Seguridad y Salud alcanzarán a todos los trabajos a realizar durante la ejecución de la obra "Proyecto de Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte"", en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Navarra), exigiendo la obligación de su cumplimiento a todo el personal que preste actividad laboral en las obras, ya se trate de trabajadores que tienen relación laboral con la contrata, de subcontratistas, así como de trabajadores autónomos, que, en su caso, ejecuten igualmente actividad en la misma, en aplicación de lo dispuesto en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, R.D. 171/2004 de 30 de enero y el Artículo 12 del R.D. 1627/1997.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1.- DENOMINACIÓN

Proyecto de Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte" en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta(Navarra).

2.2.- PROMOTOR

El presente proyecto se realiza a petición de la empresa DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U., con C.I.F.: B-85368371 y domicilio en Avenida de Europa (Parque Empresarial La Moraleja), 10, Alcobendas, 28108, Madrid.

2.3.- EMPLAZAMIENTO

La situación y el emplazamiento de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte" pueden verse detalladamente en los planos nº1 y nº2 del presente Proyecto.

2.4.- DESTINO DE LA OBRA

El destino de la obra es la construcción y montaje de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte" en los términos municipales de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta(Navarra).

2.5.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de ejecución material del Proyecto de la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte", queda desglosado en el Documento IV “Presupuesto” del presente proyecto.

2.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima que la duración de las obras del citado proyecto sea aproximadamente de 3 meses contando a partir de la fecha de su inicio.

2.7.- PERSONAL

El número aproximado de personal total previsto, para realizar la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte" es de 15 trabajadores diarios.

3. DATOS DEL ENTORNO

3.1.- ENTORNO DE TRABAJO Y CLIMATOLOGÍA

La principal característica de este tipo de obras es su realización a la intemperie.

En la merindad de Olite, los veranos son caliente, secos y mayormente despejados y los inviernos son muy frío y parcialmente nublados. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 1 °C a 30 °C y rara vez baja a menos de -3 °C o sube a más de 36 °C.

Se deberán aplicar ciertas restricciones a los trabajos cuando existan condiciones ambientales adversas. Estas restricciones se justifican por una reducción de las propiedades de aislamiento, así como por la reducción de la visibilidad y de la movilidad del trabajador.

Para los trabajos en el exterior, se deben tener en cuenta entre otras las siguientes condiciones atmosféricas:

Precipitación.- Por precipitación se entiende la lluvia, la nieve, el granizo, la llovizna, el rocío o la escarcha.

Se considera que las precipitaciones son poco importantes si no entorpecen la visibilidad de los trabajadores. Si la visibilidad se deteriora, la precipitación se considera importante. Dependiendo del nivel de tensión, del tipo de instalación y del método utilizado, cuando las precipitaciones son importantes el trabajo debe suspenderse.

Niebla espesa.- La niebla se considera espesa cuando la visibilidad se reduce a un nivel peligroso para la seguridad, particularmente cuando la persona designada como encargada de los trabajos no puede ver a los miembros del equipo y a los elementos en tensión en los que, o en su proximidad, se desarrollan los trabajos. En estas condiciones los trabajos deberán interrumpirse.

Tormenta eléctrica.- Las tormentas eléctricas consisten en rayos y truenos. Cuando se vean relámpagos o se oigan truenos, o en caso de inminente aproximación de una tormenta eléctrica, a fin de prevenir riesgos, el trabajo deberá suspenderse si se está efectuando sobre conductores desnudos, en líneas aéreas y en subestaciones conectadas con estas líneas, debiendo informarse a la persona designada como encargada de los trabajos.

Viento fuerte.- Se dice que el viento es fuerte cuando impide al trabajador utilizar sus herramientas con suficiente precisión. En este caso se debe interrumpir el trabajo.

Temperaturas muy bajas.- Se considera que la temperatura es muy baja cuando es difícil el uso de herramientas y disminuye la duración o vida útil de los materiales. En este caso los trabajos deben interrumpirse.

Para los trabajos en el interior de edificios, las condiciones atmosféricas no se han de tener en cuenta a menos que exista riesgo de sobretensiones que provengan de instalaciones exteriores y siempre que la visibilidad en la zona de trabajo sea adecuada.

Se deben considerar otros parámetros ambientales, tales como la altitud y la contaminación, particularmente en alta tensión, si reducen la calidad de aislamiento de las herramientas y equipos.

Cuando las condiciones ambientales requieran la interrupción del trabajo, los trabajadores deben dejar la instalación y los dispositivos aislantes y aislados en posición segura. Los trabajadores deben también retirarse de la zona de trabajo de forma segura. Antes de reemprender el trabajo interrumpido, debe verificarse que las partes aislantes estén limpias.

3.2.- ACCESOS

Se procurará en lo posible que los accesos a la obra se realicen por medio de caminos existentes. Para aquellos lugares que por su ubicación no dispongan de caminos, se construirán pistas de acceso bajo traza con dimensionamiento y pendiente adecuada que permita acceder con vehículo todo terreno.

3.3.- TOPOGRAFÍA

En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea proyectada.

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
INICIO	SET MAIRAGA	616.438	4.720.471
TRAMO 1 AÉREO	01	616.470	4.720.444
	02	616.370	4.720.332
	03	616.257	4.720.206
	04	616.040	4.720.182
	05	615.805	4.720.157
	06	615.504	4.720.125
	07	615.251	4.720.098
	08	615.066	4.720.078
	09	614.857	4.720.056
	10	614.587	4.720.089
	11	614.334	4.720.121
	12	614.041	4.720.157
	13	613.807	4.720.186
	14	613.648	4.720.350
	15	613.476	4.720.528
	16	613.249	4.720.763
	17	613.018	4.721.001

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	18	612.773	4.721.254
	19	612.562	4.721.473
	20	612.341	4.721.700
	21	612.100	4.721.949
	22	611.896	4.722.161
	23	611.717	4.722.346
TRAMO 2 SUBTERRÁNEO	24-V01	611.587	4.722.480
	V02	611.571	4.722.484
	V03	611.551	4.722.456
	V04	611.541	4.722.452
	V05	611.534	4.722.458
	V06	611.484	4.722.604
	V07	611.380	4.722.909
	V08	611.365	4.722.945
	V09	611.362	4.722.961
	V10	611.251	4.723.218
	V11	611.201	4.723.303
	V12	611.148	4.723.381
	V13	611.001	4.723.575
	V14	610.804	4.723.773
	V15	610.661	4.723.915
	V16	610.504	4.724.083
	V7	610.408	4.724.195
	V18	610.328	4.724.305
	V19	610.223	4.724.456
	V20	610.167	4.724.555
	V21	610.148	4.724.588
	V22	610.110	4.724.673
	V23	610.074	4.724.768
	V24	610.058	4.724.827
	V25	610.047	4.724.873

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
FINAL	V26 SET MURUARTE	610.080	4.724.929

3.4.- INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, AGUA Y SANEAMIENTO

Pese a la proximidad de núcleos urbanos, por estar fuera de los mismos, no se tendrá acceso a instalaciones de suministro de energía eléctrica, abastecimiento de agua o a la red de saneamiento por lo que se dispondrá de instalaciones provisionales ateniéndose a las condiciones legales requeridas para las mismas

3.5.- CENTRO ASISTENCIAL

TELÉFONOS DE INTERÉS	
Complejo Hospitalario de Navarra (CHN) Calle de Irunlarrea, 3, 31008 Pamplona, Navarra	848 42 22 22
Centro de Salud de Olite Calle Rúa Romana, 9, 31390 Olite, Navarra	948 74 17 32
Urgencias	112
Bomberos	948 70 39 30 Urgencias 080

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una “nota” escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias y médicos locales

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1.- DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO A REALIZAR

El origen de la Línea Aéreo-Subterránea a la tensión nominal de 66 kV será en la nueva SET Mairaga y tendrá final en la SET Muruarte . Desde la SET Mairaga discurrirá en trazado aéreo con una lonfitud de 6,02 km hasta llegar al apoyo Nº 24 de conversión aéreo-subterránea, desde donde discurrirá en trazado subterráneo con una longitud de 3,02 km hasta la SET Muruarte.

Las fases de trabajo son las siguientes:

- Replanteo de la obra.
- Señalización a lo largo de toda la obra.
- Señalización de advertencia de peligro obras.
- Tala y desbrozado de vegetación.
- Excavación de zanjas de tramo subterráneo.
- Tendido de conductores en tramo subterráneo.
- Relleno de zanjas.
- Excavación de la zapata del apoyo.
- Vallado de todo el perímetro de los hoyos y los acopios de material.
- Hormigonado de apoyo.
- Montaje de torres.
- Izado de las torres con grúa.
- Colocación de cadenas y elementos aisladores del tipo caperuza y vástago.
- Colocación de herrajes.
- Colocación de poleas de tendido.
- Ubicación de máquina de tendido (cabestrante y freno).
- Tendido de cable piloto.
- Tendido de conductores y cables de tierra.
- Regulado de cable.
- Engrapado.

- Elaboración de empalmes.
- Colocación de salvapajaros
- Colocación de placa normalizada de señalización en la que se indica el número del apoyo, tensión de la línea y símbolo de peligro eléctrico.
- Retirada de materiales.
- Colocación de puesta a tierra.
- Prueba y puesta en servicio de la nueva instalación y equipos.

Los riesgos laborales derivados de dichas actividades que integran las distintas funciones y tareas de los puestos de trabajo necesarios para realizar la obra anteriormente mencionada serán objeto de tratamiento y atención en los apartados siguientes.

4.2.- PUESTOS DE TRABAJO Y OFICIOS

Para la realización de las tareas objeto de la obra se contará con los siguientes puestos de trabajo y oficios o especializaciones profesionales.

- Jefe de Obra.
- Encargado de la obra.
- Operario de máquinas.
- Oficiales (albañil, electricistas...)
- Conductor especialista.
- Peón especialista.

4.3.- MAQUINARIA, UTILES DE TRABAJO Y MEDIOS AUXILIARES

La maquinaria, equipos, útiles y herramientas más relevantes que se manejan para la ejecución de las tareas objeto del trabajo son las siguientes:

- Camión grúa para transporte de materiales e izado de apoyo.
- Camión Hormigonera.
- Máquina retroexcavadora mixta o derivados.
- Vehículos de transporte de personal y pequeño material.

- Poleas de Tendido.
- Frenadora hidráulica.
- Recortadora de pavimento.
- Compactadores.
- Dúmpers o autovolquete.
- Maquinaria elevadora.
- Maquinaría de tendido.

Entre los medios auxiliares, destacan los siguientes:

- Escaleras de mano y de tijera.
- Grupos electrógenos y Cuadros eléctricos auxiliares.
- Herramientas eléctricas y manuales. (vibrador, detectores de tensión, etc…)
- Gatos alza bobinas.
- Emisoras.

A todo ello hay que añadir las siguientes sustancias y materiales:

- Arenas, áridos, zahorras, hormigón, baldosas, asfalto….
- Combustibles.
- Vallas y chapas para protecciones colectivas.

4.4.- PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación natural o artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.
- Señalización y balizamiento.

- Formación e información de los trabajadores.

4.5.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA OBRA

5.1.- ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

La figura del Recurso Preventivo se deriva de la imposición legal marcada por la LEY 54/2003, de 12 de diciembre, por la que se reforma el marco normativo de la prevención de riesgos laborales; cuando en su art. 3 añade al capítulo IV de la LEY 31/1995 de 8 de Noviembre un nuevo art. 32 bis con la siguiente redacción: "Art. 32 bis. Presencia de los recursos preventivos".

El contratista informará al Coordinador de Seguridad de la modalidad de Recurso Preventivo seleccionado según los art. 4 y 7 de la LEY 54/2003.

Deberá preverse la ausencia de la/s persona/s designada/s como recurso preventivo por motivos vacacionales u otros designando un suplente durante este periodo de ausencia.

La designación del personal preventivo se realizará mediante acta, firmada por parte de la empresa y por parte de los trabajadores designados.

Será el Recurso Preventivo un buen conocedor del Plan de Seguridad y Salud presentado por su empresa para la obra y aprobado por el Coordinador, y será el que informe de las diferentes desviaciones de los trabajos respecto al Plan que hubiera detectado durante la realización de los mismos para la corrección de estos mediante ANEXOS o nuevas EDICIONES del PLAN.

Si hubiera subcontratación y se creyese conveniente, el subcontratista deberá presentar al contratista principal igualmente su Recurso Preventivo, definiendo la modalidad elegida y asumiendo el presente procedimiento al adherirse al Plan de Seguridad y Salud en el que se verá reflejado.

El recurso preventivo designado deberá poseer como mínimo, según marca la ley, el curso de 50 H en materia de prevención de riesgos laborales (nivel básico, según R.D. 39/1997).

5.2.- VIGILANCIA DE LA SALUD

Botiquines: Se dispondrá de un botiquín en la obra conteniendo el material adecuado.

El material empleado se repondrá inmediatamente, y al menos una vez al mes, se hará revisión general del botiquín, desechando aquellos elementos que estén en mal estado o caducados. La ubicación del botiquín debe estar suficientemente señalizada.

Reconocimiento Médico: Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo que avale su aptitud médica para el desempeño de las actividades que vaya a realizar.

El resultado de estos reconocimientos está clasificado acorde a los dos grupos:

- Apto para todo tipo de trabajo.
- Apto con ciertas limitaciones.

5.3.- FORMACIÓN

El personal presente en la obra deberá haber recibido, por parte de su empresa, la información y formación necesaria relativa a riesgos laborales, medidas y medios de protección y prevención en su puesto de trabajo en el momento de su incorporación al mismo según artículos 18 y 19 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales.

Así mismo, el personal presente, deberá poseer la formación en prevención de riesgos laborales correspondiente a su oficio desempeñado de acuerdo al VI Convenio de la Construcción.

Para el uso de maquinaria especifica se deberá poseer los carnets necesarios que acrediten los conocimientos para el manejo de la misma (carné de operador de grúa móvil…)

Para trabajos especiales, en altura, riesgos eléctricos, espacios confinados…, se deberá poseer formación acreditada de prevención de riesgos laborales en ese tipo de trabajos.

Todo el personal que tenga asignadas funciones en emergencias de primera intervención, primeros auxilios o evacuación deberá poseer formación en primeros auxilios, protección contra incendios, así como conocimiento de las medidas de emergencia y demás datos de personal asignado en LAAT.

Sin perjuicio de lo anterior, previamente a la incorporación a los trabajos en la Línea Aéreo-Subterránea de Alta Tensión 66 kV SET "Mairaga"-SET "Muruarte", se hará entrega a todo el personal, al ingresar en obra, de una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos específicos de la Línea Aérea de Alta Tensión juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

5.4.- TELÉFONOS Y DIRECCIONES

Se deberá informar a los operarios de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra, y en sitio bien visible, una lista con todos los teléfonos y direcciones de los centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., a fin de garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los centros de asistencia.

6. ACTUACIONES PREVIAS

6.1.- VALLADO Y ACCESOS

Dadas las características particulares de la obra, abarcando una extensión considerable de terreno y ante la imposibilidad de controlar a todo el personal que circula por las inmediaciones de la obra, dado la cantidad de puntos por los que se puede acceder a la misma, así como por la inexistencia de un vallado perimetral, el control de acceso de empresas, personal y vehículos se realizará mediante la validación de la documentación legal y en materia de Prevención, aportadas por la Contrata, por parte del Coordinador de Seguridad y Salud,

La proximidad de la excavación de los apoyos de la línea permanecerá balizada con malla plástica tipo STOPPER, debidamente sustentada y retranqueada del borde.

Los bordes de las excavaciones permanecerán balizadas a base de cinta de balizamiento, malla plástica tipo STOPPER, debidamente sustentada por ferrallas o valla tipo ayuntamiento y retranqueada del borde.

Mientras permanezca abierta, el pozo se cubrirá con ferralla.

6.2.- VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS

Las afecciones por el paso de la línea aereo-subterránea pueden verse en el apartado 10.5 del Documento “Memoria” del presente Proyecto.

6.3.- SEÑALIZACIÓN

Se seguirán los siguientes criterios de señalización para la Línea de Alta Tensión:

En los viales de acceso a los apoyos, señalización de advertencia obras y limitación de velocidad

En cada apoyo, a modo recordatorio de la obligación de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medidas de seguridad: cartel de obligación de uso de EPIs y advertencia de riesgos.

Cada apoyo deberá contar con una señalización que identifique su denominación o numeración.

Próximo en viales de entrada a obra, que sean cercanos a carreteras o a otros viales con considerable paso de vehículos ajenos: cartel de advertencia de salida de camiones.

Señalización de identificación de las zonas de lavado de cubas de hormigón y cartel de advertencia de salida de camiones.

Señalización en las casetas del punto de encuentro y ubicación de botiquines y extintores.

En el capítulo planos se identifica la señalización particular de la obra.

7. SERVICIOS PARA EL PERSONAL

Dada la proximidad de núcleos urbanos, no será necesaria la instalación de comedores ni vestuarios, ya que se realizará, cuando sea necesario el uso de estos servicios, el desplazamiento a dichas poblaciones.

Se instalará una caseta (modulo prefabricado), que servirá de oficina, con dispensador de agua potable, y de WC químicos con la siguiente dotación:

Uno por cada 25 hombres o fracción y uno por cada 15 mujeres o fracción.

8. INSTALACIONES PROVISIONALES

8.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro de energía eléctrica a los equipos y útiles mencionados en el apartado anterior se realizará mediante la instalación de cuadros de distribución con toma de corriente en las instalaciones de la propiedad o alimentados mediante grupos electrógenos. Los cuadros cumplirán las condiciones exigidas para las instalaciones móviles de intemperie y se situarán estratégicamente para disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

8.2.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se dispondrá de extintores en todos los vehículos y maquinaria presentes en la obra.

Se dispondrá de extintor cerca de los grupos electrógenos empleados en la obra.

Se dispondrá de extintor de CO_2 en la proximidad de los cuadros eléctricos provisionales utilizados en la obra.

Se dispondrá de extintor en las casetas de obra.

9. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN FASES DE TRABAJO

En este apartado nos referimos a los riesgos propios derivados de la ejecución de actividades concretas, que, por tanto, sólo afectan al personal que realiza trabajos en dicha obra.

9.1.- REPLANTEO DE OBRA/TOPOGRAFÍA

RIESGOS:

- Atropellos.
- Golpes y cortes.
- Exposición a condiciones climatológicas extremas.
- Ruido.
- Aplastamientos.
- Electrificación.
- Inhalación de polvo y vapores tóxicos.
- Picaduras de insectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Para evitar la polvareda se puede regar la zona cercana a la zona de estacionamiento del topógrafo.
- Cuando en la zona de trabajo del equipo de topografía circulen vehículos o algún tipo de maquinaría se debe de señalizar mediante vallas, señales de limitación de velocidad, conos reflectantes, la señalización en la vía de comunicación es de considerable importancia.
- También se colocarán protecciones colectivas (redes, vallas...) en lugares donde el equipo de topografía esté sometido al riesgo de caída a distinto nivel.
- En los túneles se deberá de colocar un sistema de ventilación, para sanear el ambiente.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Atropellos: Utilizar trajes o chalecos reflectantes, con la finalidad de ser vistos por los conductores de las máquinas o vehículos.

- Caídas a distinto nivel: Las protecciones más adecuadas son zapatos antideslizantes, y arnés.
- Inhalación de polvo: mascarillas y gafas.
- Ruido: emplear orejeras y tapones auditivos.
- Golpes y cortes: Guantes de todo tipo.
- Desprendimientos: Para los desprendimientos se utilizará el casco de seguridad.
- Proyección de fragmentos: Gafas de protección y casco de seguridad.
- Picaduras de insectos: hacer uso de cremas protectoras.
- Electrificación: Guantes de protección y empleo de utensilios y materiales de tipo dieléctrico.
- Climatología adversa: Se utilizan todos aquellos EPI's tanto para el frío, calor, viento, humedad, agua..., como son, el gorro, capuchas, impermeables, botas de agua, ropa isotérmica, crema protectora de las radiaciones solares.

9.2.- TALA Y DESBROZADO DE VEGETACIÓN

RIESGOS:

- Golpes o cortes por manejo de herramientas o por arbolado.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Cortes y Heridas por astillas.
- Atrapamientos.
- Ruidos y vibraciones.
- Posturas forzadas, Sobreesfuerzos.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Agresión de animales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Todo árbol cuyo corte se ha empezado, deberá ser derribado antes de atacar otro árbol.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.

- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "Encargado" y responsable de prevención en el caso de encontrarse con una situación anómala.
- Ninguna persona ajena a la tala deberá penetrar en la zona de operaciones.
- Se suspenderá el apeo en días de fuerte viento o de dirección cambiante, ante la dificultad de determinar la dirección de caída.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Pantalones anticorte, con refuerzo en la parte anterior del muslo.
- Protecciones auditivas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad con suelas antideslizantes y puntera reforzada.
- Ropa de trabajo adecuada, ajustada al cuerpo, cómoda, de tejido ligero y resistente, que permita la transpiración, debiendo soportar enganches con ramas y ser impermeable. Y de alta visibilidad.
- Casco homologado contra impactos.
- Pantalla facial, preferentemente fijada al casco para que sea abatible.
- Protección ocular (Gafas protectoras).

9.3.- TRANSPORTES Y ACOPIO DE MATERIAL

RIESGOS:

- Vuelcos.
- Desprendimientos o caída de la carga, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Golpes o cortes por manejo de herramientas.
- Atrapamientos de pies y manos durante el acopio de materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar las cargas y descargas de los materiales.
- No se transportarán pasajeros fuera de la cabina.
- En todo momento se respetarán las normas marcadas en el código de circulación vial, así como la señalización de la obra.
- El conductor se limpiará el barro adherido al calzado, antes de subir al vehículo de transporte, para que no resbalen los pies sobre los pedales.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.
- Los materiales se almacenarán de forma racional, de manera que no se produzcan derrumbamientos ni deslizamientos.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo, fuera de la cabina.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.

- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad, fuera de la cabina.

9.4.- EXCAVACIÓN DE ZANJAS

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Pisadas sobre objetos.
- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas, animales o vehículos al interior de las excavaciones.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión).
- Exposición al ruido.
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.
- Lesiones cutáneas por contacto con hormigón y aditivos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.

- No se permitirá que un operario permanezca solo durante la excavación. Una de ellas fuera de la excavación. El trabajador que permanezca en el interior de la excavación deberá estar sujeto a una cuerda y esta permanecerá amarrada en la superficie.
- Para el acceso y salida de los hoyos se empleará una escalera simple que sobresalga 1 metro del borde de la excavación.
- El personal que manipule máquinas de excavación tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 2 metros de borde de la cimentación.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se vallará la cimentación en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la excavación en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.
- Las tierras extraídas de la cimentación serán acopiadas a más de 2 metros de distancia de la excavación.
- La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas eléctricas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de goma para el trabajo con el hormigón.

- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Protección ocular (Gafas de protección).
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón de seguridad con arnés.

9.5.- TENDIDO DE CONDUCTORES (SUBTERRÁNEO).

RIESGOS:

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las bobinas al portabobinas.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.

- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.
- Bolsa portaherramientas.

9.6.- RELLENOS

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atropellamientos de personas.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Aprisionamientos de pies y manos.
- Ruido.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Todos los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras serán verificados con la periodicidad necesaria, de la que se llevará el pertinente registro.
- El personal que manipule máquinas de movimiento de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a seis metros alrededor de compactadoras en funcionamiento.
- Se regarán las zonas de paso de los vehículos para evitar la creación de polvo.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no específicamente habilitados para ello, ni a más personas que las previstas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.7.- EXCAVACIÓN Y HORMIGONADO DE APOYOS

RIESGOS:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropello y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisión y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de producción de un cortocircuito en canalizaciones subterráneas.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión)
- Caída de materiales de las palas o cajas de los vehículos.
- Caída de personas desde los vehículos.
- Vuelcos de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.).
- Proyecciones de partículas.
- Polvo ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se señalizarán las excavaciones para evitar la posibilidad de caída de personas ajenas al trabajo.

- El personal que manipule máquinas de movimientos de tierras tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Se prohíben los acopios a una distancia inferior a 1,5 metros del borde de la zanja.
- No se llevarán pasajeros en lugares del vehículo no habilitados para ello, ni a más personas que las precisas.
- Se verificará el estado de las tierras después de cambios climáticos importantes, especialmente en régimen de lluvias.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- Durante el vertido del hormigón, la canal será guiada por una persona, y será esta quien emita las indicaciones al chofer del camión.
- Se vallará la zanja en todo su perímetro, vigilando en todo momento que las vallas estén correctamente colocadas.
- Se entibará la zanja en los puntos que se supere 1,50 metros de profundidad o el tipo de terreno así lo exija.
- Informar inmediatamente a su responsable directo "Jefe de Equipo", "encargado" y responsable de prevención de la empresa de cualquier anomalía que suceda en obras en relación a prevención de riesgos laborales.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarilla antipolvo.

9.8.- MONTAJE Y ARMADO DE LOS APOYOS

RIESGOS:

- Caída de materiales, tubos, barras de arriostramiento, grapas, etc...
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (como herramientas, etc.), sobre personas.
- Caídas de personas desde altura.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Sobreesfuerzos debido a la manipulación de los armados.
- Aprisionamiento / aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.
- Caída o vuelco de los medios de elevación.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.
- Caída de apoyos por rotura de estrobos o cadenas durante su izado.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Golpes y cortes en manos y pies.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Adecuar las cargas correctamente cuando se deban armar con grúa.
- El operario de la grúa seguirá las órdenes emitidas por el operario que arma las celosías.
- Controlar las maniobras por una persona cualificada.
- La grúa será manipulada por un operario cualificado para su trabajo.
- Utilizar elementos adecuados al peso que se debe manipular.
- Realizar un correcto mantenimiento de los equipos necesarios para realizar el armado.
- Se prohibirá la permanencia de personas bajo cargas suspendidas.
- Si existieran líneas eléctricas cercanas a las zonas de acopio las maniobras deberán estar guiadas por un trabajador cualificado.

- Se tendrá en cuenta el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarían en caso de viento excesivo.
- La grúa utilizada será adecuada al peso y altura del apoyo a izar, teniendo en cuenta la carga de trabajo de la máquina (bajo gancho) y la distancia máxima del punto de carga con el eje de la grúa.
- Asegurarse antes de dar la señal de izado del apoyo de que éste está bien enganchado y advertir al personal del inicio de la maniobra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Arnés anticaída integral.
- Cuerda de posicionamiento.
- Cuerda de seguridad con doble gancho.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

9.9.- IZADO DE LOS APOYOS

Cada uno de los elementos metálicos del apoyo será ensamblado y fijado por medio de sus tornillos y tuercas adecuadas, según los planos del fabricante que estarán en poder del contratista. No se empleará ningún elemento metálico doblado, torcido, etc. El contratista se abstendrá de agrandar taladros, quitar rebabas, enderezar barras o cortar ingletes.

El primer tramo del apoyo que queda enterrado se coloca tras haber realizado la colocación de la primera ferralla y hormigón de limpieza, según las operaciones descritas anteriormente. Una vez que se encuentra al lado de la zapata, se trata de ubicar las patas del apoyo en los cuatro macizos de hormigón destinados para su anclaje mediante un camión grúa, de igual forma que se baja la ferralla, este conjunto se hormigona según el proceso descrito anteriormente de modo que una vez seco constituye una estructura sólida a la que se irán acoplando el resto de tramo de los apoyos. El apriete de los tornillos debe realizarse con llaves dinamométricas, este se repasará y el graneteado del filete. Deben sobresalir, al menos, tres filetes de la rosca del tornillo fuera de la tuerca.

Durante las operaciones de izado, ninguna persona se colocará bajo la carga suspendida. Para el acceso y trabajo en los postes a una altura superior a 2m, se usará obligatoriamente uno de los métodos siguientes:

- Línea de seguridad simple

Se utilizará cuando sea una sola persona la que realice la operación en el apoyo. Mientras el trabajador se desplaza por la estructura, un segundo trabajador lo asegura desde la base.

- Línea de seguridad clásica

Se empleará este tipo de esquema cuando la intervención en el apoyo la realicen varios operarios. Este tipo de montaje permite que todos los trabajadores puedan ascender, desplazarse, trabajar y descender por la estructura de un modo seguro.

- Línea de seguridad ramificada

Su uso se hará necesario cuando varios trabajadores se dispongan a realizar distintas actividades simultáneas en el apoyo; su correcta instalación permite que asciendan, se desplacen, efectúen su trabajo y desciendan de modo seguro.

Una posible variación de la línea de seguridad ramificada consiste en añadir un ramal independiente a la línea de seguridad clásica para acceder a los otros puntos de trabajo. La secuencia, orientativa, de actuación es la siguiente, teniendo en cuenta que PF (punto de fijación) PI (punto intermedio).

1) Ascender el primer operario pasando la cuerda por el mosquetón, instalar PF1 más polea en el primer encuadramiento. Instalar en barras y PF2 en montantes. Realizar nudo en ocho en PF2. Ascender el segundo operario, mientras que el primer operario se desplaza a PF1.

2) Es segundo operario realiza nudo en PF1. El primer operario realiza nudo en PF3.

3) Instalar una segunda línea de seguridad, ascender el resto de operarios y ejecutar trabajos de ensamblaje.

4) Reubicar cuerda en encuadramiento siguiente.

5) Descender al finalizar jornada sin retirar PF ni PI

6) Reiniciar el trabajo, colocando cuerda en PI y PF dejados el día anterior. Reubicar la cuerda hasta llegar al encuadramiento de la cruceta inferior

7) Repetir los puntos 4) a 6) cuantas veces sea necesario hasta llegar a la cúpula del apoyo.

8) Montar cruceta del cable de tierra sacando un ramal sin mover los PF inferiores. Montar cruceta superior de forma similar a la anterior.

9) Montar cruceta intermedia y cruceta inferior sacando ramales sin mover los PF de arriba.

10) Montar crucetas del otro lado, de forma similar, salvo que a medida que se va descendiendo, y siempre que no queden trabajos arriba, los PF se van retirando.

Maquinaria utilizada:

- Hormigonera.
- Bomba de hormigonado.
- Compresor.
- Camión Grúa
- Vibrador para el hormigón.
- Equipo de soldadura eléctrica.
- Pequeña herramienta eléctrica.

Riesgos existentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Proyección de fragmentos y partículas.
- Caída de materiales.
- Afecciones cutáneas por contacto.
- Contacto directo con la corriente eléctrica.
- Contacto indirecto con la corriente eléctrica.
- Riesgos higiénicos por aspiración de vapores.

Protecciones colectivas.

- Plataformas de trabajo reglamentarias.
- Orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Iluminación artificial óptima.
- Correcta protección de las partes móviles de la maquinaria.
- Correcta instalación eléctrica de la maquinaria.
- Utilización de defensas en trabajos con riesgo de caída.
- Señalización y balizamiento.

Protecciones individuales.

- Prendas de protección personal homologadas
- Casco de protección.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para el manejo y de materiales.
- Protección de vías respiratorias.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Equipo anticaída provisto de doble gancho.

9.10.- TENDIDO DE CONDUCTORES (AÉREO)

RIESGOS:

- Sobreesfuerzo.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Cortes y golpes por manipulación de herramientas o materiales.
- Desplome.
- Atrapamientos y/o en tendido manual.
- Caídas a distintos niveles de personas y/u objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Golpes de equipo, contra otras instalaciones.
- Vuelcos o deslizamientos de bobinas.
- Golpes y aplastamientos durante la colocación de bobinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.

- Al levantar los cables piloto se distribuirá el personal necesario a lo largo de la serie a tender para que no se produzcan enganches ni desempoleamientos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.
- Se evitarán trabajos simultáneos en la misma vertical, disponiéndose las medidas de protección necesarias para eliminar los riesgos causados por la simultaneidad.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Colocación de pórticos y redes en los cruzamientos que así lo requieran.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación. Así como las bolsas portaherramientas.
- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Los gatos de sujeción de las bobinas se colocarán en terrenos firmes y horizontales.
- La bobina dispondrá de dispositivos de frenado que posibilite el control del movimiento de la misma.
- En caso de tormenta con aparato eléctrico, se suspenderán los trabajos y al reanudarse estos, se descargarán a tierra los conductores, así mismo, en series de longitudes considerables los conductores también serán puestos a tierra.
- Se utilizará radioteléfono para puesta en marcha y parada del tendido ante aviso inmediato de cualquier obstáculo.
- Ningún operario se situará en la vertical de la carga ni el radio de acción de la misma.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.

- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra proyecciones.

Bolsa portaherramientas.

9.11.- TENSADO, ENGRAPADO DE LOS CONDUCTORES, COLOCACIÓN DE HERRAJES Y AISLADORES

RIESGOS:

- Atrapamientos y/o sobreesfuerzos.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contacto térmico.
- Riesgo eléctrico.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.

- Se tendrá presente el viento a la hora de realizar los trabajos en altura por lo que se paralizarán los mismos en caso de viento excesivo.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo de las condiciones de tiro y atirantado de los apoyos.
- Se verificará continuamente que los elementos para realizar las maniobras de tense y engrapado aguante el esfuerzo requerido, y se encuentran en buen estado.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Botas de seguridad.
- Línea de vida.
- Arnés anticaída integral con doble anclaje.
- Cuerda de posicionamiento.
- Cuerda con doble gancho anticaída.
- Trepadores para postes de madera.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.

9.12.- ELABORACIÓN DE EMPALMES Y TERMINACIONES

RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Cortes con máquina de empalmes.
- Quemaduras por contactos térmicos.

- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Golpes y cortes por manejo de herramientas y máquinas.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- Análisis previo del estado de las instalaciones eléctricas interiores, señalizando todos los equipos electrificados.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.
- Siempre que se trabaje junto a instalaciones en tensión, los trabajos se realizarán con herramientas aisladas.
- No se utilizarán flexómetros ni materiales metálicos junto a instalaciones electrificadas.
- El Jefe de trabajos deberá revisar la instalación eléctrica antes de que ninguna otra persona (oficial de la brigada) acceda a dicha instalación eléctrica.
- Si se debe acceder a Centros de transformación, lo harán personas cualificadas para ello.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo.

- Ropa para tiempo lluvioso y frío.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

9.13.- COLOCACIÓN DE SALVAPÁJAROS, SEPARADORES, ETC.

RIESGOS

- Caída de objetos.
- Caídas desde los cables.
- Rotura de cables.
- Contactos directos con corriente eléctrica.
- Contactos indirectos con corriente eléctrica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Utilización de bolsas adecuadas para suministro de herramienta y material.
- De resultar necesario salir los operarios a los cables, se utilizarán carros adecuados, así como provistos de los medios de protección.
- Cálculo de la sobretensión mecánica a la que se somete el cable, al salir al vano un operario con su carro.
- Inspeccionar visualmente el cable en toda su longitud.
- Verificación de la total ausencia de tensión.
- Utilización de detectores, pértigas de puesta a tierra, etc.
- Verificación de la ausencia de tensión en todas las líneas que discurran por debajo del vano.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Casco de seguridad homologado.

- Arnés anticaídas.
- chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Guantes mecánicos.
- Calzado de protección con puntera metálica.

9.14.- PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN Y EQUIPOS

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos en manipulación (herramientas, materiales).
- Caída de objetos desprendidos (materiales no manipulados).
- Golpes con objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con vehículos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilización de equipos de manutención y elevación adecuados. (Plataforma elevadora).
- Utilización de equipos de tracción.
- Utilización de herramientas manuales con mango aislado de torsión, corte y golpe adecuadas.
- Utilización de herramientas portátiles eléctricas adecuadas.
- Permiso de trabajo en altura. Línea de vida.
- Diferencial de alta sensibilidad y toma de tierra de cuadro.
- Señalización y delimitación de la zona de trabajo.
- Uso de polímetro.

- Observancia de las cinco reglas de oro en la electricidad.
- Equipos de extinción de incendios.
- Iluminación complementaria.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Calzado de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos y eléctricos.
- Pantalla de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Casco de protección.
- Arnés de seguridad.

10. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVA SEGÚN MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES

10.1.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS PORTÁTILES "AMOLADORAS, TALADROS, ETC…"

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Enganche de ropa, cabellos y otros objetos sueltos, por el movimiento de rotación de las partes móviles de la máquina.
- Proyecciones de partículas sólidas y chispas durante el trabajo.
- Lesiones en la muñeca por bloqueo de la máquina.
- Cortes y/o golpes.
- Ruido excesivo (Trauma sonoro).
- Incendio y explosión si se trabaja en ambientes inflamables o explosivos o en las proximidades de sustancias combustibles.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II y III en caso de trabajos en intemperie.
- No se debe poner la máquina en marcha si los dispositivos de protección del disco no están colocados.

- En lugares expuestos a proyecciones de líquidos o atmósferas explosivas, se utilizarán únicamente herramientas eléctricas de grado de protección adecuado.
- Iluminar correctamente el punto de ataque.
- Si las piezas a trabajar son móviles, se las sujetará con una prensa o tornillo, pero nunca con la mano.
- Dejar rodar unos instantes la herramienta en vacío para observar su funcionamiento. Si se observasen defectos no debe de utilizarse.
- Debe de controlarse la dirección en que se emiten las chispas para evitar la posibilidad de incendios o proyección sobre otros operarios.
- Si durante el trabajo se cambia la posición se hará con la máquina parada.
- La presión durante el amolado no debe de ser excesiva pues se corre el riesgo de romper el disco.
- Se colocará la broca en el taladro con ayuda de la llave sacabrocas. Se hará con el taladro desenchufado.
- Las brocas deberán ser adecuadas al material que se desea taladrar y deben estar perfectamente afiladas.
- Se guardará la broca en su caja y el taladro en la suya, cuidando que quede limpio y con el cable bien enrollado.
- No se agrandarán agujeros con brocas de diámetro próximo al del agujero hecho, ni alabeando con brocas de diámetro inferior.
- Cuando no se utilice se mantendrá desconectada de la red.
- Verificar que el útil a utilizar es el adecuado a la velocidad de la máquina.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mandil de cuero.
- Protecciones auditivos (orejeras o tapones).

10.2.- MANEJO DE HERRAMIENTAS ELECTRICAS PORTÁTILES "MARTILLO ELECTRICO"

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos e/o indirectos.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en la espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada en el martillo.
- Utilizar herramientas de clase II.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Si no hubiese protección diferencial en el lugar de conexión, ésta se efectuará a través de la clavija auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.
- Colocarse el mandil de cuero, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existe posibilidad de ambiente pulvígeno.
- Levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.

- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.
- Con el martillo colocado lo más perpendicular posible respecto al punto donde se trabajará, empezar el martillado.
- Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.
- Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos.
- Mandil de cuero.
- Protección auditiva.
- Mascarilla antipolvo.

10.3.- SOLDADURA ELÉCTRICA, AUTÓGENA Y OXICORTE

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos o pies por objetos pesados.
- Inhalación de vapores metálicos.

- Quemaduras por contacto térmico.
- Explosión o Incendio.
- Proyección de partículas.
- Contactos Eléctricos directos e/o indirectos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar los equipos de protección individual.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie cuando llueva.
- Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Se comprobará el buen estado del cable de alimentación, así como del punto de entrada a la máquina.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo.
- Anular o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la máquina de soldar.
- Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta.
- No desconectar totalmente la máquina de soldar cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos.
- La utilización de mangueras deterioradas con corte y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.

- Yelmo de soldador.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente para el ayudante).
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes, Manguitos, Polainas y Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad.

10.4.- COMPACTADORES

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.
- Vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Si no hubiese protección diferencial y magnetotérmica en el lugar de conexión, esta se efectuará a través de la caja auxiliar de conexiones con protección diferencial y magnetotérmica.
- Utilizar herramientas de la clase II.
- Se conectará a la red mediante su clavija de conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.
- Comprobar que la compactadora dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.

- Colocarse, protección auditiva, gafas contra impactos y mascarilla antipolvo, si existen posibilidades de ambiente pulvígeno.
- No hacer funcionar la máquina en vacío sin la correspondiente herramienta y sin que esté apoyada firmemente sobre un material resistente.
- Cuidar que los pies queden suficientemente alejados del equipo de trabajo, así como el cable de alimentación.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Protección auditiva (orejeras o tapones).
- Mascarillas antipolvo.

10.5.- COMPRESOR

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Choques y golpes.
- Daños a terceros.
- Exposición al ruido.
- Incendios.
- Proyecciones de fragmentos.

- Sobreesfuerzos.
- Descargas eléctricas.
- Quemaduras por contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- En zonas transitadas, estará debidamente protegido y señalizado, evitando el acceso a la misma de personal no autorizado, cercándose si fuera necesario, con cinta balizadora o vallas de protección.
- Las mangueras deberán esta extendidas y protegidas de forma que en una accidental rotura de la misma alcancen por culebreo a personas, vehículos, lunas de establecimiento, etc.,
- No repostará combustible sin antes haber parado el motor.
- No se utilizará la manguera con aire, para limpiarse la ropa, buzo, etc., ni se dirigirá contra terceras personas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

10.6.- VIBRADOR

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.

- Descargas eléctricas directas e indirectas.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Salpicaduras de lechada en los ojos.
- Posturas forzadas.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre en posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.

10.7.- CAMIÓN HORMIGONERA

RIESGOS:

- Atropello de personas.

- Colisión con otras máquinas.
- Vuelco de Camión.
- Daños a terceros.
- Caída de personas.
- Golpes por el manejo de las canales.
- Vibraciones. Favorecen que aparezcan problemas circulatorios en las manos con posterior pérdida de sensibilidad.
- Quemaduras por contactos eléctricos.
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelcos.
- Las operaciones de vertido a lo largo de cortes en el terreno se efectuarán sin que las ruedas de los camiones hormigonera sobrepasen la distancia, trazada de 1,50 metros al borde de la zanja.
- La limpieza de la cuba y canales se efectuará en lugares señalizados para tal labor.
- Se prohíbe cargar la cuba de hormigón por encima del peso máximo autorizado.
- La puesta en estación y los movimientos del vehículo durante las operaciones de vertido serán dirigidos por el encargado u oficial autorizado para tal fin.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.

- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Gafas de protección contra impactos o pantalla facial.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.

10.8.- RETROEXCAVADORAS

RIESGOS:

- Aplastamiento y golpes por el movimiento de la máquina.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Vuelco de máquina.
- Contactos eléctricos.
- Choques y atropellos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Mantener limpia la cabina del operador.
- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- No poner en marcha la máquina, ni accionar los mandos si no se encuentra sentado en el puesto de trabajo.
- Inspeccionar visualmente alrededor de la máquina antes de subir a ella y la presión de los neumáticos de la máquina.
- Examinar las luces, sistema hidráulico, si existieran fugas o acumulación de suciedad.
- Ver si las escaleras de acceso a la máquina están limpias y en buen estado.

- Mantener un adecuado nivel de combustible y de aceite de motor, del sistema de fuerza, y elementos hidráulicos.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Hacer uso de la señal acústica de marcha atrás y del rotativo luminoso.
- Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazar los que estén deteriorados.
- Las cargas en ningún momento deberán exceder el tamaño del cazo.
- No manipular los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto y Evitar la manipulación del motor con este en funcionamiento.
- Usar los equipos de protección individual cuando se salga de la cabina.
- Operar los controles solamente con el motor en funcionamiento.
- Utilizar ambas manos para subir y bajar de la máquina y por el lugar indicado para ello.
- Estacionar la máquina en una superficie nivelada.
- No llevar personas en la máquina a no ser que esté preparada para ello.
- Mantener siempre y en todo momento las distancias a las instalaciones eléctricas.
- Cuando sea posible en las laderas avance hacia arriba y hacia abajo, nunca en sentido transversal.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad, fuera de la cabina.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares)
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad fuera de la cabina.

10.9.- CUCHARA BIVALVA

RIESGOS:

- Caídas al subir y bajar de la cabina
- Recibir golpes o quedar atrapado con la carga cuando se mueve la cuchara.
- Caída de objetos sobre el conductor.
- Vuelco de la cuchara bivalva bivalva por acercamiento excesivo a zanjas, terraplenes, etc.
- Sobreesfuerzos por malas posturas forzadas y repetitivas, condiciones de los caminos de acceso a la zona de trabajo.
- Caídas debido a superficies mojadas o húmedas.
- Pisar materiales auxiliarse desordenados, objetos punzantes. Falta de orden y limpieza.
- Interferencias con otros trabajos.
- Atropello de trabajadores.
- Colisión con otras máquinas de la obra.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Respetar las normas establecidas en la obra respecto a la circulación, la señalización y el estacionamiento; respetar la velocidad y los viales de circulación de vehículos y personas. Debe conocer el estado de la obra: si hay zanjas abiertas, terraplenes, trazado de cables, etc.
- Debe conocer la altura de la máquina circulante y las zonas de altura limitada o vías excesivamente estrechas. Mientras circule la cuchara, ésta debe estar cerca del suelo y recogida.
- Debe cuidar del mantenimiento de los cables, que deben estar limpios, engrasados. Cuando vea que están deteriorados, los cambiará por unos nuevos.
- Cuando tenga que bajar o subir de la cabina lo hará frontalmente a ésta, utilizando los peldaños dispuestos a este fin, no bajará saltando. Tampoco lo hará si la cuchara está en movimiento.
- No se permite llevar personas en la cuchara ni utilizarla para levantar personas para acceder a trabajos puntuales.

- Cuando la cuchara esté trabajando, debe estar parada y con los frenos acoplados. No debe realizar movimientos bruscos, ni cuando se deja la cuchara ni al levantarla, para no disminuir la resistencia de los cables.
- Los productos excavados los debe descargar en lugares previamente prefijados o directamente en el camión. Extremar las precauciones cuando esté trabajando cerca de zanjas o terraplenes.
- Para evitar golpes cuando cargue camiones lo hará con precaución y sin que el conductor esté dentro.
- Cuando la máquina esté parada, apoyará la cuchara en el suelo, nunca la dejará levantada y pondrá calzos en las ruedas.
- No dejará el vehículo en rampas pronunciadas o en las proximidades de las zanjas.
- Evitará circular por zonas que superen una pendiente del 20% aproximadamente.
- Cuando circule en pendientes, debe ir con una marcha puesta, nunca en punto muerto. La cuchara bivalva debe disponer de señalización acústica de marcha atrás y señalización luminosa.
- Si en la zona de trabajo hay un exceso de polvo, se regará para mejorar la visibilidad.
- Dispondrá de Manual de Instrucciones y Mantenimiento.
- Después de circular por lugares con agua, comprobará el buen funcionamiento de los frenos.
- El mantenimiento y las intervenciones en el motor las hará personal especializado previendo posibles proyecciones de líquidos a altas temperaturas, incendios por líquidos inflamables o quedar atrapado en la manipulación de motores en marcha o partes en movimiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Debe utilizar calzado de seguridad, guantes de cuero, faja lumbar para evitar vibraciones, si es necesario, también utilizará protectores auditivos, visuales y máscaras antipolvo. Durante los trabajos fuera de la cabina dentro de la obra, utilizará el casco de seguridad y, en caso necesario, chaleco reflector.

- La cuchara bivalva debe disponer de cabina antivuelco para protegerlo del riesgo de quedar atrapado. Para ello, y para evitar daños por golpes, debe utilizar el cinturón de seguridad. La cabina ideal es la que protege contra la inhalación de polvo producido por el trabajador de la propia cuchara bivalva y que se introduce en los ojos; contra la sordera producida por el ruido de la cuchara bivalva u otras máquinas en los alrededores y contra el estrés térmico o la insolación en verano.

10.10.- DUMPER O AUTOVOLQUETE

RIESGOS:

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruido y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Dispondrán de pórtico de seguridad antivuelco con Arnés de seguridad acoplado.
- No se transportarán personas.
- Dispondrá de señal luminosa de aviso.
- No se repostará combustible sin antes haber parado el motor y luces.
- No circular con la caja levantada, con cargas incontroladas o que dificulten la visibilidad.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Protección auditiva.
- Mascarilla de protección contra ambientes pulvígenos.

- Calzado de seguridad.
- Gafas de protección contra ambientes pulvígenos.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

10.11.- CAMIÓN Y CAMIÓN BASCULANTE

RIESGOS:

- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y en operaciones de mantenimiento.
- Vuelcos al circular por rampas.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Incendios y explosiones.
- Caídas.
- Choques con otros vehículos, maquinaria y elementos fijos en la obra.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Accidentes de tráfico.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Este equipo únicamente debe ser utilizado por personal autorizado y debidamente instruido.
- Comprobar el funcionamiento del tacógrafo y póngale un disco nuevo al comenzar la jornada.
- Inspecciones si hay fugas de aceite y/o combustible en el compartimiento del motor y en el diferencial.
- Cerciorarse de que toda la documentación del vehículo está en regla, (Seguros, permisos de circulación, ficha de características técnicas, tarjeta de transporte, ITV, etc...)
- Verificar los niveles de aceite de hidráulico, sistema de frenos, dirección y observar los niveles de refrigeración del motor.

- Comprobar el nivel de aceite del motor. Mantener el nivel del mismo entre las marcas de la varilla.
- Mantener limpia la cabina del conductor.
- Comprobar el funcionamiento de los frenos, dispositivos de alarma y señalización.
- Examinar los neumáticos para asegurarse que están inflados correctamente y que no tienen daños importantes, el tablero de instrumentos que funcionen todos los indicadores correctamente.
- Siempre que circule con el vehículo asegúrese que el volquete esté bajado en posición de transporte y con el seguro puesto.
- Arranque el motor solo sentado en el puesto del operador.
- Ajústese el cinturón de seguridad del asiento.
- Estacione en superficie nivelada.
- Conectar el freno de servicio para parar el camión, y ponga la palanca de control de la transmisión en Neutral.
- Conecte el freno de estacionamiento.
- Pare el motor, haga girar la llave de arranque hacia la posición DESCONECTADA.
- Cierre bien el camión y asegúrese contra la utilización no autorizada y vandalismo.
- Si durante la utilización del camión observa cualquier anomalía. Comuníquelo inmediatamente a su superior.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

10.12.- BULLDOZER

RIESGOS:

- Caída de personas a diferente nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles de la máquina.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas.
- Contactos térmicos.
- Contactos eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Se recomienda que el bulldozer esté dotado de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
- Ha de estar dotado de señal acústica de marcha atrás.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos del bulldozer responden correctamente y están en perfecto estado: frenos, cadenas, etc.
- Deben utilizarse los bulldozers que prioritariamente dispongan de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o que se hayan sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el R.D. 1215/97
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, es necesario comprobar que la persona que la conduce tiene la autorización, dispone de la formación y de la información específicas de PRL que fija el R.D. 1215/97, de 18 de julio, artículo 5 o el Convenio Colectivo General del sector de la Construcción, artículo 156, y ha leído el manual de instrucciones correspondiente.

- Girar el asiento en función del sentido de la marcha cuando el bulldozer lo permita.
- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres.
- Asegurar la máxima visibilidad del bulldozer limpiando los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro, y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar del bulldozer únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara al bulldozer.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en el bulldozer.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Antes de empezar los trabajos hay que localizar y reducir al mínimo los riesgos derivados de cables subterráneos, aéreos u otros sistemas de distribución
- Controlar la máquina únicamente desde el asiento del conductor.
- Prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
- El bulldozer no puede utilizarse como medio para transportar personas, excepto que la máquina disponga de asientos previstos por el fabricante con este fin.
- No subir ni bajar con el bulldozer en movimiento.
- Durante la conducción, utilizar siempre un sistema de retención (cabina, cinturón de seguridad o similar).
- En trabajos en zonas de servicios afectados, cuando no se disponga de una buena visibilidad de la ubicación del conducto o cable, se requerirá la colaboración de un señalista.

- Al reiniciar una actividad tras producirse lluvias importantes hay que tener presente que las condiciones del terreno pueden haber cambiado. Asimismo, hay que comprobar el funcionamiento de los frenos.
- En operaciones en zonas próximas a cables eléctricos, es necesario comprobar la tensión de estos cables para poder identificar la distancia mínima de seguridad. Estas distancias de seguridad dependen de la tensión nominal de la instalación y serán de 3, 5 o 7 m dependiendo de ésta.
- Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, hay que aparcar la máquina en un lugar seguro y esperar.
- No está permitido bajar pendientes con el motor parado o en punto muerto.
- Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista tiene que disponer de un señalista experto que lo guíe.
- Mantener contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.
- Con el fin de evitar choques (colisiones), deben definirse y señalizarse los recorridos de la obra.
- Evitar desplazamientos del bulldozer en zonas a menos de 2 m del borde de coronación de taludes.
- Si se tiene que trabajar en lugares cerrados, comprobar que la ventilación es suficiente o que los gases se han extraído.
- La tierra extraída de las excavaciones tiene que acopiarse como mínimo a medio metro del borde de coronación del talud y siempre en función de las características del terreno.
- Siempre se ha de extraer el material de cara a la pendiente.
- En operaciones con traíllas, el bulldozer no se tiene que desplazar a más de 5 km/h.
- Para abatir árboles hay que empujar en la dirección de caída del árbol a una altura de 30 o 40 cm del mismo.
- En operaciones de mantenimiento, no utilizar ropa holgada, ni joyas, y utilizar los equipos de protección adecuados.
- Efectuar las tareas de reparación del bulldozer con el motor parado y la máquina estacionada.

- En operaciones de mantenimiento, la máquina ha de estar estacionada en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el motor parado y el interruptor de la batería en posición de desconexión.
- Hay que apretar los pernos flojos y sustituir los que falten.
- Hay que inspeccionar y reparar las cadenas en mal estado o excesivamente desgastadas.
- Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución hay que segregarlos en contenedores.
- Deben adoptarse las medidas preventivas adecuadas para evitar que el bulldozer caiga en las excavaciones o en el agua.
- En operaciones de transporte, comprobar si la longitud, la tara y el sistema de bloqueo y sujeción son los adecuados. Asimismo, hay que asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la excavadora y, una vez situada, hay que retirar la llave del contacto.
- Estacionar el bulldozer en zonas adecuadas, de terreno llano y firme, sin riesgos de desplomes, desprendimientos o inundaciones (como mínimo a 2 m de los bordes de coronación). Hay que poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería, cerrar la cabina y el compartimento del motor y apoyar la pala en el suelo.
- Regar para evitar la emisión de polvo.
- Está prohibido abandonar el bulldozer con el motor en marcha.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Mascarilla (cuando sea necesaria).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Fajas y cinturones antivibraciones.
- Ropa y accesorios de señalización (sólo fuera de la máquina).

10.13.- GRÚA AUTOPROPULSADA O AUTOTRANSPORTADA

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Golpes y contactos con elementos móviles o inmóviles de la máquina.
- Atrapamientos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.
- Explosiones.
- Incendios.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes físicos: ruidos y vibraciones.
- Otros: caída de rayos sobre la grúa.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar grúas con el marcado CE o adaptadas al R.D. 1215/1997.
- Es necesario el carnet de operador de grúa móvil autopropulsada para la utilización de este equipo.
- Todos los trabajos se deberán ajustar a las características de la grúa: carga máxima, longitud de pluma, carga en punta contrapeso. A tal fin, deberá existir un cartel suficientemente visible con las cargas máximas permitidas.
- Se recomienda que la grúa autopropulsada esté dotada de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash. Y de Ha de estar dotada de señal acústica de marcha atrás.
- Cuando esta máquina circule únicamente por la obra, verificar que la persona que la conduce está autorizada, tiene la formación e información específica de PRL que fija el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, artículo 5, y se ha leído su manual de instrucciones. Si la máquina circula por una vía pública, es necesario, además, que el conductor tenga el carnet C de conducir.
- Verificar que se mantiene al día la ITV, Inspección Técnica de Vehículos.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la grúa autopropulsada responden correctamente y están en perfecto estado: cables, frenos, neumáticos, etc.

- Para utilizar el teléfono móvil durante la conducción hay que disponer de un sistema de manos libres. En vehículos con sistemas electrónicos sensibles, no está permitida su utilización.
- El uso de estos equipos está reservado a personal autorizado.
- Ajustar el asiento y los mandos a la posición adecuada.
- La grúa ha de instalarse en terreno compacto y ha de utilizar estabilizadores.
- Mantener limpios los accesos, asideros y escaleras.
- Asegurar la máxima visibilidad de la grúa autopropulsada mediante la limpieza de los retrovisores, parabrisas y espejos.
- Verificar que la cabina esté limpia, sin restos de aceite, grasa o barro y sin objetos descontrolados en la zona de los mandos.
- Verificar que la altura máxima de la grúa autopropulsada es la adecuada para evitar interferencias con elementos viarios, líneas eléctricas o similares.
- El conductor tiene que limpiarse el calzado antes de utilizar la escalera de acceso a la cabina.
- Subir y bajar de la grúa autopropulsada únicamente por la escalera prevista por el fabricante.
- Para subir y bajar por la escalera, hay que utilizar las dos manos y hacerlo siempre de cara a la máquina.
- Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.
- Verificar la existencia de un extintor en la grúa autopropulsada o autotransportada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad (sólo fuera de la máquina).
- Protectores auditivos: tapones o auriculares (cuando sea necesario).
- Calzado de seguridad.
- Faja y cinturones antivibraciones.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad (sólo fuera de la máquina).
- Guantes contra agresiones mecánicas (en tareas de mantenimiento).

10.14.- MÁQUINA DE TENDIDO DE CABLES

RIESGOS:

- Atrapamientos.
- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- La máquina deberá estar bien anclada.
- Vigilar el buen estado de la cuerda de arrastre.
- Tener despejada la zona de trabajo de materiales y otros objetos.
- La máquina dispondrá de toma de tierra e interruptor diferencial.
- Es recomendable colocar una mampara protectora para la persona que maneja la máquina, como prevención ante roturas imprevistas del cable / cuerda y la posibilidad de retorno del mismo (efecto látigo).

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Protectores auditivos.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de seguridad.

10.15.- POLEAS PILOTO Y ACCESORIOS DE TENDIDO

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.

- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado al tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.
- Uso del arnés para trabajos en altura y cuerdas de seguridad para trabajos en altura.
- Aprovisionamiento de descensor de emergencia para trabajos en altura.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalizar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

11. RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS SEGÚN MEDIOS AUXILIARES

11.1.- GRUPO ELECTRÓGENO

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Sordera profesional por exceso de ruido.
- Proyecciones de partículas sólidas.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.
- Afecciones vías respiratorias por producción de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.
- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Comprobar el funcionamiento de los pulsadores o elementos de desconexión y parada inmediata (emergencia).
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Realizar todas las operaciones de limpieza y mantenimiento con la máquina totalmente parada y sin posibilidad de movimiento o de funcionamiento.
- Comprobar que todas las rejillas, carcasas y protecciones de los elementos móviles están bien instaladas.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- Se debe repostar el combustible con el equipo parado.

- No fumar durante la operación de repostaje.
- Comprobar que no existe ninguna fuga de combustible.
- Limpiar todos los posibles derrames de combustible, aceite o líquidos inflamables.
- Durante la manipulación de la máquina se asegurarán todas las piezas sueltas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección, pantalla inactínica.
- Protección auditiva.
- Herramienta aislante.

11.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES

RIESGOS:

- Contactos eléctricos directos con el circuito de alimentación.
- Incendios.
- Contactos eléctricos indirectos con la carcasa de la máquina.
- Contusiones y golpes en el trabajo.
- Lesiones en las muñecas y espalda por manipulación de material pesado.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Comprobar que todos los dispositivos de seguridad funcionan correctamente.

- No se manipularán los dispositivos de seguridad bajo ningún concepto.
- El mantenimiento, revisiones y reparaciones generales sólo serán efectuados por personal debidamente cualificado.
- Las tapas de los bornes no deben estar al descubierto.
- Comprobar la toma de tierra. Instalar la pica de tierra correctamente.
- Evitar intervenciones de mantenimiento en presencia de tensión eléctrica.
- No fumar durante la manipulación de los mismos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de protección mecánica (cuero o similares).
- Guantes de protección dieléctrica.
- Ropa de trabajo adecuada a la climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Herramienta aislante.

11.3.- ESCALERAS MANUALES

RIESGOS:

- Caída en altura
- Atrapamientos
- Caída de objetos sobre otras personas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Transportar plegadas las escaleras de tijera y las extensibles plegadas.
- No situarlas en lugares de paso o balizar la zona si es imposible.

- Limpiar la zona e trabajo sobre la que vaya a apoyarse la escalera.
- Antes de ubicar una escalera de mano, ha de inspeccionarse el lugar de apoyo para evitar contactos con cables eléctricos, tuberías, etc.
- Para ubicar una escalera en un suelo inclinado han de utilizarse zapatas ajustables de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- El apoyo en el suelo de la escalera siempre ha de hacerse a través de los largueros y nunca en el peldaño inferior.
- Antes de acceder a la escalera es preciso asegurarse de que tanto la suela de los zapatos, como los peldaños, están limpios, en especial de grasa, aceite o cualquier otra sustancia deslizante.
- Durante la utilización de las escaleras se mantendrá siempre el cuerpo dentro de los largueros de la escalera. La escalera sólo será utilizada por un trabajador.
- No se debe subir nunca por encima del tercer peldaño contado desde arriba.
- El ascenso, trabajo y descenso por una escalera de mano ha de hacerse con las manos libres, de frente a la escalera, agarrándose a los peldaños o largueros.
- No deben utilizarse las escaleras de mano como pasarelas, ni tampoco para el transporte de materiales.
- Las herramientas o materiales que se estén utilizando, durante el trabajo en una escalera manual, nunca se dejarán sobre los peldaños, sino que se ubicarán en una bolsa sujeta a la escalera, colgada en el hombro o sujeta a la cintura del trabajador.
- Revisar y, si se encuentra algún defecto que pueda afectar a su seguridad, señalizarla con un letrero que prohíba su uso, enviándola a reparar o sustituir.
- Almacenar correctamente, libre de condiciones climatológicas adversas, nunca sobre el suelo sino colgada y apoyada sobre los largueros.
- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente y antes de su utilización. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre 75,5º y 70,5º.

- El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30º como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendida o el limitador de abertura bloqueado.
- En los trabajos con escaleras de tijera, el tensor siempre ha de estar completamente extendido.
- Las escaleras de tijera no se deben de usar plegadas.
- En la utilización de escaleras de mano de tijera no se debe pasar de un lado a otro por la parte superior, ni tampoco trabajar a “caballo”.
- Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar cinturón de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
- Sobrepasar al menos en un metro el punto de apoyo superior o usar sistemas de apoyo como abrazadera o similar.
- Asegurar su estabilidad, la base debe quedar correctamente asentada.
- No salvar nunca más de 5 metros.
- Para trabajos de cableado, las escaleras de mano deben ser obligatoriamente de madera o de fibra de vidrio.
- La revisión antes de la utilización debe incluir el estado de los peldaños, largueros, zapatas de sustentación, abrazaderas o dispositivos de fijación y, además, en las extensibles, el estado de cuerdas, cables, poleas y topes de retención.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Cinturón de seguridad

11.4.- ESTRUCTURA PORTABOBINAS

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Pisada sobre objetos.
- Atrapamientos por/o entre objetos.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atropellos, golpes y choques con o contra vehículos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos térmicos y/o eléctricos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.
- No transitar por debajo de cargas suspendidas ni en las tareas de tensado de cable.
- El alza de bobinas deberá ser asegurado por sistema de sujeción destinado a este tipo de trabajo.
- No bajar del camión o vehículo en marcha.
- El acopio de bobinas se realizará sobre terreno firme, exento de pendientes y visible. Si fuera preciso deberán ser calzadas.
- Revisar la maquinaria antes de su uso, así como los dispositivos de seguridad.
- Toda la maquinaria contará con el marcado “CE”, la declaración de conformidad del fabricante y el libro de instrucciones.
- Descender a la zanja mediante escaleras de mano.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- En el caso de existir desniveles importantes señalizar y balizar.
- Mantener un correcto estado de orden y limpieza el tajo.

- No retirar las protecciones pasivas de la maquinaria.
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

11.5.- ESLINGAS

RIESGOS

- Caída de objetos por rotura de la eslinga.
- Caída de objetos por ausencia de pestillos en el gancho.
- Caída de objetos por deslizamiento de la carga.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las eslingas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.
- Evitar que el ángulo de ramales supere 90 º y tener en cuenta el coeficiente del ángulo a la hora de calcular la carga efectiva de trabajo.
- No se montarán ramales de eslingas uno sobre otro.
- Antes de proceder al izado de la carga, elevarla ligeramente sobre el suelo (a una altura no superior a 10 cm.), y tensar manualmente las eslingas para verificar el buen amarre y equilibrio de la carga.
- Durante la operación de izado, no tocar las eslingas y alejarse de la carga.
- Proteger la cinta o eslinga de aristas y ni engancharla en la punta de ganchos.
- No hacer nudos
- Consultar, en caso de exposición a agentes químicos, con fabricante.

11.6.- PLATAFORMA ELEVADORA (BRAZO ARTICULADO, TELESCÓPICO O TIJERA)

RIESGOS

- Caída de personas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por desprendimiento.
- Golpes.
- Atrapamientos y choques contra otros vehículos.
- Incendios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las plataformas deben tener marcado CE e ir identificada su carga de trabajo.
- Han de ser utilizadas por personal formado.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento. Evitar zonas con surtidores, agujeros, manchas de aceite u otros elementos que sean un riesgo potencial.
- Antes de comenzar los trabajos, revisar la zona para identificar posibles interferencias con líneas eléctricas, vigas, altura de techo, etc.
- Como condición básica, no se utilizarán de forma o en operaciones o en condiciones contraindicadas por el fabricante. Tampoco podrán utilizarse sin los elementos de protección previstos para la realización de la operación.
- Se comprobará, antes de utilizar las plataformas, su solidez y estabilidad, el correcto funcionamiento de los mandos, que sus protecciones (barandillas, y otros) están colocadas adecuadamente y que la conexión o puesta en marcha del equipo no representa un peligro para terceros. Dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

- En los elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.
- Si el trabajo que se va a ejecutar en la plataforma puede tener un riesgo de derrames, ya sea de producto líquido o sólido, se ha de tener previsto el modo de recogida del mismo.
- Deberán estar provistas de dispositivos de protección adecuados para eliminar el riesgo de caída de objetos, como rodapiés o zócalo.
- La plataforma deberá disponer de los medios adecuados para garantizar el acceso y permanencia en las plataformas de forma que no suponga un riesgo para la seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 cm., o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
- Si no queda más remedio que trabajar con las barandillas desmontadas en la plataforma para efectuar alguna tarea puntual, habrá que ponerse un arnés anticaídas, sujeto a un anclaje situado en una estructura suficientemente resistente, que no forme parte de la plataforma y que quede situada por encima de su cintura.
- Si la plataforma tiene algún tipo de aberturas o registro, ya sea de acceso u otros; estos tienen que estar cerrados, mediante algún sistema de tapa, y esta tapa no debe ser fuente de nuevos riesgos como caídas, tropezones o resbalones debido a su irregularidad o resalte.
- Deberán poder estabilizarse por fijación con gatos, enclavamiento o por otros medios como arriostramiento, si fuese necesario.
- Si la plataforma dispone de un sistema de freno, anclaje o bloqueo al suelo, se comprobará que este funciona perfectamente antes de usar la plataforma.
- Debe de figurar una indicación claramente visible de su carga nominal y, en su caso, una placa de carga que estipule la carga máxima de cada configuración de la máquina.
- Deberá prestarse especial atención a los riesgos provocados por una inclinación o por vuelco del equipo de trabajo.

- Si la plataforma no tiene un indicador de inclinación, se respetarán rigurosamente las instrucciones del fabricante sobre la inclinación máxima admisible, para evitar el vuelco o desequilibrio de la plataforma.
- No se utilizarán las barandillas de las plataformas o cestas como escaleras.
- No se utilizará la plataforma como estructura de soporte para elementos de elevación de mercancías, productos o equipos cuando no esté específicamente diseñada para ello.
- Cuando se vaya a trabajar en altura hay que señalizar o acotar la zona a nivel del suelo donde se vaya a trabajar.
- los órganos de accionamiento que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada.
- La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto al efecto. Lo normal es que dispongan de llave. No se permitirá que la llave esté al alcance de cualquiera.
- La plataforma deberá estar provista de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad (parada de emergencia). Es imprescindible que se conozca su funcionamiento, por si fuese necesario usarlo.
- Estará totalmente prohibido el movimiento de las plataformas con personas subidas en las mismas, salvo en el caso que estén previstas para ello, como cuando se trata de las cestas elevadas.
- Se consultará con el encargado de los trabajos las instrucciones específicas, cuando la plataforma se mueva con trabajadores transportados, de manera que se reduzcan los riesgos para los trabajadores durante el desplazamiento.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes para trabajo mecánico.

- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Equipo de protección anticaídas formado por arnés y dispositivo de amarre con absorbedor de energía cuando no esté garantizada la protección contra caídas en altura mediante las protecciones colectivas.

12. TRABAJOS ESPECIALES CON RIESGO

12.1.- RIESGOS GENERALES EN LA OBRA

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de los riesgos que consideramos especiales dentro de la actividad que se desarrolla en la obra a la cual hace referencia el presente Plan de Seguridad y Salud.

- Acotamiento y señalización de la zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Apantallamiento y señalización de las partes próximas en tensión eléctrica. Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos.
- Señalización y protección de zanjas abiertas y huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- Se mantendrá ordenados y protegidos los materiales, cables y mangueras, para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel.
- Si se detectase cualquier anomalía a la hora de realizar cualquier actividad se deberá comunicar a los responsables directos, “Jefe de Equipo”, “Encargado”, y responsable de prevención para de esta manera evaluar los nuevos riesgos y adoptar las medidas preventivas necesarias.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Se establece y se harán respetar las señalizaciones y limitaciones para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso de cada producto.
- No se realizarán sobreesfuerzos que superen la capacidad física del trabajador, solicitando en caso necesario la ayuda de algún compañero o realizando la operación con ayuda de la herramienta o maquinaria apropiada.
- La circulación por la obra se realizará a velocidad moderada, adecuada a las condiciones de la vía, el tráfico, la visibilidad y el vehículo.
- Cuando un trabajador detecte una situación de riesgo importante, deberá avisar inmediatamente al encargado de la obra para que se adopten las medidas necesarias para neutralizarlo.

- Si para realizar un trabajo es necesario retirar o anular temporalmente una protección colectiva, esta deberá reponerse inmediatamente después de finalizado el trabajo. No se podrá abandonar un tajo sin dejarlo debidamente protegido y señalizado.
- Cuando haya una tormenta eléctrica se suspenderán lo trabajos en las proximidades de la línea donde se haya colocado el cable de tierra o el de fase, ya que al tratarse de un cable de cobre desnudo puede actuar como conductor si cayera un rayo.

12.2.- MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Se entenderá por manipulación manual de cargas cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, así como el levantamiento, colocación, empuje, tracción o desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas inadecuadas entrañe riesgos, particularmente dorsolumbares, para los trabajadores.

RIESGOS:

- Caídas al mismo y/o a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Agentes climáticos, sobrecarga térmica.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo eléctrico (contacto directo, indirecto o arco) como consecuencia de proximidad de máquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Utilizar equipos de protección individual.
- Las cargas deberán levantarse manteniendo la columna vertebral recta y alineada.
- Para levantar una carga hay que aproximarse a ella. El centro de gravedad del operario deberá estar lo más próximo que sea posible y por encima del centro de gravedad de la carga.
- El equilibrio imprescindible para levantar una carga correctamente, sólo se consigue si los pies están bien situados:

- Enmarcando la carga
- Ligeramente separados
- Ligeramente adelantado uno respecto del otro.

- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás que, por otra parte, siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo.
- Coger mal un objeto para levantarlo provoca una contracción involuntaria de los músculos de todo el cuerpo. Para sentir mejor un objeto al cogerlo, lo correcto es hacerlo con la palma de la mano y la base de los dedos. Para cumplir este principio y tratándose de objetos pesados, se puede, antes de cogerlos, prepararlos sobre calzos para facilitar la tarea de meter las manos y situarlas correctamente.
- Los recorridos, una vez cogida la carga, serán lo más cortos posibles.
- El arquear la espalda entraña riesgo de lesión en la columna, aunque la carga no sea demasiado pesada.
- La torsión del tronco, sobre todo si se realiza mientras se levanta la carga, puede igualmente producir lesiones.
- La carga se llevará de forma que no impida ver lo que tenemos delante de nosotros y que estorbe lo menos posible al andar de forma natural.
- El suelo se mantendrá limpio para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad con puntera reforzada y suela antideslizante.
- Cinturón de banda ancha de cuero para las vértebras dorsolumbares.
- Guantes de protección mecánica.
- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.

12.3.- TRABAJOS EN ALTURA

Dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Para evitar la caída de objetos:

Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos. Sin embargo, si existiera la necesidad ineludible de trabajos simultáneos sobre la mismo vertical, se instalarán protecciones (redes, marquesinas, etc.).

Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.

Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar caídas de personas:

Se montarán protecciones resistentes en todo el perímetro o bordes de huecos, plataformas, forjado, etc., por los que pudieran producirse caídas de personas.

Cuando se deban realizar maniobras con estos elementos de protección eliminados, se mantendrá el control de los riesgos mediante señalización y seguimiento de las maniobras, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés anticaída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.

Si el ascenso-descenso también presentasen riesgos de caída de personas a distinto nivel, los operarios estarán en todo momento sujetos a una “línea de la vida” flexible (cuerda de seguridad) mediante un dispositivo deslizante que limita la caída en caso de producirse (elemento con absorbedor de energía) mediante bloqueo y parada sobre la cuerda sobre la que se instala (mediante apertura, emplazamiento, cierre y fijación mediante tornillo y gatillo de seguro). Para el desplazamiento por las crucetas se usará cuerda de seguridad con doble gancho y absorbedor de energía para estar siempre sujeto en un punto fijo.

12.3.1.- TRABAJOS SOBRE APOYOS: ROBUSTEZ DE LOS APOYOS

Normas generales:

Está prohibido subir a un apoyo, sin haberse asegurado de que se encuentra en buen estado.

Asimismo, habrá que comprobar el estado de las garras y empotramiento de los postecillos, antes de subir a los mismos.

Si no se puede comprobar el buen estado de un apoyo, antes de trepar habrá que arriostrarlo con el arriostrado, vientos, o asegurarlo con las picas que se utilizan para levantar, o con cualquier otro medio que se considere adecuado.

El dispositivo elegido debe llevar un mínimo de tres elementos colocados en tres direcciones distintas, formando un ángulo entre sí de 1200, y sujetos a unos puntos fijos suficientemente resistentes. Esta consolidación deberá tener en cuenta la dirección e importancia de los esfuerzos y la resistencia de los anclajes al suelo, debiéndose además asegurar la sujeción de la base del poste al suelo.

Cuando sea necesario cortar o desamarrar un conductor o, en general, realizar una operación que lleve consigo el modificar el estado de equilibrio de un apoyo, sobre todo si es de madera, habrá que proceder, cualquiera que sea su estado, a asegurarlo como se acaba de indicar.

El arriostramiento de un apoyo puede ser realizado sin subir al mismo, utilizando un aparato especialmente concebido para ello (arriostrador). Puede también utilizarse una escalera de tijera, cabria u otros dispositivos (escaleras sobre remolques y vehículos, cestas sobre grúa pluma).

Si el pie del soporte está en mal estado, se debe utilizar un dispositivo elevador separado (vehículo escalera, escalera sobre remolque, cesta sobre grúa pluma, etc.), o bien consolidar el pie, o colocar otro soporte en su proximidad.

Control del estado de un apoyo

El mal estado de un apoyo, no siempre se aprecia por un simple examen exterior.

Apoyos de hormigón

En los apoyos de hormigón, hay que fijarse en particular que la armadura no sea visible. En caso contrario convendrá consolidar estos apoyos. Está prohibida, salvo en casos especiales, la ascensión directa por los alvéolos u orificios o con ayuda de otros dispositivos que no sean los trepadores específicos para postes de hormigón. Únicamente se permitirá subir por los alvéolos u orificios en el caso en que se garantice una ascensión segura.

Apoyos metálicos

En los apoyos metálicos, conviene controlar, en particular, el estado de corrosión de los montantes antes de la ascensión.

12.3.2.- TRABAJOS VERTICALES

Por trabajos verticales se entienden los trabajos realizados en altura y que requieren la utilización de materiales como cuerdas, anclajes, aparatos de progresión y otros elementos para acceder a zonas de trabajo que se encuentran a más de 2 metros de altura.

Se suelen utilizar estas técnicas en aquellos trabajos donde el montaje de sistemas tradicionales (andamios) resulta dificultoso técnicamente o presenta un riesgo excesivo.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos sobre personas.
- Cortes o heridas por utilización de maquinaria.

- Golpes contra objetos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.

Equipos de protección individual:

- Casco para trabajos en altura.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Arnés anticaídas.
- Dispositivo absorbedor de energía.
- Elementos de amarre.

Equipos de protección colectiva:

- Línea de vida.

Normas básicas de seguridad:

Protección de la vertical de la zona de trabajo:

- Debe señalizarse la zona convenientemente sobre la prohibición de acceso.
- La zona de trabajo debe estar limpia y ordenada en todo momento.
- Equipo de trabajo o de acceso:
- Utilizar cuerdas debidamente certificadas.
- Se debe limitar la utilización de una cuerda a un tiempo determinado, teniendo en cuenta que a partir de la fecha de fabricación la resistencia de las cuerdas disminuye progresivamente en función del uso que se le da.
- Hay que evitar el contacto de las cuerdas con el agua, ya que reduce su resistencia hasta un 10% y se debe evitar en lo posible, su exposición a los rayos solares.
- Mantener las cuerdas limpias y, si hay que usar algún tipo de detergente, utilizarlo neutro.
- Evitar desgastes en el equipo, en particular por contactos y frotamientos con aristas o superficies rugosas, superficies calientes, corrosivas o susceptibles de engrasar los mecanismos.
- Utilizar cuerdas de 10 mm de diámetro como mínimo.

- Señalizar cualquier anomalía detectada en el equipo debiendo, en todos los casos, desechar un equipo que haya soportado una caída.
- El material más adecuado para los conectores (mosquetones y maillones) es el acero.
- Los conectores deben estar libres de bordes afilados o rugosos que puedan cortar, desgastar por fricción, dañar las cuerdas o producir heridas al operario.
- Los arneses anticaídas deben estar diseñados de forma que no corten la circulación sanguínea, sujeten la región lumbar y no ejerzan fuertes presiones sobre el hueso ilíaco. Antes de cada utilización es conveniente realizar una prueba visual asegurándose de que el arnés está en óptimo estado.
- El operario debe utilizar casco para trabajos en altura, ropa de trabajo, guantes y calzado de Seguridad

Protección frente a riesgos específicos:

- Las herramientas u otros elementos de trabajo se deben llevar en bolsas sujetas a cinturones que sean adecuadas al tipo de herramientas que se vayan a utilizar. En caso de no poder llevarlas sujetas al cuerpo, se deben utilizar bolsas auxiliares sujetas a otra línea independiente de las cuerdas de sujeción o seguridad.
- Para prevenir el riesgo de electrocución en instalaciones eléctricas, se deben efectuar los trabajos sin tensión.
- Regular los descansos periódicos y las condiciones ergonómicas del trabajo.

Prevención sobre el trabajador:

- Solo personas autorizadas y formadas específicamente para trabajos verticales pueden realizar estas tareas.
- Los trabajadores deberán pasar un examen médico que descarte problemas de tipo físico y deberán realizarse reconocimientos médicos anuales.
- Los operarios que realizan este tipo de trabajo deben tener una serie de conocimientos específicos sobre las técnicas de uso del equipo de acceso, con dos cuerdas, una de suspensión y otra de seguridad para cada operario, deben estar formados sobre técnicas de instalación, que incluyan los elementos de fijación naturales o instalados y sobre técnicas de progresión una vez instalado el equipo.

12.3.3.- DISPOSITIVOS ANTICAÍDAS

Un sistema anticaídas tiene como objetivo conseguir la parada segura del trabajador que cae.

De forma general, puede decirse que un sistema anticaídas está formado por un dispositivo de prensión del cuerpo y un subsistema de conexión.

Cada componente está formado, a su vez, por diferentes partes constituyentes a las que se les denomina elementos. Como ejemplos de estos elementos pueden mencionarse, entre otros, los cables, cuerdas y bandas, los elementos de enganche, los elementos de ajuste y cierre, los reguladores de longitud, los lastres y los tensores.

El arnés anticaídas es el dispositivo de prensión cuya misión es retener el cuerpo que cae y garantizar la posición correcta de la persona una vez producida la parada de la caída.

El subsistema de conexión permite enganchar el arnés anticaídas al dispositivo de anclaje situado en la estructura soporte. Está formado por un dispositivo de parada y los conectores adecuados situados en cada extremo del subsistema.

El subsistema de conexión es el responsable de conseguir que la distancia vertical recorrida por el cuerpo en la caída sea la mínima posible y la fuerza transmitida al cuerpo durante el frenado de la misma no supere el valor límite capaz de producir lesiones corporales.

Como dispositivo de parada se puede emplear un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía. Los dispositivos anticaídas pueden ser, a su vez, deslizantes (sobre línea de anclaje rígida o flexible) o retráctiles.

El uso de un sistema anticaídas requiere la comprobación previa de la existencia de un espacio libre de cualquier obstáculo, situado por debajo de la posición ocupada por el usuario, que sea suficiente para que en caso de caída dicho usuario no esté expuesto al riesgo de choque.

Arnés Anticaídas

Es un dispositivo de prensión del cuerpo formado por bandas textiles situadas sobre los hombros y en la región pelviana de forma que permitan sostener el cuerpo durante la caída y después de producirse ésta.

Las bandas textiles están dispuestas de forma que los esfuerzos generados durante la parada de la caída se apliquen sobre las zonas del cuerpo que presentan resistencia suficiente y que, una vez que la caída ha sido parada, el cuerpo quede con la cabeza hacia arriba y un ángulo de inclinación máximo de 50º respecto de la vertical.

Las bandas textiles pueden estar fabricadas de poliamida, poliéster o cualquier otro material adecuado para el uso previsto.

La unión de las bandas textiles entre sí o con otros elementos constituyentes del arnés anticaídas se efectúa mediante costuras cuyos hilos tienen un color o tono que contrasta con el de las bandas textiles. Esta cualidad de los hilos de las costuras facilita la revisión visual de su estado.

En las partes anterior y posterior del arnés anticaídas pueden encontrarse elementos de enganche que, durante el uso del equipo, deben quedar situados por encima del centro de gravedad del cuerpo.

El elemento de enganche dorsal está constituido por una argolla metálica en D. El elemento de enganche pectoral puede consistir en dos gazas textiles o dos argollas metálicas que han de utilizarse conjuntamente con un conector.

El arnés anticaídas debe colocarse, fijarse y ajustarse correctamente sobre el cuerpo. Su colocación requiere que el usuario sea previamente adiestrado. Su fijación se consigue mediante unos elementos de ajuste y cierre diseñados de forma que las bandas del arnés no se aflojen por sí solas. Para su ajuste correcto, las bandas no deben quedar ni demasiado sueltas ni demasiado apretadas.

Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida o flexible

Es un subsistema de conexión formado por un dispositivo anticaídas deslizante, una línea de anclaje rígida o flexible y un conector o un elemento de amarre terminado en un conector.

El dispositivo anticaídas deslizante es un elemento que dispone de una función de bloqueo automático y de un mecanismo de guía. Dicho dispositivo anticaídas se desplaza a lo largo de su línea de anclaje, acompañando al usuario sin requerir su intervención manual, durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída dando lugar a la correspondiente disipación de energía. Esta disipación se produce por la acción conjunta del dispositivo anticaídas deslizante y la línea de anclaje, o bien, mediante ciertos elementos incorporados en la línea de anclaje o en el elemento de amarre.

Los dispositivos anticaídas deslizantes pueden estar dotados de un mecanismo para su apertura que además cumple la condición de que sólo puede abrirse o cerrarse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias.

Estos dispositivos anticaídas pueden estar diseñados para engancharse directamente al arnés anticaídas utilizando un conector que puede estar unido de modo permanente o ser separable del dispositivo anticaídas.

En otros casos la conexión con el arnés anticaídas se efectúa mediante un elemento de amarre solidario por uno de sus extremos con el dispositivo anticaídas mientras que el otro extremo se engancha al arnés anticaídas mediante un conector solidario o separable.

El elemento de amarre puede estar fabricado con cuerda o banda de fibras sintéticas, cable metálico o cadena.

12.4.- RIESGO ELÉCTRICO

Todo trabajo en una instalación eléctrica, o en su proximidad, que conlleve un riesgo eléctrico deberá de efectuarse sin tensión, salvo en el caso de que las condiciones de explotación o de continuidad del suministro así lo requieran (4.4.b R.D. 614 / 2001).

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos en baja tensión por temas de mantenimiento de suministro se seguirá las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

12.4.1.- TRABAJOS SIN TENSIÓN

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el trabajo sin tensión, y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las realizarán trabajadores autorizados que, en el caso de las instalaciones de alta tensión, deberán ser trabajadores cualificados.

Para dejar una instalación sin tensión será de obligado cumplimiento las 5 Reglas de Oro, tal y como a continuación se detallan:

1ª Regla: "Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión."

El Corte visible se obtiene por medio de:

- Interruptores: Sólo algunos tipos.
- Seccionadores en vacío y seccionadores en carga.
- Fusibles: Extracción de los cartuchos.
- Puentes de conexión: Apertura de los mismos.

2ª Regla: "Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte, y/o señalización en el mando de los mismos."

Para el bloqueo o enclavamiento mecánico emplearemos candados, cerraduras, cadenas, bulones y pasadores.

El bloqueo o enclavamiento eléctrico lo pondremos en práctica abriendo el circuito de mando y accionamiento eléctrico.

El bloqueo o enclavamiento neumático consistirá en impedir el accionamiento del aparato, actuando sobre la alimentación de aire comprimido y vaciando el calderín de aire a presión.

Además de los bloqueos o enclavamientos establecidos en los aparatos de corte, se colocarán en los mandos de los mismos carteles, placas u otros elementos de señal, que indique la prohibición de maniobrar.

La señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en todos los posibles puntos de mando (local, distancia, telemando, etc.)

En algunos casos en especial en seccionadores la maniobra se efectúa accionando con una pértiga aislante directamente sobre el eje del aparato, incluso sobre las mismas cuchillas de contacto. En estos casos, la señalización de prohibición de maniobrar debe colocarse en el mismo aparato lo más cerca posible del punto de ataque con la pértiga.

Cuando no sea posible realizar el bloqueo de un aparato de corte, por ejemplo, en el caso anterior de accionamiento por pértiga, esta segunda regla de seguridad, queda limitada exclusivamente a la señalización. En este sentido se considera que la señalización es la protección mínima cuando no se pueden bloquear los aparatos de corte.

3ª Regla: "Comprobación de la ausencia de tensión."

El reconocimiento de la ausencia de tensión, se realiza para comprobar que no hay tensión en aquella parte de la instalación eléctrica.

La comprobación de la ausencia de tensión debe realizarse en:

- Los puntos donde se han abierto las fuentes de tensión.
- El lugar donde se han de realizar los trabajos.

Esta comprobación ha de efectuarse siempre bajo el supuesto de que hay tensión. Por tanto, deben tomarse las siguientes precauciones:

- Usar el equipo de protección adecuado.
- Mantener las distancias de seguridad.
- Comprobar la ausencia de tensión en todos los conductores y aparatos. Por tanto en las tres fases del sistema trifásico.

En efecto, por razones de seguridad, hay que considerar que:

"Todo conductor o aparato está con tensión mientras no se demuestre lo contrario".

El equipo de protección consistirá, según los casos en la pértiga aislante con el detector de tensión, guantes aislantes, casco de protección, gafas y si es posible, banqueta o alfombra aislante.

4ª Regla: "Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión."

A cada lado del punto o zona donde se vaya a trabajar se efectúan dos puestas a tierra y en cortocircuito:

- Una en la proximidad del punto de corte visible.
- La otra en la proximidad más inmediata posible del lugar donde se va a realizar el trabajo.

En algunas ocasiones, cuando la distancia entre las tomas de tierra y cortocircuito que delimitan la zona protegida y las que delimitan la zona de trabajo, es pequeña, se puede prescindir de estas últimas.

Esto es admisible cuando las puestas a tierra y en cortocircuito situadas en los puntos de corte, sean visibles por los operarios que realizan el trabajo o estén bajo su control.

En las instalaciones eléctricas puede haber dos tipos de puesta a tierra y en cortocircuito:

- Puesta a tierra en cortocircuito de montaje fijo.
- Puestas a tierra y en cortocircuito portátiles de montaje temporal.

La conexión de estas puesta a tierra portátiles se realizará con una pértiga aislante ("pértiga de puesta a tierra") empezando por el conductor más cercano al operario y acabando por el más alejado.

En caso de tormenta eléctrica cercana, han de interrumpirse los trabajos, ya que a pesar de la puesta a tierra y en cortocircuito no se puede tener la plena seguridad frente a tensiones producidas por rayos.

5ª Regla: "Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo."

Hay que señalizar y delimitar la zona de trabajo o la zona de peligro (zona con tensión), según los casos, con los siguientes elementos:

Señales (placas, carteles, adhesivos, banderolas, etc.) de color y forma normalizadas, y con dibujos, frases o símbolos con el mensaje que debe cumplirse para prevenir el riesgo de accidente.

Marcar sus límites mediante vallas, cintas o cadenas.

La zona de seguridad debe disponer de un pasillo de acceso para los operarios y materiales. No así la zona de peligro por cuanto se trata de que nadie penetre en ella.

En el caso de instalaciones eléctricas a distinto nivel, deben delimitarse y señalizarse no sólo las superficies sino también las alturas, o sea, en las tres dimensiones.

En el caso de trabajos a realizar con distancias a partes en tensión, inferiores a las mínimas de seguridad se deben interponer pantallas protectoras rígidas aislantes de separación, de material aislante, entre el punto de trabajo y las partes en tensión.

Además como protectores aislantes se utilizarán:

- Perfiles aislantes para conductores.
- Protectores aislantes para aisladores.
- Protectores de bornes.
- Dedales aislantes.
- Telas aislantes.
- Alfombras aislantes.

La reposición de la tensión solo se realizará, una vez que el Jefe de Trabajos de por terminados estos y tras asegurarse que se han retirado de la instalación en descargo todos los trabajadores, herramientas y materiales empleados, así como la puesta a tierra y en cortocircuito que hubiere.

Desde el momento en que se suprima una de las medidas inicialmente adoptadas para realizar el trabajo sin tensión, se considerará en tensión la parte de la instalación afectada.

Reposición de fusibles.

En el caso particular de la reposición de fusibles:

No será necesaria la puesta a tierra y en cortocircuito cuando los dispositivos de desconexión a ambos lados del fusible estén a la vista del trabajador, el corte sea visible o el dispositivo proporcione garantías de seguridad equivalentes, y no exista posibilidad de cierre intempestivo.

Cuando los fusibles estén conectados directamente al primario de un transformador, será suficiente con la puesta a tierra y en cortocircuito del lado de alta tensión, entre los fusibles y el transformador.

12.4.2.- TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE ELEMENTOS EN TENSIÓN.

En todo trabajo en proximidad de elementos en tensión, el trabajador deberá permanecer fuera de la zona de peligro y lo más alejado de ella que el trabajo permita.

Preparación del trabajo.

Antes de iniciar el trabajo en proximidad de elementos en tensión, un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión, o un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión, determinará la viabilidad del trabajo, teniendo en cuenta lo dispuesto en el párrafo anterior y las restantes disposiciones del presente anexo.

De ser el trabajo viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias para reducir al mínimo posible:

- El número de elementos en tensión.
- Las zonas de peligro de los elementos que permanezcan en tensión, mediante la colocación de pantallas, barreras, envolventes o protectores aislantes cuyas características (mecánicas y eléctricas) y forma de instalación garanticen su eficacia protectora.

Si, a pesar de las medidas adoptadas, siguen existiendo elementos en tensión cuyas zonas de peligro son accesibles, se deberá:

- Delimitar la zona de trabajo respecto a las zonas de peligro; la delimitación será eficaz respecto a cada zona de peligro y se efectuará con el material adecuado.
- Informar a los trabajadores directa o indirectamente implicados, de los riesgos existentes, la situación de los elementos en tensión, los límites de la zona de trabajo y cuantas precauciones y medidas de seguridad deban adoptar para no invadir la zona de peligro, comunicándoles, además la necesidad de que ellos, a su vez, informen sobre cualquier circunstancia que muestre la insuficiencia de las medidas adoptadas.

Sin perjuicio de lo dispuesto en los apartados anteriores, en las empresas cuyas actividades habituales conlleven la realización de trabajos en proximidad de elementos en tensión, particularmente si tienen lugar fuera del centro de trabajo, el empresario deberá asegurarse de que los trabajadores poseen conocimientos que les permiten identificar las instalaciones eléctricas, detectar los posibles riesgos y obrar en consecuencia.

Realización del trabajo.

Cuando las medidas adoptadas en aplicación de lo dispuesto en el punto uno del apartado anterior no sean suficientes para proteger a los trabajadores frente al riesgo eléctrico, los trabajos serán realizados, una vez tomadas las medidas de delimitación e información indicadas en el punto dos del apartado anterior, por trabajadores autorizados, o bajo la vigilancia de uno de éstos.

En el desempeño de su función de vigilancia, los trabajadores autorizados deberán velar por el cumplimiento de las medidas de seguridad y controlar, en particular, el movimiento de los trabajadores y objetos en la zona de trabajo, teniendo en cuenta sus características, sus posibles desplazamientos accidentales y cualquier otra circunstancia que pudiera alterar las condiciones en que se ha basado la

planificación del trabajo. La vigilancia no será exigible cuando los trabajos se realicen fuera de la zona de proximidad o en instalaciones de baja tensión.

Distancias de seguridad.

En los puntos en los que se hace mención a las distancias de seguridad, estas deberán de ser las indicadas en la tabla I, del R.D. 614/2001:

U_n=tensión nominal de la instalación (kV).

D_{PEL-1}=distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PEL-2} = distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).

D_{PROX-1} =distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

D_{PROX-2}=distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que ésta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

* Las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.

Disposiciones particulares

Acceso a recintos de servicio y envolventes de material eléctrico.

- El acceso a recintos independientes destinados al servicio eléctrico o a la realización de pruebas o ensayos eléctricos (centrales, subestaciones, centros de transformación, salas de control o laboratorios), estará restringido a los trabajadores autorizados, o a personal, bajo la vigilancia continuada de éstos, que haya sido previamente informado de los riesgos existentes y las precauciones a tomar.
- Las puertas de estos recintos deberán señalizarse indicando la prohibición de entrada al personal no autorizado. Cuando en el recinto no haya personal de servicio, las puertas deberán permanecer cerradas de forma que se impida la entrada del personal no autorizado.
- La apertura de celdas, armarios y demás envolventes de material eléctrico estará restringida a trabajadores autorizados.

- El acceso a los recintos y la apertura de las envolventes por parte de los trabajadores autorizados sólo podrá realizarse, en el caso de que el empresario para el que trabajan y el titular de la instalación no sean una misma persona, con el conocimiento y permiso de este último.

Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas.

Para la prevención del riesgo eléctrico en actividades en las que se producen o pueden producir movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas (como por ejemplo, en la edificación, las obras públicas o trabajos agrícolas o forestales) deberá actuarse de la siguiente forma:

Antes del comienzo de la actividad se identificarán las posibles líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones eléctricas existentes en la zona de trabajo.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, existe riesgo de que una línea subterránea o algún otro elemento en tensión protegido pueda ser alcanzado, con posible rotura de su aislamiento, se deberán tomar las medidas preventivas necesarias para evitar tal circunstancia.

Sí, en alguna de las fases de la actividad, la presencia de líneas aéreas o de algún otro elemento en tensión desprotegido, puede suponer un riesgo eléctrico para los trabajadores y, por las razones indicadas en el artículo 4.4 del R.D. 614 / 2001, dichas líneas o elementos no pudieran desviarse o dejarse sin tensión, se aplicará lo dispuesto en Trabajos sin tensión.

A efectos de la determinación de las zonas de peligro y proximidad, y de la consiguiente delimitación de la zona de trabajo y vías de circulación, deberán tenerse especialmente en cuenta:

Los elementos en tensión sin proteger que se encuentren más próximos en cada caso o circunstancia.

Los movimientos o desplazamientos previsibles (transporte, elevación y cualquier otro tipo de movimiento) de equipos o materiales.

12.4.3.- TRABAJOS EN TENSIÓN

En ningún caso se prevé la realización de trabajos en tensión. Caso de ser necesaria la realización de este tipo de trabajos por temas de mantenimiento de suministro se seguirán las recomendaciones del anexo III del R.D. 614/2001.

Disposiciones generales

1. Los trabajos en tensión deberán ser realizados por trabajadores cualificados, siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deberán realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

2. El método de trabajo empleado y los equipos y materiales utilizados deberán asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

- Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas.
- Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc…)
- Las pértigas aislantes.
- Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
- Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.).

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

- Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
- Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en gama media de tensiones.
- Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión. Este es el método más utilizado en los trabajos realizados en redes de baja tensión que se detalla a continuación.

Método de trabajo en contacto.

Este método requiere la utilización de guantes aislantes en las manos y para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado, conforme con las normas técnicas que les sean de aplicación.

Cuando los trabajos deban realizarse en la proximidad de partes conductoras desnudas en tensión, pertenecientes a instalaciones de baja tensión, y no sea posible dejarlas sin tensión, se adoptarán las medidas de protección siguientes, para garantizar la seguridad del personal:

- Delimitar perfectamente la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente.
- Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
- Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.

- Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
- Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
- No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
- Los metros y reglas empleados en la proximidad de partes desnudas en tensión o insuficientemente protegidas, deben ser de material no conductor. Siempre que se pueda se utilizarán medidores láser para evitar posibles contactos con partes en tensión.
- Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.)

Equipos de protección individual:

- Guantes aislantes y, si es preciso, manguitos aislantes.
- Pantalla facial para la protección de proyecciones por arco eléctrico.
- Gafas inactínicas (salvo que la pantalla facial usada lo sea).
- Casco aislante con barbuquejo.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- Banqueta aislante.
- Alfombra aislante.
- Tela aislante.

12.5.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los Riesgos de daños a terceros pueden provenir por:

- Por la existencia de curiosos.
- Por la proximidad de circulación vial.
- Por la proximidad de zonas habitadas.
- Por presencia de cables eléctricos con tensión.
- Por manipulación de cables con corriente.
- Por presencia de tuberías de gas o agua.

12.6.- PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Las medidas preventivas a tomar para evitar o minimizar estos riesgos serán:

- Vallado y protección de la zona de trabajo con balizas luminosas y rótulos de prohibido el paso.
- Colocación de pasarelas metálicas con barandillas y palastros metálicos en los puntos necesarios.
- Señalización en calzada y colocación de balizas luminosas en calles de acceso a zona de trabajo, en los desvíos provisionales por obras, etc.
- Riego periódico de las zonas de trabajo en que se genere polvo.

12.7.- CRUZAMIENTOS CON CARRETERAS, CAMINOS Y FF.CC.

RIESGOS:

- Atropamientos y/o sobreesfuerzos en tendido manual.
- Daños por caídas a distintos niveles (de personas y/u objetos).
- Caídas al mismo nivel y/o a distinto nivel.
- Daños por maquinaria de tendido.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Riesgo eléctrico (aislamiento de cables defectuosos y contacto con partes o elementos en tensión).
- Caída de objetos y herramientas.
- Golpes con equipo, contra otras instalaciones.

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Para el cruce se establecerán a ambos lados de la misma, protecciones con suficiente altura para permitir el paso de vehículos.
- En cruzamientos con FF.CC. será obligatorio tener conocimiento de los horarios de paso de trenes por la zona a cruzar.
- Al finalizar la jornada, los cables que se hayan cruzado deben quedar convenientemente sujetos para evitar que caigan sobre las vías.

- Se señalizarán la realización de las obras en los cruzamientos con carreteras siguiendo las especificaciones de los organismos oficiales competentes en la materia. Se colocarán, además, señalistas dependiendo de la densidad de tráfico.
- Utilizar equipos de protección individual.
- Para la colocación de porterías de madera el personal deberá utilizar cinturón de seguridad con arnés y dispositivos de anclaje para el ascenso y descenso. Tanto en el ascenso como en el descenso el elemento de amarre del cinturón deberá rodear al poste en el desplazamiento.
- Se señalizarán los cruzamientos con ferrocarril siguiendo las especificaciones de las compañías ferroviarias.
- El personal que manipule máquinas de tendidos tendrá que estar suficientemente preparado para las operaciones a realizar.
- Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción.
- Control de las maniobras a realizar próximas a instalaciones en tensión y vigilancia continuada.
- Durante los cruzamientos que se realicen calles, carreteras o zonas por la que circulen vehículos se señalizarán la zona de trabajo, mediante señales viales, y todos los trabajadores usarán chalecos reflectantes.
- Gestión correcta de los descargos.
- Utilizar equipos y herramientas adecuadas para cada situación.
- Vigilancia continuada por el jefe de trabajos de las maniobras y los equipos a utilizar.
- En el caso de encontrarnos con una situación extraña en la obra o por el contrario una anomalía en la obra, se informará inmediatamente a su responsable directo, “Jefe de Equipo”, “Encargado” y “Responsable de prevención de la obra”.

PROTECCIONES INDIVIDUALES:

Como complemento de las protecciones colectivas se utilizarán:

- Casco de Seguridad preferentemente con barbuquejo.
- Calzado de Seguridad.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Guantes de protección mecánica.

- Ropa de trabajo para el tipo de climatología.
- Chaleco reflectante de alta visibilidad.
- Gafas de protección si existe riesgo de polvo.
- Mascarillas antipolvo.
- Arnés de seguridad con doble anclaje, en el caso de existir riesgo de caída en altura.

13. PLAN DE EMERGENCIA

El presente Plan de Emergencia tiene por objeto el establecer las formas de actuación ante la presencia en obra de un caso de emergencia.

El Plan de emergencia será entregado a todo el personal de la obra, que a la vez será informado de su utilización.

Las situaciones de emergencia que principalmente deben tenerse en cuenta son:

- Accidente laboral o enfermedad repentina.
- Incendio.
- Contacto eléctrico.

Los trabajadores deberán de acudir a los puntos de encuentro que les resulten más cercanos, señalizados a lo largo de toda la obra.

Antes de iniciar los trabajos, el contratista encargado de los mismos, deberá haber sido informado de la existencia o situación de las diversas canalizaciones de servicios existentes, tales como electricidad, agua, gas, etc., y su zona de influencia.

En caso de encontrarse con ellas, se deberán señalizar convenientemente, se protegerán con medios adecuados y, si fuese necesario, se deberá entrar en contacto con el responsable del servicio que afecte al área de los trabajos para decidir de común acuerdo las medidas preventivas a adoptar, o en caso extremo, solicitar la suspensión temporal del suministro del elemento en cuestión.

En cuanto a los acercamientos a tendidos eléctricos aéreos, comentar que, las líneas se señalizarán mediante gálibos anteriores y posteriores y/o señalización adecuada con el fin de informar a los maquinistas de las distancias a las que pueden trabajar conforme el R.D. 614/2001.

Se recomienda que, en presencia de líneas eléctricas aéreas, cualquier parte de la máquina en la posición más desfavorable, esté a una distancia mínima de 5 m. (7 m. para transportes iguales o superiores a 380 KV).

13.1.- INCENDIO

En caso de que se produzca un incendio, si observamos que con los medios que se disponen no es posible apagarlo se deberá llamar al 112.

Para prevenir el riesgo de incendio, se deberán seguir las siguientes instrucciones:

- Se extremarán las precauciones en época de máximo riesgo de incendio.
- Se garantizará el acceso y tránsito en caso de emergencia a vehículos de extinción y evacuación de personas.
- Se colocarán carteles de riesgo de incendio en las zonas de trabajo de la Línea en caso de masa forestal.

- Se dispondrá de los medios contra incendios que permitan actuación inmediata en caso de emergencia durante las obras.
- Retirar toda la maleza en zona de alto riesgo de incendios.
- Operación de soldadura: Eliminación de los focos de ignición o protección de los mismos (protección de chispas procedentes del peinado con amoladoras), en zonas de intensa vegetación, la soldadura nunca se realizará en los bordes de la pista, tanto la línea como dobles o triples, y nunca en caballón derecho de límite de pista.
- Tanto la maquinaria como los vehículos dispondrán de equipo de extinción perfectamente adecuado a las circunstancias.
- Cuando se produzca una situación de emergencia, no se debe abandonar las tareas que se estén realizando sin antes dejar todo en situación estable y segura, pues el abandono del puesto de trabajo, sin tomar las precauciones previas, puede provocar un nuevo foco de riesgo.
- Se señalizarán los accesos a los puntos de encuentro para que las evacuaciones o la incorporación de los equipos de emergencias accedan al lugar siniestrado.
- En cada zona de trabajo habrá una persona responsable de la utilización de los equipos de extinción y responsable de las actuaciones a realizar, el cual estará dotado de teléfono móvil y listado de teléfonos de emergencia. (El responsable de la utilización de los equipos de extinción será designado verbalmente por el encargado del equipo de trabajo al que pertenezca y tendrá cerca en todo momento el Plan de Evacuación con el listado de teléfonos de emergencia).

ACTUACIONES EN CASO DE INCENDIO

- Fuego controlado: Avisar a la persona responsable, organizar la utilización de equipo de extinción, proceder a su extinción.
- Fuego no controlado: No alarmarse y mantener la serenidad, Poner en marcha el plan de evacuación del personal.

13.2.- ROTURA DE CANALIZACIONES

Ante una rotura de canalización, es importante avisar al encargado del tajo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

2.- Si fuera necesario, prever la reordenación del tráfico.

3.- Aviso a los servicios de averías del organismo competente, indicado:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la canalización.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

4.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y al Técnico de Prevención.

13.3.- ROTURA DE LÍNEA DE TENSIÓN

Ante la rotura de Líneas de tensión es importante avisar al encargado de obra, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Si la rotura ha sido producida por una maquinaria, es importante que la maquinaria permanezca en su punto, solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez que se garantice que se pueda abandonar la máquina con seguridad, descienda por la escalera normalmente y desde el último peldaño se saltará lo más lejos posible evitando tocar la tierra y la máquina a la vez.

2.- Nadie se acercará a la máquina bajo ningún concepto.

3.- Acotar la zona afectada. Debe quedar balizada e impidiendo su acceso.

4.- Si fuera necesario, prever reordenación del tráfico.

5.- Aviso a los servicios de urgencias del organismo competente, indicando:

- Ubicación de la avería.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono)

6.- Permanecer en espera de la llegada de los servicios de averías, mientras se informa al Coordinador de Seguridad y Técnico de Prevención.

En el caso de accidente por contacto eléctrico con línea eléctrica, se seguirán las siguientes recomendaciones:

- El conductor permanecerá en la cabina o puesta de mando, debido a que allí está libre de electrocución.
- No se tocará la máquina, y se advertirá a todo el personal, hasta que se haya separado de la línea.
- En el caso de ser necesario, el conductor o maquinista, para salir o descender de la cabina, saltará, con los dos pies al tiempo, lo más lejos posible de la misma.

13.4.- ACCIDENTES

En el caso de que se produjese un accidente en obra se procederá de la siguiente manera:

Ante un accidente laboral, es importante avisar al encargado de los trabajos, recurso preventivo, el cual tomará las siguientes medidas.

1.- Valorar la magnitud del accidente y del accidentado.

2.- Llamar a los servicios de urgencias, a los cuales debe indicarles:

- Ubicación del accidentado.
- Rutas de acceso a la obra.
- Datos de la obra.
- Datos de la persona que realiza la llamada (D.N.I., teléfono).
- Estado en el que se encuentra el accidentado.

3.- Permanecer junto al accidentado y darle los primeros auxilios, en función de la gravedad.

4.- Avisar al Técnico de Prevención de la empresa contratista y al coordinador de Seguridad y Salud.

5.- Traslado del accidentado al Centro de salud más cercano o el acordado.

En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificarán las rutas a hospitales más próximos.

Accidente blanco

En caso de tratarse de un accidente blanco, en el que no existen daños a personas, esta comunicación se realizará redactando un informe por parte de la empresa responsable y se enviará al responsable del contratista principal en obra, al Servicio de Prevención de riesgos laborales y al Coordinador de Seguridad y Salud.

Accidente con lesión de personas

Si se produjera un accidente, se actuará según se establece en el siguiente procedimiento (realizado en función del grado de las lesiones):

ACCIDENTE GRAVE

- Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente con formación en materia de primeros auxilios.
- Llamar al telf. 085, enviarán equipo médico al rescate. (En su defecto llamar al 112).

Datos importantes a indicar en la llamada:

- Tipo de accidente (caída, sepultamiento, electrocutado, con riesgo vital…).
- Estado del herido (consciente, inconsciente…).
- Dirección exacta de la obra y forma de acceso.
- Proceder con las comunicaciones internas.

ACCIDENTE LEVE

- Pedir ayuda a otros compañeros, preferiblemente socorrista.
- Llamar al centro asistencial más próximo (preferiblemente Servicio médico).

Datos importantes a indicar en la llamada:

- Tipo de lesión (herida, fractura, contusión, sin riesgo vital)
- Si no se puede mover, trasladar al accidentado con medios adecuados (ambulancia).
- Si se puede mover, trasladarlo al centro asistencial más próximo. Preferiblemente a la Mutua de accidentes de la empresa o en su defecto al centro de salud más próximo.

CAPITULO II: PLIEGO DE CONDICIONES

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud se recoge a continuación las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos, así como a la normativa legal necesaria para su correcto mantenimiento, atendiendo para ello a la regulación vigente sobre estas materias.

1. DISPOSICIONES OFICIALES

Se considerarán de obligatorio cumplimiento las siguientes disposiciones:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995 de 8 de noviembre)
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre de reforma marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- R.D. 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la ley 31/95. de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- R.D. 485/1997 de 14 marzo: disposiciones mínimas en materia de señalización de Seguridad y Salud en el trabajo.
- R.D. 486/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Reglamento Técnico de Distribución y Utilización de Combustibles Gaseosos. (Decreto 919/2006 de 28 de julio).
- R.D. 487/1997: disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 604/2006: por el que se modifican el R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, y el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 664/1997: protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Modificado por la orden del 25/03/1998.
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 2060/2008 de 12 de diciembre).
- Reglamento de Aparatos Elevadores (R.D. 57/2005 de 21 de enero).

- Reglamento de Seguridad del Trabajo de las Industrias de la Construcción (O.M. 20/05/52).
- Homologación de medios de protección personal (R.D. 1407/1992).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 230/1998 de 16 de febrero).
- Real Decreto 551/2006 de 5 de Mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- VI Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
- Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen Interior de cada Empresa en particular en su parte específica de Seguridad y Salud.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (R.D. 604/2006 por el que se modifica el R.D. 39/1997 de 17 de enero).
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- R.D. 488/1997 de 14 abril, sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantalla de visualización.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores en el trabajo de los equipos de trabajo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Cualquier otra disposición oficial relativa a Seguridad e Higiene en el Trabajo que puedan afectar al tipo de trabajo que se efectúe.
- R.D. 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el R.D. 1215/1997, de 18 de julio, de equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales de altura.
- R.D. 614/2001. De 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- RD. 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas
- R.D. 1849/2000, de 10 de Noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Directiva 94/9/CE (Aparatos y Sistemas de Protección para Uso en Atmósferas Potencialmente Explosivas)
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 2267/2004 por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 1428/2003, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial, aprobado por el Real Decreto Legislativo 339/1990, de 2 de marzo.

- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción. BOE nº 71 23/03/2010.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.1.- DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

c) Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador.

2.2.- DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de

la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y de Salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la Dirección Facultativa.

Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2º del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Las responsabilidades de los Coordinadores, de la Dirección Facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.3.- DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el art.15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Se nombrarán delegados de Prevención de acuerdo con lo previsto la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centro de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El Comité de Seguridad y Salud estará formado por los Delegados de Prevención de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

2.4.- DEL COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD Y DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los delegados de Prevención serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo y serán designados por y entre representantes del personal. Serán competencias de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la Dirección de la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultado por el empresario, con carácter previo a su ejecución, acerca de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y, en especial, medidas contempladas en el Plan de Seguridad.
- Informar a la Dirección Facultativa de las deficiencias observadas en el Plan de Seguridad y del incumplimiento del mismo por parte de la empresa constructora en cualquiera de sus apartados.

3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL

El Contratista nombrará por escrito a una Persona, con funciones y formación de Recurso Preventivo, sin perjuicio de los demás Recursos Preventivos que deban estar en los diferentes trabajos que por normativa sí lo requieran, responsable de exigir a todo el personal, tanto propio cono de las empresas subcontratistas, del cumplimiento de la Normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales en la obra. siendo interlocutor de las instrucciones dadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución de la obra y responsable del cumplimiento de las mismas

Dicha persona permanecerá en obra hasta la finalización de los trabajos, empleando el tiempo necesario para desarrollar todas las tareas de control, coordinación y seguimiento estipuladas por Ley.

El Coordinador de Seguridad y Salud se reserva el derecho de exigir escrito la sustitución en sus funciones de prevención por otra en caso de incumplimiento reiterado o grave de sus responsabilidades.

El Contratista, estará obligado al mantenimiento en perfecto estado de las protecciones colectivas, colocadas tanto por él como por sus subcontratistas, empleando todo el tiempo que se necesario para su mantenimiento, os i fuese necesario su reposición.

3.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador, en poder de la Dirección Facultativa.

A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de Seguridad y Salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de Coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la

Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

3.3.- LIBRO DE SUBCONTRATACION

Es un Libro habilitado por la autoridad laboral en el que el contratista debe reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos. Sirve para realizar el control y seguimiento del régimen de subcontratación.

El Libro es exigible al contratista, siempre que pretenda subcontratar parte de la obra a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.

Respecto del Libro de Subcontratación, el contratista deberá:

- Tenerlo presente en la obra.
- Mantenerlo actualizado.
- Permitir el acceso al Libro a:

- Promotor, a la dirección facultativa y al coordinador en seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

- Empresas y trabajadores autónomos de la obra.

- Técnicos de prevención.

- Delegados de prevención y representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la obra.

- Autoridad Laboral.

- Conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
- El contratista deberá presentar el Libro de Subcontratación a la autoridad laboral de la Comunidad Autónoma en cuyo territorio se ejecute la obra, para que ésta proceda a su habilitación.

3.4.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del presente Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista que intervenga en la obra, elaborará su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, en el cual analizará y desarrollará las previsiones contenidas en el mismo en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El contratista incluirá en su Plan de Seguridad las propuestas y medidas alternativas de prevención que considere oportunas, indicando la correspondiente justificación técnica, si bien, no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el Estudio de seguridad y Salud.

El Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista, deberá ser aprobado, previamente al inicio de los trabajos, por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Podrá ser modificado en función del proceso de ejecución de la obra, evolución de los trabajos o bien de las posibles incidencias que pudieran surgir durante el desarrollo de los trabajos. La modificación realizada deberá ser aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Constituirá el elemento básico para identificar y evaluar los riesgos, de manera que permita planificar una acción preventiva.

3.5.- PARALIZACION DE LOS TRABAJOS

Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la Dirección Facultativa observase incumplimiento de las medidas de Seguridad y Salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, R.D. 1627/97, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la Seguridad y la Salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES

Previamente al comienzo de sus trabajos, cada empresa subcontratista hará entrega de copias de todos los certificados de información y formación en materia de Prevención de Riesgos Laborales de su personal.

Antes de la incorporación a los trabajos de cualquier empresa Subcontratista, el Contratista entregará copia del Plan de Seguridad y Salud, quedándose ésta responsable de informar a su personal de los riesgos, medidas preventivas y protecciones a utilizar.

Semanalmente, independientemente de las frecuencias de las charlas de inducción propias del contratista, cuya frecuencia y forma irá recogida en el Plan de Seguridad y Salud, se realizará una charla con frecuencia semanal, con asistencia del Coordinador de Seguridad y Salud y el Responsable de Seguridad de la empresa contratista, en los cuales se discutirá el estado y cumplimiento de las normas básicas de seguridad, de su aplicación a los procedimientos de trabajos, y los estados de balizamiento, maquinaria, primeros auxilios, señalización de accesos, acopios, etc.

5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

5.1.- CASETAS PROVISIONALES MODULARES PREFABRICADAS

Los locales para oficinas y bienestar de los trabajadores se ubicarán prioritariamente en la propia obra, se han de instalar antes del comienzo de los trabajos y deben permanecer en la obra hasta su total terminación.

Serán de uso exclusivo al personal adscrito a la misma y no pueden utilizarse para usos distintos a los destinados.

Contarán con botiquín de primeros auxilios, extintor, teléfonos de emergencia.

Estarán correctamente soportadas, y sus materiales cumplirán con las condiciones de estabilidad y resistencia marcadas por normativa vigente.

5.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE

Las instalaciones provisionales de higiene a instalar en la obra, WC químicos se instalarán en cantidad acorde a lo indicado en Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y en su guía técnica de aplicación elaborada por el INSST.

Los WC químicos cumplirá con lo especificado en la Norma UNE-EN 16194:2012. Cabinas sanitarias móviles no conectadas al alcantarillado. Requisitos de los servicios y productos relacionados con el suministro de cabinas y productos sanitarios.

Éstos deberán mantenerse en un correcto estado en todo momento, mientras dure la obra.

6. REQUISITOS TÉCNICOS PARA INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

6.1.- EXTINTORES

El usuario de un extintor de incendios, teniendo en cuenta que su duración es aproximadamente de 8 a 60 segundos según tipo y capacidad del extintor, tendría que haber sido formado previamente sobre los conocimientos básicos del fuego y de forma completa y lo más práctica posible, sobre las instrucciones de funcionamiento, los peligros de utilización y las reglas concretas de uso de cada extintor, para conseguir una utilización del misma mínima eficaz.

En la etiqueta de cada extintor se especifica su modo de empleo y las precauciones a tomar. Pero se ha de resaltar que en el momento de la emergencia sería muy difícil asimilar todas las reglas prácticas de utilización del aparato.

Dentro de las precauciones generales se debe tener en cuenta la posible toxicidad del agente extintor o de los productos que genera en contacto con el fuego. La posibilidad de quemaduras y daños en la piel por demasiada proximidad al fuego o por reacciones químicas peligrosas.

Descargas eléctricas o proyecciones inesperadas de fluidos emergentes del extintor a través de su válvula de seguridad. También se debe considerar la posibilidad de mecanismos de accionamiento en malas condiciones de uso.

Antes de usar un extintor contra incendios portátil se recomienda realizar un cursillo práctico en el que se podría incluir las siguientes reglas generales de uso:

Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija que disponga y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.

En caso de que el extintor posea manguera asirla por la boquilla para evitar la salida incontrolada del agente extintor. En caso de que el extintor fuese de CO_2 llevar cuidado especial de asir la boquilla por la parte aislada destinada para ello y no dirigirla hacia las personas.

Comprobar en caso de que exista válvula o disco de seguridad que están en posición sin peligro de proyección de fluido hacia el usuario.

Quitar el pasador de seguridad tirando de su anilla.

Acercarse al fuego dejando como mínimo un metro de distancia hasta él. En caso de espacios abiertos acercarse en la dirección del viento.

Apretar la maneta y, en caso de que exista, apretar la palanca de accionamiento de la boquilla. Realizar una pequeña descarga de comprobación de salida del agente extintor.

Dirigir el chorro a la base de las llamas.

En el caso de incendios de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido horizontal y evitando que la propia presión de impulsión pueda provocar el derrame incontrolado del producto en combustión. Avanzar gradualmente desde los extremos.

7. REQUISITOS TÉCNICOS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

7.1.- VALLADOS

7.1.1.- MALLA TIPO STOPPER

Tendrán una altura mínima de 90 centímetros, deberán estar correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra.

7.1.2.- CINTA DE BALIZAMIENTO

Deberá instalarse a una altura de 90 cm, correctamente sustentadas mediante ferrallas con seta de protección, debidamente retranqueadas del trabajo a balizar y deberán reponerse o mantenerse en correcto estado a lo largo de la duración de la obra.

7.1.3.- VALLA TIPO “AYUNTAMIENTO”

Deberá estar fabricada en hierro altura de 1 metro,, formada por bastidor de tubos de diámetro entre 35 y 38, guarnecido con entre 8 y 11 barrotes de tubo de diámetro 13mm.

7.2.- PASARELAS

Las pasarelas para el paso peatonal serán de madera y estarán formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeado por barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

8. REQUISITOS TÉCNICOS DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La utilización de las prendas de protección personal dependerá del riesgo en el trabajo a realizar.

La empresa facilitará las prendas de protección personal precisas para la realización de los trabajos encomendados, siendo obligatoria su utilización en aquellos trabajos en los que se requiera, (R.D. 773/97 de 30 de mayo).

La inobservancia por parte del personal del uso de las prendas de protección personal en los trabajos en los que se requiera será motivo de sanción disciplinaria (parte de entrega de EPIs).

Antes de ser utilizado un equipo de protección personal y de seguridad, se comprobará el estado en que se encuentre, no utilizándose en caso de que no reúna las debidas condiciones de seguridad.

Para el mantenimiento del mismo se seguirán las instrucciones del fabricante (R.D. 773/97).

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas técnicas de homologación oficiales, siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

Se considerará de obligado cumplimiento en este estudio de seguridad y salud, con referencia a las prendas de protección personal a utilizar, las condiciones de seguridad establecidas en el RD 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual y en el Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual.

Se enumeran a continuación las normas técnicas a las que se ajustarán los equipos de protección individual:

Protección auditiva

- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones de selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.
- UNE-EN-352. Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos.

Protección de la cabeza

- UNE-EN 397. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812. Cascos contra golpes para la industria.
- UNE-EN 14052. Cascos de alta protección para la industria.

Protección contra caídas

- UNE-EN 353. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas deslizantes sobre líneas de anclaje.

- UNE-EN 360. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN 361. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- UNE-EN 362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN 363. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 365. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.
- UNE-EN 795 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje.

Protección ocular

- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Requisitos.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas afines. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos. Filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión y uso recomendado.
- UNE-EN 172. Protección individual de los ojos. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE-EN 175. Protección individual de los ojos. Equipos para protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE-EN 379. Protección individual de los ojos. Filtros automáticos para soldadura.

- UNE-EN 1836. Gafas de sol y filtros de protección contra la radiación solar para uso general.

Protección de manos y brazos

- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 12477. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 374 Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.

Protección de pies y piernas

- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad.
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena.
- UNE-EN 13832 Calzado protector frente a productos químicos.

Protección respiratoria

- UNE-EN132. Equipos de protección respiratoria. Definiciones de términos y pictogramas.
- UNE-EN133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN134. Equipos de protección respiratoria. Nomenclatura de los componentes.
- UNE-EN135. Equipos de protección respiratoria. Lista de términos equivalentes.

Ropa de alta visibilidad

- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad para uso profesional. Métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 340. Ropa de protección. Requisitos generales.

9. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MAQUINARIA

9.1.- ANTES DE EMPEZAR CUALQUIER TRABAJO

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- Casco protector de la cabeza: Habitualmente la cabeza del conductor está protegida por la cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para andar por la obra. El casco de seguridad estará homologado.
- Botas de seguridad antideslizantes: El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- Protección de los oídos: Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados.
- Ropa de trabajo: No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- Guantes: El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- Protección de la vista: Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.

Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.

Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

9.2.- TRABAJOS AUXILIARES EN LA MÁQUINA

Cambios del equipo de trabajo

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento en la zona de trabajo

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar. No limpiar nunca las piezas con gasolina.

Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

9.3.- NORMAS TÉCNICAS

UNE 115212.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Guía de procedimiento para la formación del operador.

UNE 115215.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Empleo y mantenimiento. Método de formación del personal mecánico.

UNE 115231.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Excavadoras hidráulicas. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento para estructuras de protección del operador (FOGS).

UNE 115233.- Maquinaria para movimiento de tierras. Dispositivos de aviso para máquinas de desplazamiento lento. Sistemas por ultrasonidos y otros.

UNE 115423.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Instrumentos para el mantenimiento.

UNE 115428.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Conservación y mantenimiento.

UNE 115440.- Maquinaria para movimiento de tierras. Luces de alumbrado, señalización y posición y dispositivos reflectantes (catadióptricos).

UNE 115441.- Maquinaria para movimiento de tierras. Asiento del operador. Dimensiones y requisitos.

UNE-EN 474.- Maquinaria para movimiento de tierras. Seguridad.

UNE-EN 13531.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Estructuras de protección contra el basculamiento (TOPS) para miniexcavadoras. Ensayos de laboratorio y requisitos de comportamiento.

UNE-EN-ISO 2867.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Sistemas de acceso.

UNE-EN-ISO 3411.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Medidas ergonómicas de los operadores y espacio envolvente mínimo para los operadores.

UNE-EN-ISO 3457.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Resguardos. Definiciones y requisitos.

UNE-EN-ISO 6683.- Maquinaria para el movimiento de tierras. Cinturones de seguridad y sus anclajes. Requisitos de comportamiento y ensayos.

10. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS

Antes de su puesta en marcha, se comprobará el buen estado de las conexiones eléctricas, la eficacia del doble aislamiento de la carcasa y el disyuntor diferencial para evitar riesgos de electrocución.

Se comprobará periódicamente el estado de las protecciones: hilo de tierra no interrumpido, fusibles, disyuntor, transformadores de seguridad, interruptor magnetotérmico de alta sensibilidad, estado de la carcasa, clavija de enchufe, etc.

No se utilizará nunca herramienta portátil desprovista de enchufe y se revisará periódicamente este extremo.

Los cables eléctricos de las herramientas portátiles se llevan a menudo de un lugar u otro, se arrastran, y se dejan tirados, lo que contribuye a que se deterioren con facilidad; se deberán revisar y rechazar los que tengan su aislamiento deteriorado.

No dejar abandonadas en cualquier parte y mucho menos a la intemperie, ya que pueden ser dañadas por golpes, proyecciones de materiales calientes, corrosivos, agua, etc. O producir tropiezos de personal con el elevado riesgo de caídas al mismo o a distinto.

La desconexión nunca se hará mediante un tirón brusco.

Cualquier persona que maneje estas herramientas debe estar adiestrada en su uso.

Para cambiar de útil se deberá desconectar la herramienta y comprobar que está parada.

La broca, sierra, disco, etc., serán los adecuados y estarán en condiciones de utilización, estarán bien apretados y se utilizará una llave para el apriete, cuidar de retirarla antes de empezar a trabajar.

Se recomienda no utilizar prendas holgadas que puedan favorecer los atrapamientos.

No se debe inclinar las herramientas para ensanchar el agujero, o abrir la luz de corte.

Si se trabaja en locales húmedos, se adoptarán las medidas necesarias en previsión de riesgos eléctricos: guantes aislantes, taburetes de madera, transformador de seguridad, etc.

Los resguardos de la sierra portátil deberán estar siempre colocados.

Se deben usar gafas panorámicas de seguridad en las tareas de corte, taladro, desbaste o percusión electroneumática, con herramientas eléctricas portátiles.

En todos los trabajos en alturas es necesario el cinturón de seguridad.

Las personas expuestas al polvo utilizarán mascarillas equipadas con filtro mecánico homologado y gafas de protección anti-impactos.

Si el nivel sonoro producido por la herramienta eléctrica supera los 80 dB, se recomienda el uso de protectores auditivos.

No se debe utilizar este tipo de herramientas en atmósferas explosivas, a menos que estén preparadas para ello.

Si observa alguna anomalía durante el trabajo, no trate de repararla. Desconecte la herramienta y advierta a su inmediato superior. En estas situaciones:

- Típica sensación de hormigueo, como resultado de una electrificación, al tocar la carcasa de la herramienta.
- Aparición de chispas procedentes de la herramienta o de los cables de conexión.
- Olores sospechosos a "quemado".
- Aparición de humos que emanan del interior de la herramienta.
- Calentamiento anormal del motor, del cable o de la clavija de enchufe.

Normas técnicas

UNE-EN 50144-1.- Seguridad de las herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 60745-1.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 1: Requisitos generales (IEC 60745-1:2006, modificada)

UNE-EN 60745-2.- Herramientas manuales eléctricas accionadas por motor eléctrico. Seguridad. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 60745-2.1 a UNE-EN 60745-2.23)

UNE 20060.- Herramientas manuales portátiles accionadas por motor eléctrico. Condiciones generales de seguridad.

UNE-EN 68.- Amoladoras manuales (portátiles) accionadas por motor. Seguridad mecánica.

UNE-EN 61029-1.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 1: Requisitos generales.

UNE-EN 61029-2.- Seguridad de las máquinas herramientas eléctricas semifijas. Parte 2: Requisitos particulares. (Familia desde UNE-EN 61029-2.1 a UNE-EN 61029-3.12)

11. NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES

Utilizar herramientas apropiadas en cada trabajo.

No deben usarse, por ejemplo, las limas como palancas, los destornilladores como cinceles, los alicates como martillos, etc.

Trabajando con tensión eléctrica usar útiles con mango aislante.

En ambientes con riesgo de explosión usar herramientas que no produzcan chispas.

Conservar las herramientas en buenas condiciones.

Se deben utilizar útiles de buena calidad, conservarlos limpios, cuidar de que tengan dureza apropiada, cuidar de que los mangos o asas estén bien fijos y bien estudiados. Verificar periódicamente su estado y repararlas o remplazarlas si es preciso.

Llevarlas de forma segura.

Proteger los filos o puntas de las herramientas. No meter las herramientas en los bolsillos. No llevarlas en las manos cuando se suben escaleras, postes o similares; se deben llevar en carteras fijadas en la cintura o la bandolera.

Guardar las herramientas ordenadas y limpias en lugar seguro.

No se deben dejar detrás o encima de órganos de máquinas en movimiento.

Proteger la punta y el filo de los útiles cuando no se utilicen. El desorden hace difícil la reparación de los útiles y conduce a que se usen inapropiadamente.

12. NORMAS DE SEGURIDAD PARA GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS

Las grúas cumplirán con las normas y disposiciones que a continuación se especifican y que afectan al diseño y fabricación de todos aquellos componentes y mecanismos que están directamente relacionados con las condiciones de resistencia y seguridad.

Equipo hidráulico: Los cilindros hidráulicos de extensión e inclinación de pluma y los verticales de los gatos estabilizadores deberán ir provistos de válvulas de retención que eviten su recogida accidental en caso de rotura o avería en las tuberías flexibles de conexión.

En el circuito de giro deberá instalarse un sistema de frenado que amortigüe la parada del movimiento de giro y evite, asimismo los esfuerzos laterales que accidentalmente pueden producirse.

Cables: Se cumplirá con lo especificado en las Normas UNE 58-120/1-91, UNE 58-120/2-91 y UNE 58-111-91.

Ganchos: En la Norma UNE 58-515-82 se define su modo de sujeción, forma y utilización. Asimismo, todo gancho debe llevar incorporado el correspondiente cierre de seguridad que impida la salida de los cables.

Contrapesos: Aquellas grúas en que sea necesaria la utilización de un contrapeso constituido en uno o varios bloques desmontables dispondrán de las fijaciones necesarias del contrapeso a la estructura para evitar desprendimiento.

Cabina de mando: Las cabinas serán de construcción cerrada y se instalarán de modo que el operador tenga durante las maniobras el mayor campo de visibilidad posible, tanto en las puertas de acceso como en los laterales y ventanas.

Las cabinas estarán provistas de accesos fáciles y seguros desde el suelo, y en su interior se instalarán diagramas de cargas y alcances, rótulos e indicativos necesarios para la correcta identificación de todos los mandos e iluminación.

Corona de orientación: Las coronas de orientación que se instalen en las grúas móviles autopropulsadas, así como los sistemas utilizados para su unión a las partes de aquéllas (base y estructura), serán de capacidad suficiente para resistir los esfuerzos producidos por el funcionamiento de la grúa.

En cualquier caso, y siempre que sea posible, deberá asegurarse el acceso de los útiles necesarios para verificar o, en su caso, aplicar los pares de aprietes que correspondan a la calidad de la tornillería establecida por el fabricante de la corona.

Otros elementos de seguridad: Las grúas móviles autopropulsadas, cuya puesta en el mercado no se haya hecho de conformidad con lo señalado en el Real Decreto 1435/1992, sobre Máquinas, deberán estar provistas y en correcto funcionamiento, como mínimo, de los elementos de seguridad siguientes, además de los indicados anteriormente:

Grúas de hasta 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín menor o igual de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.

- Limitador de cargas.

Grúas de más de 80 toneladas o de longitud de pluma con o sin plumín mayor de 60 metros:

- Final de carrera del órgano de aprehensión.
- Indicador del ángulo de pluma.
- Indicador de carga en ganchos o indicador de momento de cargas.
- Limitador de cargas.

Letreros e indicativos: Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones, tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas objeto de esta ITC, deberán estar redactados, al menos, en castellano.

La declaración de adecuación de la grúa autopropulsada a que se contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- Datos identificativos de la grúa (marca, tipo, número de serie, etc.), acompañada por las descripciones, planos, fotografías, etc. necesarios para definirla.
- Manual de instrucciones de la grúa.
- Nombre y dirección del propietario de la grúa, o de su representante legal.
- Certificado de adecuación de la grúa a las prescripciones técnicas correspondientes del anexo I, firmado por el organismo de control, con indicación de las soluciones adoptadas para su cumplimiento.

Para el montaje y manejo de las grúas móviles autopropulsadas a las que se refiere esta ITC, se exigirá la posesión del carné de operador de grúa móvil autopropulsada de, al menos, categoría igual o superior a la correspondiente a su carga nominal, obtenido de acuerdo con lo señalado en este anexo.

El carnet que se establece se delimita en las siguientes categorías:

Categoría A: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de hasta 130 t de carga nominal, inclusive.

Categoría B: habilita a su titular para el montaje y manejo de grúas móviles autopropulsadas de más de 130 t de carga nominal.

12.1.- EN EL FUNCIONAMIENTO

Antes de iniciar el funcionamiento:

El gruista debe probar el buen funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad. Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Durante el funcionamiento:

El gruista debe saber que no se han de utilizar las contramarchas para el frenado de la maniobra. Para que el cable esté siempre tensado se recomienda no dejar caer el gancho al suelo. El conductor de la grúa no puede abandonar el puesto de mando mientras penda una carga del gancho. En los relevos debe el gruista saliente indicar sus impresiones al entrante sobre el estado de la grúa y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en la obra. Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas. Si estando izando una carga se produce una perturbación en la maniobra de la grúa, se pondrá inmediatamente a cero el mando del mecanismo de elevación. Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras. Sólo se deben utilizar los aparatos de mando previstos para este fin.

Se prohibirá arrancar con la grúa objetos fijos. El conductor debe observar la carga durante la traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Se debe evitar que la carga vuele por encima de las personas. Estará totalmente prohibido subir personas con la grúa, así como hacer pruebas de sobrecarga a base de personas.

12.2.- EN LAS OBLIGACIONES

Existirá un libro de obligaciones del gruista a pie de obra.

Obligaciones diarias del gruista

- Comprobar el funcionamiento de los frenos.
- Observar la normalidad de funcionamiento de la grúa, solo si se perciben ruidos o calentamientos anormales.
- Verificar el comportamiento del lastre.
- Colocar la carga de nivelación para evitar que el cable de elevación quede destensado y enrolle mal en el tambor de elevación.
- Al terminar el trabajo subir el gancho hasta el carrito, amarrar la grúa a los carriles, dejar la pluma en dirección al viento, con el freno desenclavado y cortar la corriente.

Obligaciones semanales del gruista

- Reapretar todos los tornillos y principalmente los de la torre, pluma y corona giratoria.
- Verificar la tensión del cable del carro, así como el cable de carga y su engrase.
- Comprobar el buen funcionamiento del pestillo de seguridad del gancho.

- Se deben probar las protecciones contra sobrecargas, interruptores fin de carrera, mecanismo de elevación, izado y descenso de la pluma y traslación en los dos movimientos.
- Comprobar tramos de vía.
- Vigilar las partes sujetas a desgaste, como cojinetes, superficies de los rodillos, engranajes, zapatas de freno, etc., debiendo avisar para su cambio caso de ser necesario.

12.3.- SISTEMAS DE SEGURIDAD

Los sistemas de seguridad de que debe disponer una grúa son:

- Limitador de fin de carrera del carro de la pluma.
- Limitador de fin de carrera de elevación.
- Limitador de fin de carrera de traslación del aparato.
- Topes de las vías.
- Limitador de par.
- Limitador de carga máxima.
- Sujeción del aparato a las vías mediante mordazas.

Además, las grúas deben poseer escaleras dotadas de aros salvavidas, plataformas y pasarelas con barandillas, cable tendido longitudinalmente a lo largo de la pluma y la contrapluma y en su caso cable tendido longitudinalmente a lo largo de la torre.

12.4.- COMPORTAMIENTO HUMANO

Aptitudes psicofísicas

El gruista debe ser una persona con gran sentido de la responsabilidad y que esté perfectamente informado de las partes mecánicas y eléctricas de la grúa, así como las maniobras que puede realizar y las limitaciones de la máquina.

Se recomienda que el manejo de la grúa se confíe únicamente a personas mayores de veinte años, que posean un grado de visión y audición elevado. Los montadores de las grúas deben ser personas con sentido de la responsabilidad.

Deberán asistir anteriormente a un curso de capacitación y someterse a reconocimientos médicos periódicos.

Actitudes ergonómicas

El operario deberá reposar periódicamente dado que los reflejos son muy importantes para manejar adecuadamente la grúa.

Cuando se considere necesario se utilizará la cabina situada en la parte superior de la grúa (caso de poseerla) o la plataforma instalada en voladizo en el último forjado del edificio en construcción.

12.5.- PROTECCIONES PERSONALES

El personal empleado en el montaje de grúas irá provisto de casco y cinturón de seguridad, así como de calzado de seguridad. La ropa de trabajo será ajustada. Los gruistas deben ir provistos en todo momento de casco de seguridad. Todas las prendas serán homologadas según O.M. de 17.5.74 (BOE nº 128 de 29.5.74).

12.6.- LEGISLACIÓN AFECTADA

Se consideran afectados los artículos comprendidos en el Capítulo X, "Elevación y transporte" y los artículos 21, 22 y 23 respecto a barandillas de protección y los artículos 81, 94 y 98 en lo referente a herramientas manuales y los artículos 142, 143 y 151 respecto a protección personal, todos de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9.3.71).

En las Ordenanzas Municipales de algunos ayuntamientos existen normas referentes a la ubicación y utilización de las grúas de los edificios en construcción, que son de obligado cumplimiento.

13. NORMAS DE SEGURIDAD PARA MEDIOS AUXILIARES

13.1.- GRUPO ELECTRÓGENO

Los Grupos Electrógenos serán conformes a la familia de normas UNE-EN ISO 8528. Grupos electrógenos de corriente alterna accionados por motores alternativos de combustión interna.

13.2.- CUADROS ELÉCTRICOS AUXILIARES

Los cuadros eléctricos auxiliares deberán estar correctamente soportado y firmemente unido sobre sistema de fijación a pared vertical o ESTRUCTURA SOPORTE.

Deberán estar protegidos contra la corrosión mediante uso de materiales apropiados además de ser capaces de soportar impactos mecánicos.

El grado de protección deberá ser como mínimo IP45

Se protegerán con dispositivos diferenciales de 30 mA de alta sensibilidad y debidamente conectado a tierra.

Deberán ser conformes con la Norma UNE-EN 60439: Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 4 Requisitos particulares para conjuntos para obras.

13.3.- ESCALERAS SIMPLES Y EXTENSIBLES

Las escaleras de mano deberán ser conformes con la familia de normas UNE EN 131:

- UNE-EN 131-1:2007. Escaleras. Parte 1: Información destinada al usuario.
- UNE-EN 131-2:2010+A1:2012 Escaleras. Parte 2: Requisitos, ensayos y marcado. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-3:2007. Escaleras. Parte 3: Información destinada al usuario. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-4:2007. Escaleras. Parte 4: Escaleras articuladas con bisagras simples o múltiples. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo
- UNE-EN 131-6:2015 Escaleras. Parte 6: Escaleras telescópicas. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.
- UNE-EN 131-7:2013 Escaleras. Parte 7: Escaleras móviles con plataforma. CTN: AEN/CTN 81/SC 2 - Medios de protección colectiva en el trabajo.

Las escaleras de mano tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o

desplazamiento de las mismas. No tendrán rotos ni astillados largueros o peldaños. Dispondrán de zapatas antideslizantes. En particular, las escaleras de tijera dispondrán de elementos de seguridad que impidan su apertura al ser utilizadas.

Elección del lugar donde levantar la escalera

No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.

No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.

Levantamiento o abatimiento de una escalera

Por una persona y en caso de escaleras ligeras de un sólo plano:

- Situar la escalera sobre el suelo de forma que los pies se apoyen sobre un obstáculo suficientemente resistente para que no se deslice.
- Elevar la extremidad opuesta de la escalera.
- Avanzar lentamente sobre este extremo pasando de escalón en escalón hasta que esté en posición vertical.
- Inclinar la cabeza de la escalera hacia el punto de apoyo.

Por dos personas (Peso superior a 25 Kg o en condiciones adversas):

- Una persona se sitúa agachada sobre el primer escalón en la parte inferior y con las manos sobre el tercer escalón.
- La segunda persona actúa como en el caso precedente.

Para el abatimiento, las operaciones son inversas y siempre por dos personas.

Situación del pie de la escalera

Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. Las ausencias de cualquiera de estas condiciones pueden provocar graves accidentes.

No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).

Como medida excepcional se podrá equilibrar una escalera sobre un suelo desnivelado a base de prolongaciones sólidas con collar de fijación.

Estabilización de la escalera. Sistemas de sujeción y apoyo

Para dar a la escalera la estabilidad necesaria, se emplean dispositivos que, adaptados a los largueros, proporcionan en condiciones normales, una resistencia suficiente frente a deslizamiento y vuelco.

Pueden ser fijos, solidarios o independientes adaptados a la escalera.

13.4.- ESLINGAS

13.4.1.- ESLINGA DE CADENA

Una eslinga de cadena es un conjunto constituido por cadena o cadenas unidas a unos accesorios adecuados en los extremos superior o inferior.

Las condiciones de seguridad de las eslingas de cadena, configuraciones, cálculo de cargas de elevación serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 818. Cadenas de elevación de eslabón corto.

13.4.2.- ESLINGA DE CABLE DE ACERO

Es el conjunto constituido por varios ramales individuales o por una eslinga sin fin.

Las eslingas de cable de acero serán conformes a todas las partes de la norma técnica UNE-EN 13411-3. Terminales para cables de acero, y a la UNE-EN 12385-4. Cables de acero. Seguridad. Parte 4: Cables trenzados para aplicaciones generales de elevación.

13.4.3.- ESLINGAS TEXTILES

Las eslingas textiles son cintas tejidas planas o tubulares fabricadas con fibras químicas de poliamida, poliéster o polipropileno.

Las eslingas textiles serán conformes a la familia de las normas técnicas UNE-EN 1492-1: 2001 Eslingas textiles. Seguridad, y a la UNE 40901: 2007 Eslingas textiles. Seguridad. Eslingas de cintas tejidas planas, fabricadas con fibras químicas, para uso no reutilizable.

13.4.4.- ACCESORIOS

Los accesorios para eslingas serán conformes al conjunto de partes de la norma técnica UNE-EN 1677-2. Accesorios para eslingas. Seguridad.

Los grilletes serán acordes a la norma técnica UNE-EN 13889. Grilletes de acero forjados para aplicaciones generales de elevación.

13.5.- PLATAFORMAS ELEVADORAS

Diseño: La plataforma de trabajo debe estar diseñada de forma segura, fabricada de material de seguridad, de resistencia adecuada y manteniéndola limpia. Es conveniente que lleven acopladas unas bandejas portaobjetos situadas preferentemente en la parte delantera sobre las barandillas evitando de ésta forma que las herramientas se dejen sobre la superficie de la plataforma.

Capacidad de carga: El peso del conjunto de la plataforma junto con el personal que debe utilizarla, herramientas, materiales, etc. no debe exceder la capacidad máxima de carga tomando como referencia los datos dados por el fabricante. Esta capacidad de carga debe ser disminuida, en caso necesario, cuando se utilicen otros accesorios cuyo peso hará decrecer la capacidad de carga del elevador a los efectos indicados anteriormente.

Carga máxima admisible: Sobre la plataforma se debe fijar una placa indicando su propio peso y la carga máxima admisible, que no deberá ser excedida en ningún caso.

Número máximo de personas: El número máximo de personas a transportar vendrá definido por las características del modelo de que se trate.

Altura de trabajo: La altura máxima de trabajo se debe limitar a lo especificado por el fabricante en cada caso. Para alturas superiores se deben utilizar otros equipos.

Dimensiones: Las dimensiones de la base de la plataforma deberán ser lo más pequeñas posibles compatibles con el número máximo de personas que deban trabajar sobre la misma y que en cualquier caso permita realizar los trabajos adecuadamente.

Utilización: La plataforma debe estar fijada de forma segura al sistema de elevación.

Sistemas de protección: El perímetro de la plataforma se deberá proteger en su totalidad por una barandilla superior situada entre 0,9 y 1,1 m de la base, un rodapié con una altura mínima de 10 cm y una barra intermedia situada aproximadamente a una distancia media entre la parte superior del rodapié y la parte inferior de la barandilla superior. Otro sistema de protección del perímetro de la parte inferior de la barandilla superior igualmente efectivo es la utilización de tela metálica. Las barandillas deberán tener una resistencia de 150 kg/ml y los rodapiés y barra intermedia una resistencia similar y estar firmemente fijadas a la estructura de la plataforma.

Cuando existan riesgos de golpes en la cabeza de los operarios podría instalarse una protección móvil de diseño adecuado y fijada aprovechando los montantes de la plataforma siempre que no dificulte los trabajos que vayan a realizarse.

Si la plataforma está dotada de una puerta de acceso, solo se deberá poder abrir hacia adentro y en ningún caso cuando la plataforma esté subiendo o bajando o en posición elevada de trabajo. Debe ser de autocierre y quedar automáticamente bloqueada en la posición cerrada. Este sistema puede reforzarse instalando otro sistema de bloqueo redundante garantizando de esta forma que la puerta no se pueda abrir en ningún caso una vez que la plataforma empieza a elevarse.

Superficie: El suelo de la plataforma debe ser horizontal, antideslizante y diseñado para evitar la acumulación de agua u otros líquidos.

Pintura: La plataforma debería estar pintada de un color visible y las protecciones perimetrales a franjas inclinadas alternadas en negro y amarillo.

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS EN OBRA

El contratista estará obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud, las mediciones técnicas previstas, evaluación de riesgos higiénicos previstos y medidas a adoptar para evitar o reducirlos. De forma no exhaustiva se definen los siguientes:

- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: polvo
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes químicos: Sustancias peligrosas
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: ruido
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: vibraciones
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: temperaturas extremas.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: iluminación (trabajos nocturnos)
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones no ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes físicos: radiaciones ionizantes.
- Riesgo higiénico por la exposición a agentes biológicos: picaduras de insectos.

Las mediciones y evaluaciones de los agentes se realizarán por técnicos cualificados para ello y mediante el uso de aparatos técnicos debidamente calibrados.

CAPITULO III: PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

01.- Centro Asistencial.

02.-Fichas de Seguridad.

CENTROS ASISTENCIALES

LASAT 66 KV SET "MAIRAGA" - SET "MURUARTE"

Complejo Hospitalario de Navarra (CHN)

Paseo de Santa B r ara s n Soria

Centro de Salud de Olite

Calle Rúa Romana Olite Navarra

PAMPLONA

LASAT 66 kV

SET "MAIRAGA" - SET "MURUARTE"

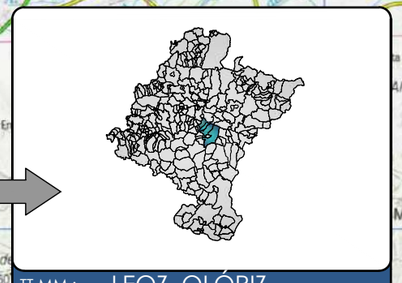
OLITE



COM AUTÓNOMA: NAVARRA



PROVINCIA: NAVARRA



TT MM : LEOZ OLÓRIZ UNZU Y TIEBAS

N

0 0

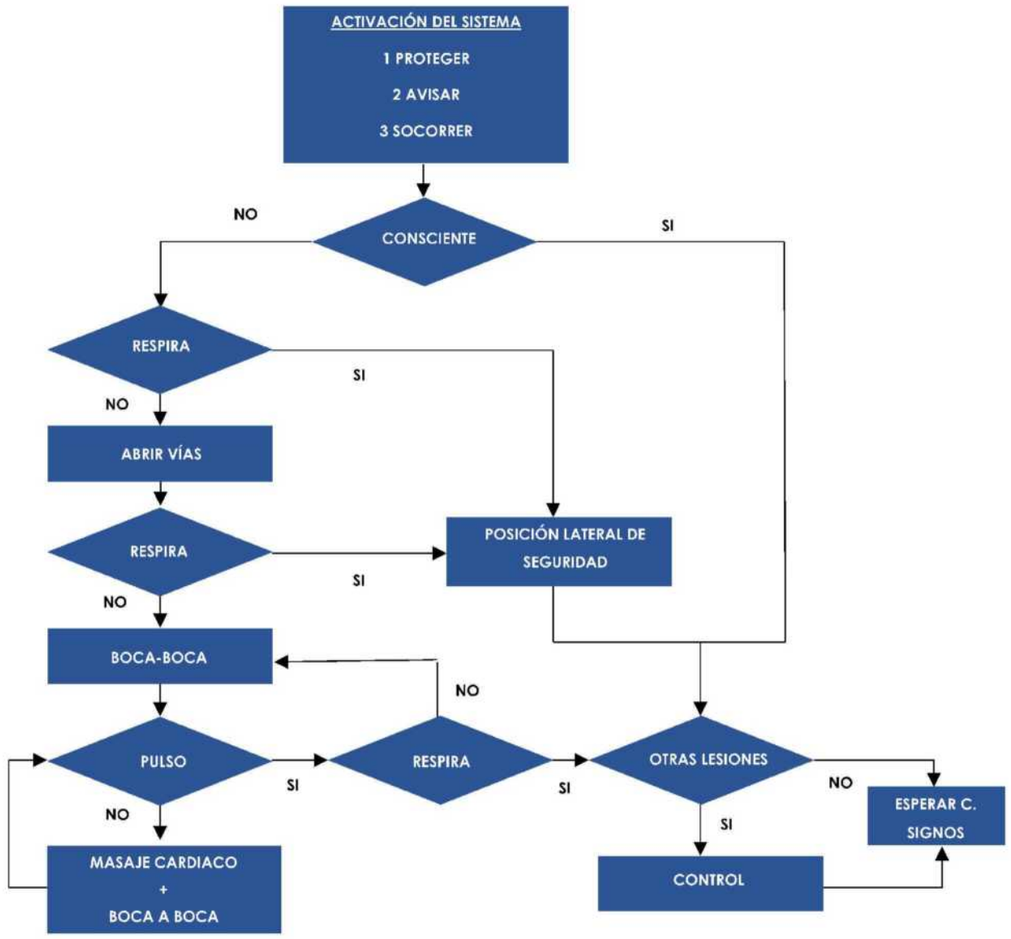
PROYECCIÓN: UTM DATUM: ETRS89 H30

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CENTROS ASISTENCIALES						
ESCALA: 1:200.000	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 09/2020	FORMATO A3



NORMAS A SEGUIR EN CASO DE EMERGENCIAS

INCENDIO

Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.

Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.

Alertar al resto de personas .

Si consideramos que podemos controlar la emergencia, atacarla con los medios de que disponemos, en caso de no conseguirlo, desistir y ponerse a salvo.

Evacuar el centro.

Establecer un perímetro de seguridad de 300 metros.

El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil,

TELÉFONO ÚNICO DE EMERGENCIAS

112

EVACUACIÓN

Desaloje inmediatamente.

Mantener la calma y evitar el pánico.

Utilice las vías de evacuación establecidas.

Atienda instrucciones del personal designado .

ACCIDENTE

Mantener la tranquilidad y evitar el pánico.

Tratar de protegerse a uno mismo y a los compañeros.

Proporcione los primeros auxilios a la persona accidentada, o si alguien ha recibido formación en primeros auxilios, avísele

Si se necesita asistencia médica especializada urgente, se evacuará al herido utilizando el equipo de rescate y evacuación.

En caso de duda, abstenerse

El jefe de emergencia avisará a los servicios de emergencia externos (protección civil, bomberos, cruz

TELÉFONOS DE URGENCIA

JEFE DE EMERGENCIAS		BOMBEROS	
HOSPITAL		POLICÍA LOCAL	
CENTRO DE SALUD		ASISTENCIA SANITARIA	
POLICÍA NACIONAL		FARMACIA	

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



SEÑALES DE EVACUACIÓN



SEÑALES DE P.C.I.



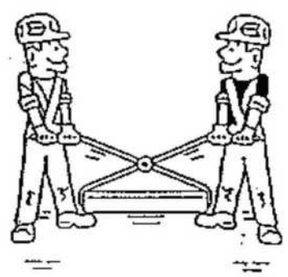
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

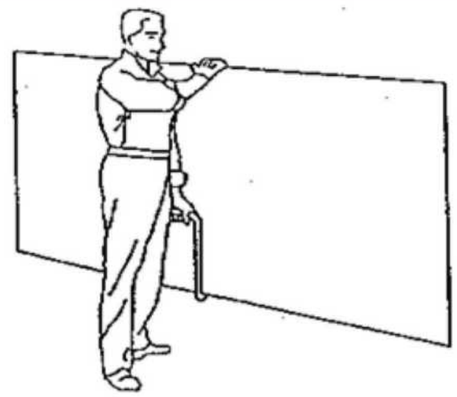
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

INCORRECTO	CORRECTO
	
	
	
	

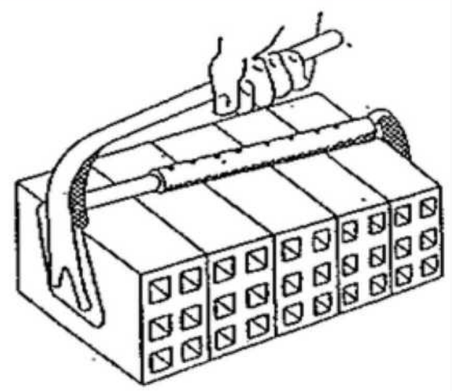
OTRAS MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS



IZADO CORRECTO DE SACOS



TRANSPORTE DE PLACAS



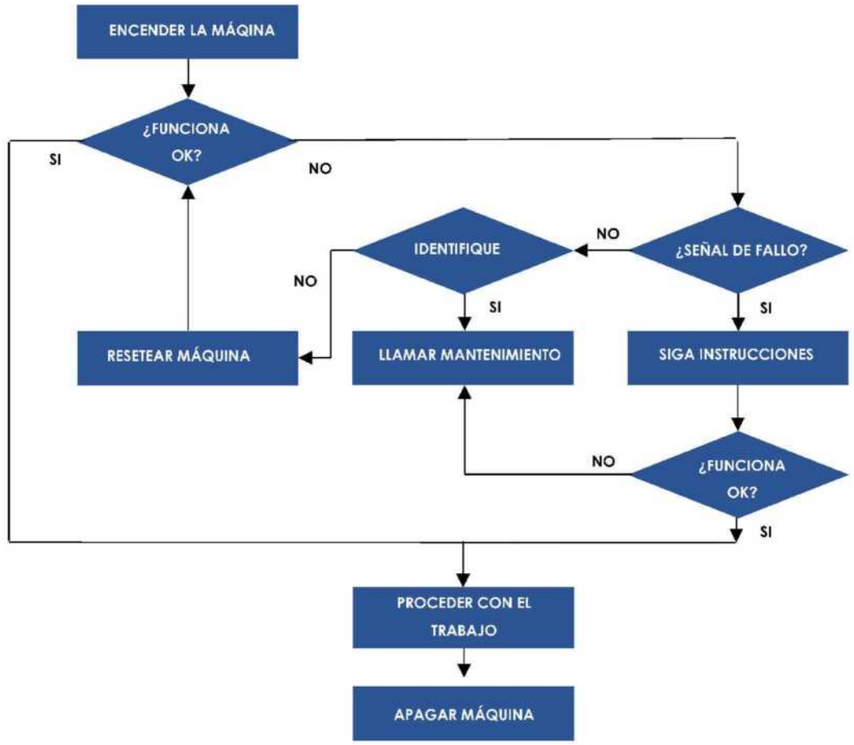
PINZA PARA LADRILLOS

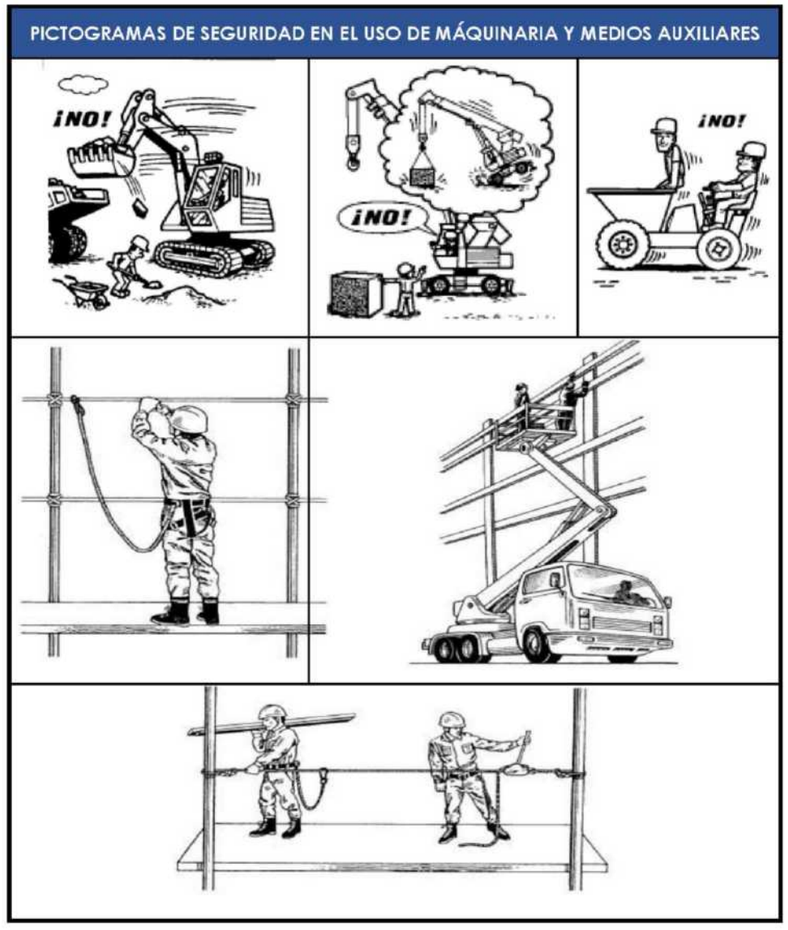
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

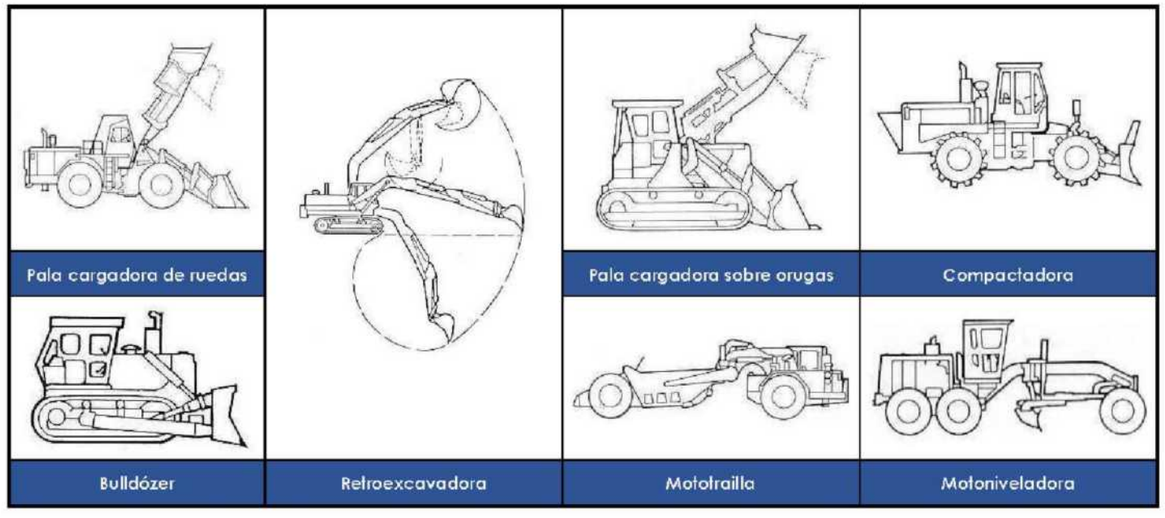
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3







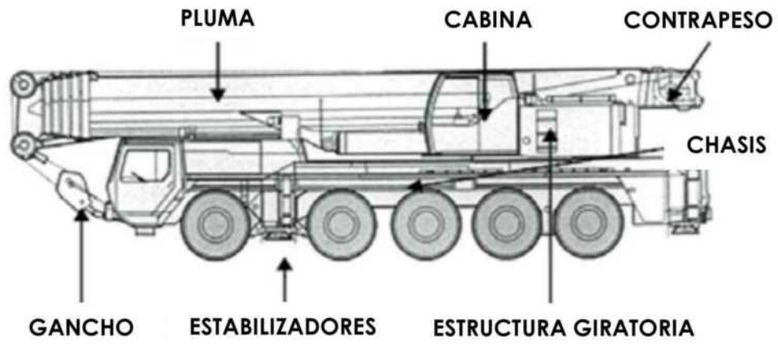
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

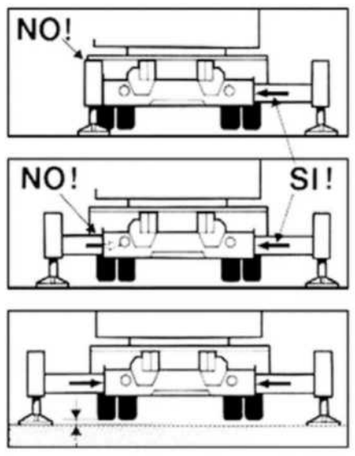
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

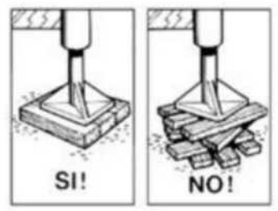
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN GRÚAS MÓVILES AUTOPROPULSADAS









Presión admisible sobre el terreno (capacidad de carga del suelo) según DIN 1054	
Suelo terraplanado sin compactar artificialmente	0-10 N/cm²
Asfalto	20 N/cm²
Suelo natural (en principio no modificado)	
1. Lodo, turba, tierra cenagosa	0 N/cm²
2. Suelos no cohesivos, suficientemente consolidados:	
Arena fina y media	15 N/cm²
Arena gruesa a grava	20 N/cm²
Grava compactada	25 N/cm²
3. Suelos cohesivos:	
Pastosos	0 N/cm²
Blandos	4 N/cm²
Consistentes	10 N/cm²
Semisólidos	20 N/cm²
Duros (sólidos)	30 N/cm²
4. Roca:	
Roca viva	100 N/cm²

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL USO DE ESCALERAS MANUALES

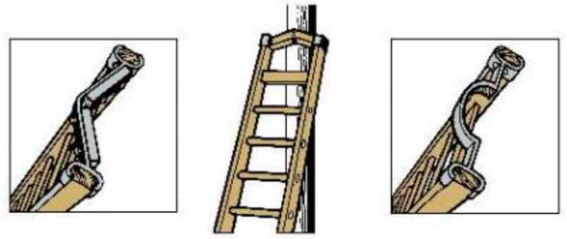
Formas incorrectas de transportar escaleras



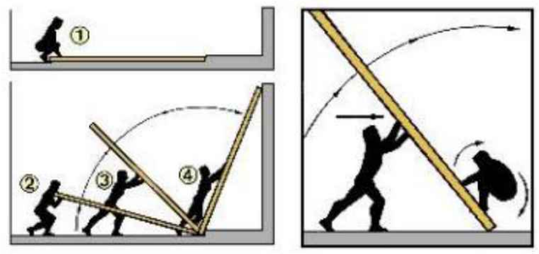
Forma correcta de transportar escaleras



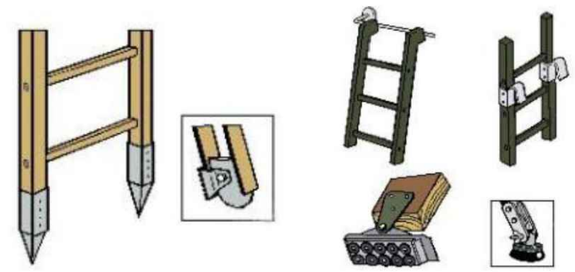
Tipos de apoyos en postes



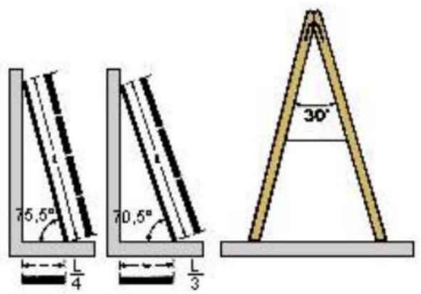
Forma correcta de levantar escaleras



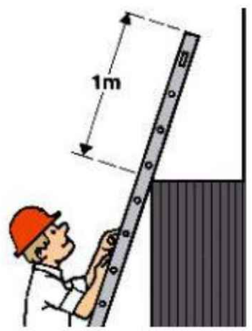
Sistemas de fijación y apoyo



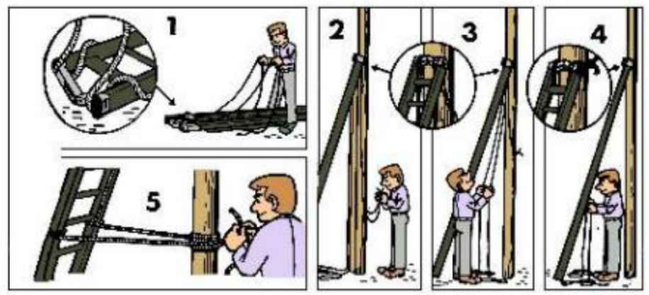
Ángulos de inclinación



Punto de apoyo superior



Inmovilización de parte superior



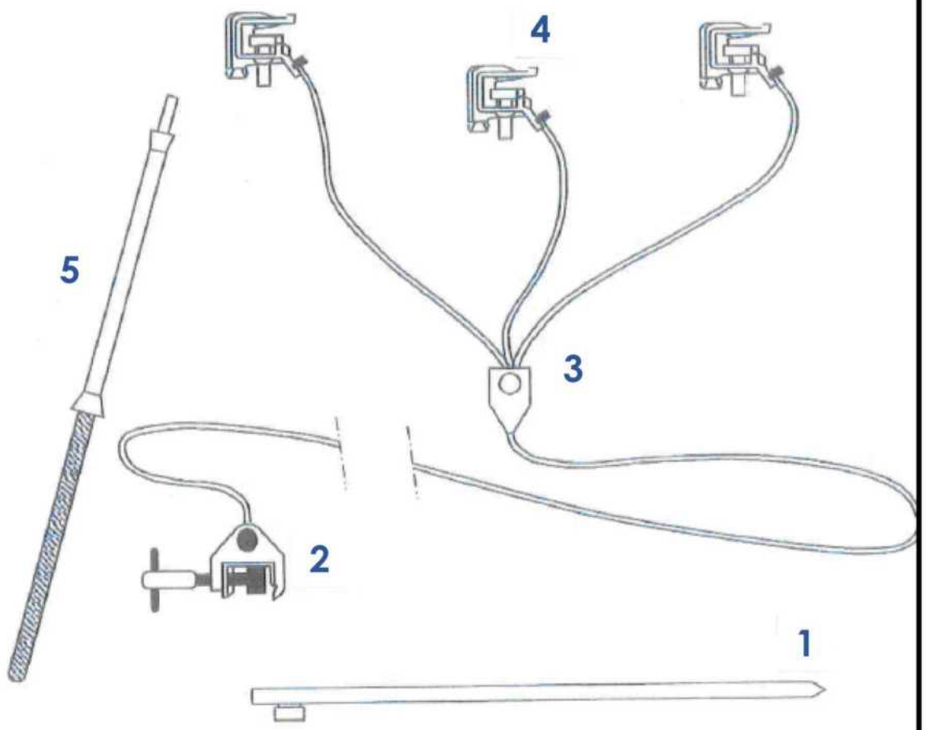
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
S/E	C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	N/A	02	1.0	01 DE 16	09/2020	A3

ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA



1. Piqueta o electrodo de toma de tierra.
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra.
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito.
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación.
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal.

5 REGLAS DE ORO PARA TRABAJOS SIN TENSIÓN

	ABRIR CON CORTE VISIBLE TODAS LAS FUENTES DE TENSIÓN
	ENCLAVAMIENTO O BLOQUEO DE LOS APARATOS DE CORTE
	COMPROBACIÓN DE LA AUSENCIA DE TENSIÓN
	PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO DE TODAS LAS POSIBLES FUENTES DE TENSIÓN
	COLOCAR LAS SEÑALES DE SEGURIDAD ADECUADAS, DELIMITANDO LA ZONA DE TRABAJO

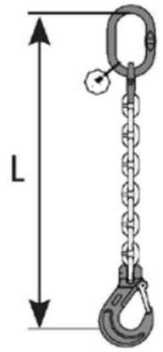
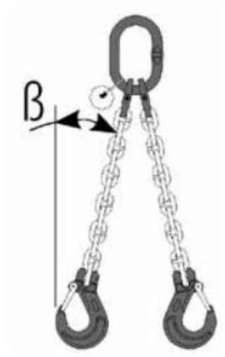
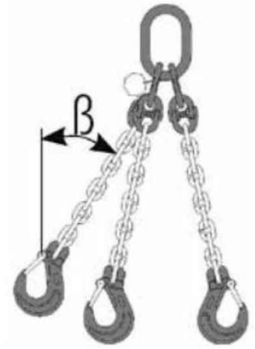
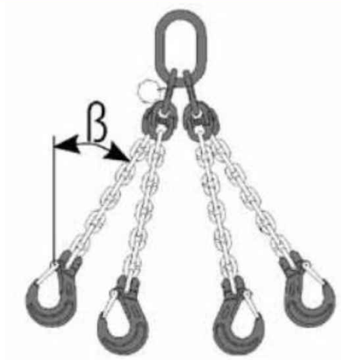
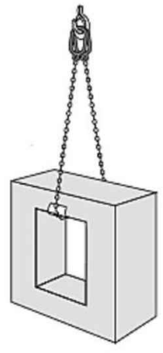
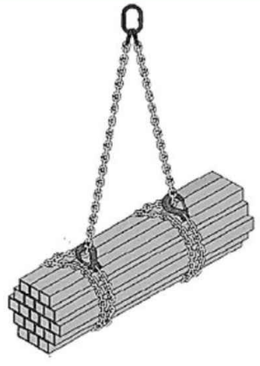
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

TIPOS Y CONFIGURACIONES DE ESLINGAS DE CADENAS

			
Eslinga simple	Eslinga de 2 ramales	Eslinga de 3 ramales	Eslinga de 4 ramales
			
Eslinga simple con gancho y anilla en cesto	Eslinga con anillas en ambos extremos en cesto	Eslinga doble con nudo corredizo o ahorcado	Eslinga sin fin

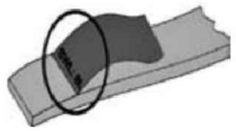
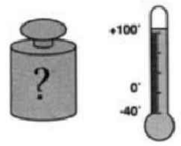
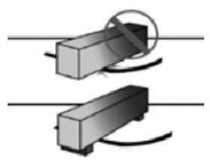
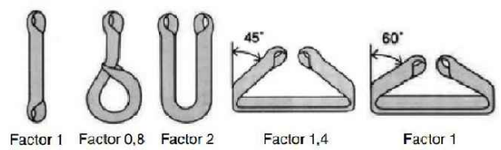
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

MEDIDAS DE SEGURIDAD A CONSIDERAR EN EL USO DE ESLINGAS TEXTILES

Comprobar el tipo de producto a elevar y el ángulo de trabajo 	Comprobar en la etiqueta de la eslinga la C.M.U., según posición de trabajo y longitud 	El peso de la carga y su temperatura 	Los ángulos de elevación 
La carga eslingada debe estar equilibrada en todo momento 	Colocar las eslingas sin roces o en posiciones forzadas 	Utilización de productos químicos 	No doblar ni hacer nudos 
Verificar la eslinga antes de cada uso y usar las que estén correctamente identificadas 	Tener en cuenta los ángulos cortantes y utilizar protecciones especiales 	No tirar de la eslinga si está atrapada bajo la carga 	No utilizar nunca eslingas dañadas o con desperfectos 
No almacenar eslingas en el suelo, bajo el sol, luz U.V., fuentes de calor o atmósferas agresivas 	Nada ni nadie debe permanecer bajo la carga 	Factores de Forma (M) de eslingado 	

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

GAZAS REALIZADAS A PIE DE OBRA

El número de perrillos y la separación entre los mismo depende del diámetro del cable a utilizar.

Una orientación la da la tabla siguiente:

DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diámetros
De 12 a 20	4	6 diámetros
De 20 a 25	5	6 diámetros
De 25 a 35	6	6 diámetros

Normas a tener en cuenta:

Por lo sencillo de su construcción, las Gazas confeccionadas con perrillos son las más empleadas para los trabajos normales en obra.

Es importante tener en cuenta su forma de construcción, para poder evitar al máximo accidentes de cualquier tipo.

Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.

Una mala ejecución de la gaza puede tener como consecuencia, la caída de la carga.

Forma correcta de construcción de un Gaza:

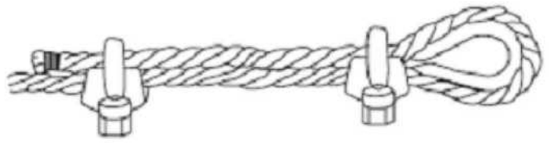
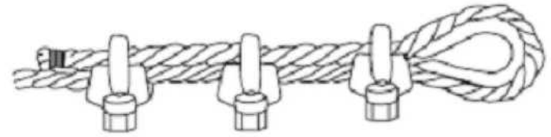


SI





NO

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS (Método de instalación de las grapas)	
PRIMERA OPERACIÓN	
	APLICACIÓN DE LA PRIMERA GRAPA: Se dejará una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en número y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia de los extremos del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.
SEGUNDA OPERACIÓN	
	APLICACIÓN DE LA SEGUNDA GRAPA: Se colocara tan próxima a la gaza como sea posible. La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable. NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO
TERCERA OPERACIÓN	
	APLICACIÓN DE LAS DEMAS GRAPAS: Se colocaran distanciándolas a partes iguales entre las dos primeras (a distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable. APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
S/E	C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	N/A	02	1.0	01 DE 16	09/2020	A3

SEÑALES GESTUALES EN MANIPULACÓN MECÁNICA DE CARGAS					
SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION	SIGNIFICADO	DESCRIPCION	ILUSTRACION
Comienzo Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.		Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo.	
Alto Interrupción Fin del movimiento	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.		Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho.		Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante, describiendo lentamente un circulo.		Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	
Bajar	El brazo derecho extendido hacia abajo, palma de la mano derecha hacia el interior describiendo lentamente un circulo.		Peligro: Alto o parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia delante.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.		Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo		Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

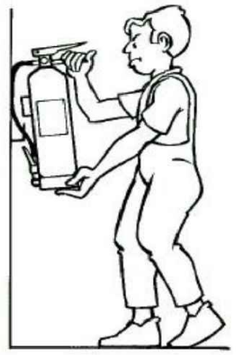
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

NORMAS DE UTILIZACIÓN DE UN EXTINTOR PORTATIL

1 	2 	3 
Descolgar el extintor asiéndolo por la maneta o asa fija y dejarlo sobre el suelo en posición vertical.	Asir la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso que exista, que la válvula o disco de seguridad (V) está en posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador de seguridad tirando de su anilla.	Presionar la palanca de la cabeza del extintor y en caso de que exista apretar la palanca de la boquilla realizando una pequeña descarga de comprobación.
4 	Dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos proyectar superficialmente el agente extintor efectuando un barrido evitando que la propia presión de impulsión provoque derrame del líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo aproximado de un metro.	

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

COMPONENTES Y ELEMENTOS DE SISTEMAS ANTICAÍDAS



Arnés de seguridad. Detalle de puntos de enganche



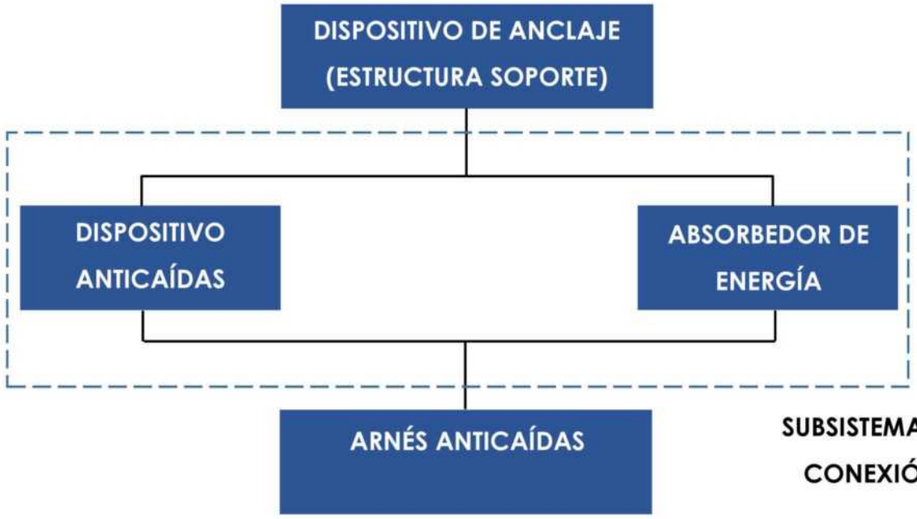
Conectores (UNE-EN 362)



Absorbedor de energía con elemento de amarre y dispositivo anticaídas retráctil



Dispositivo anticaídas deslizante sobre cuerda rígida



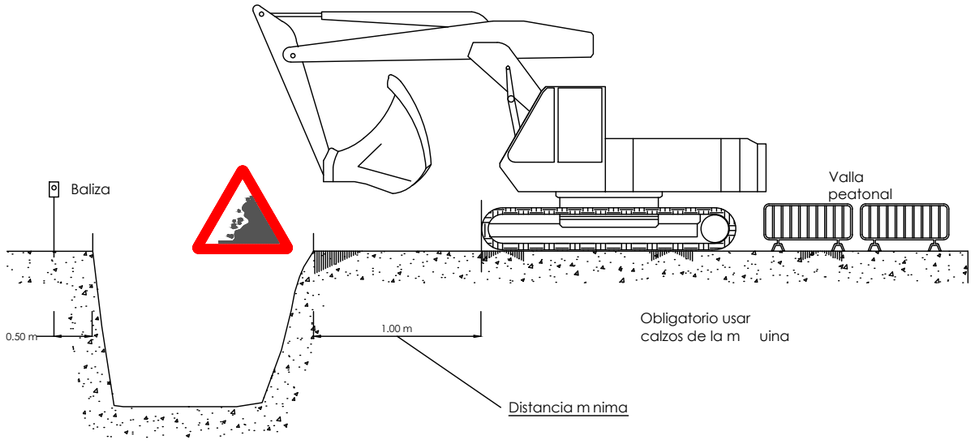
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

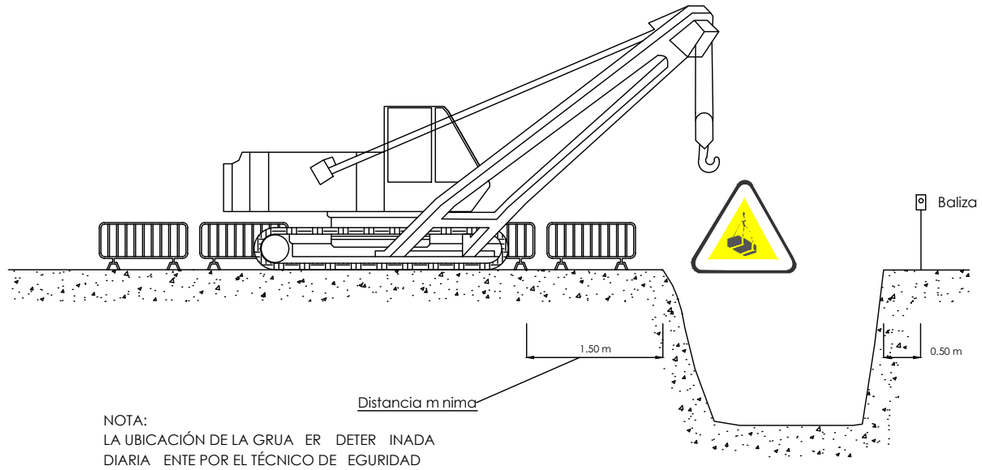
acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
S/E	C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	N/A	02	1.0	01 DE 16	09/2020	A3

MOVIMIENTO DE TIERRAS

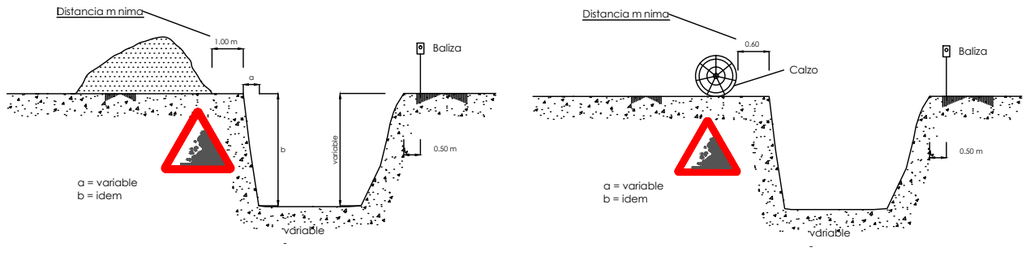


APARATOS DE ELEVACI N

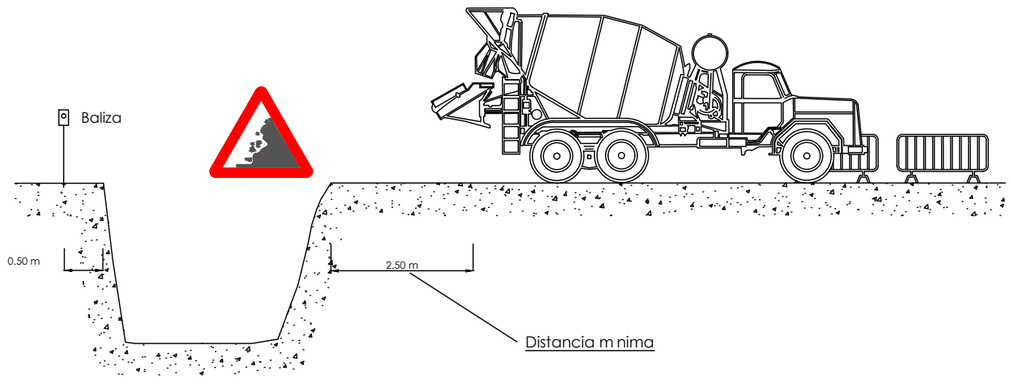


NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRUA ER DETER INADA DIARIA ENTE POR EL TÉCNICO DE EGURIDAD

ACOPIOS



ELEMENTOS VIBRATORIOS



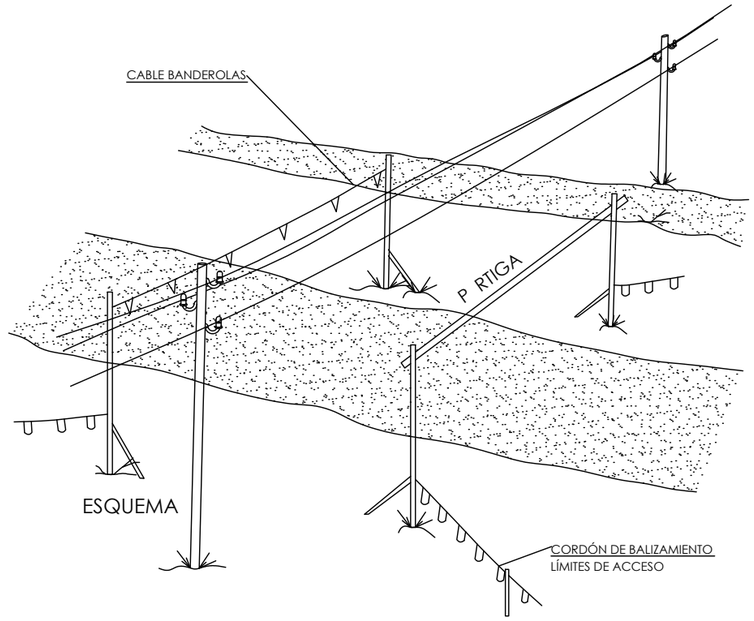
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

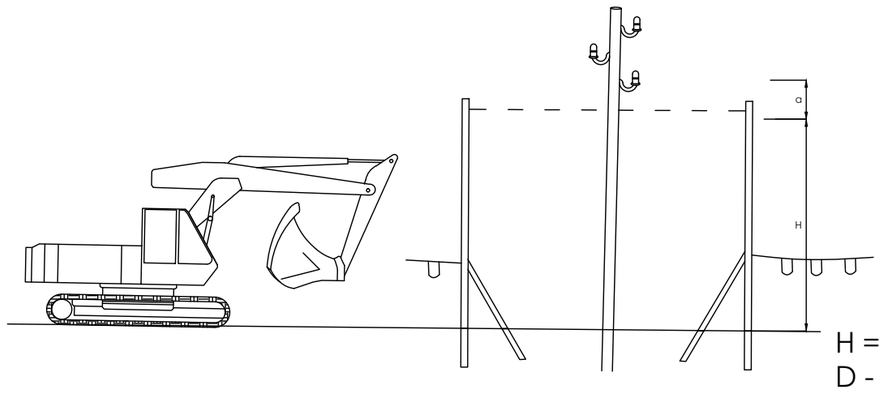
DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

DISTANCIAS DE SEGURIDAD LÍNEAS



a = Dista cias m imas e seguri a
Ba a te sió a 1 m
Alta te sió a 3 m hasta 66.000 V
a 5 m hasta 66.000 V

ALZADO LATERAL

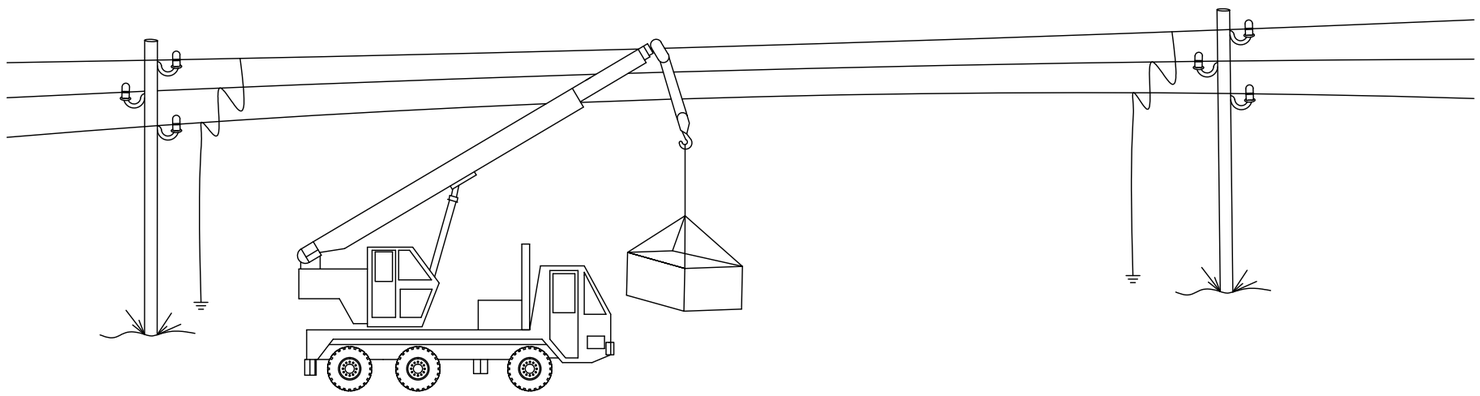


ALZADO
LATERAL

H = D - a

D = Altura m ima e la l ea al suelo
a = Altura m ima e seguri a
H = Altura libre

TRABAJOS CON DESCARGO



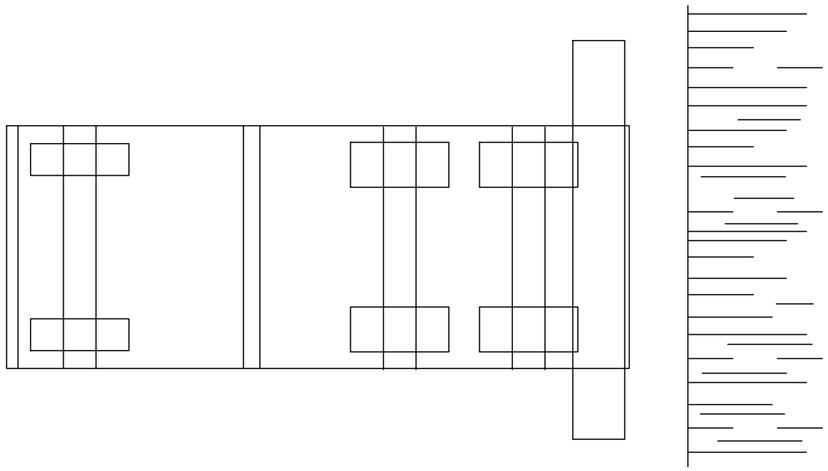
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

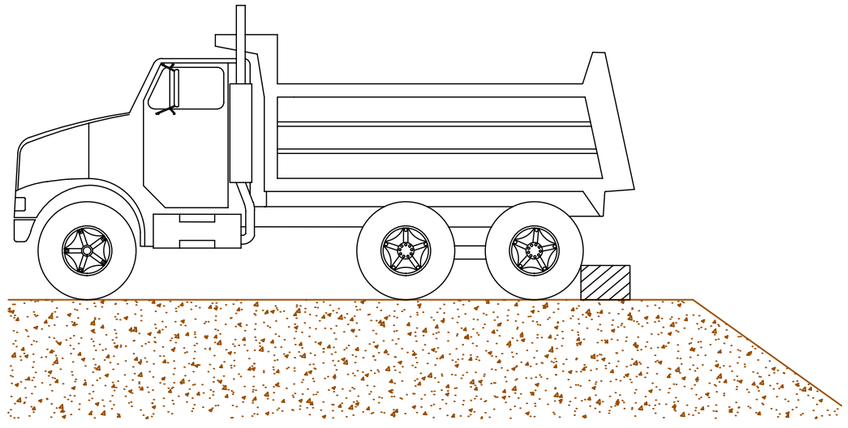
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

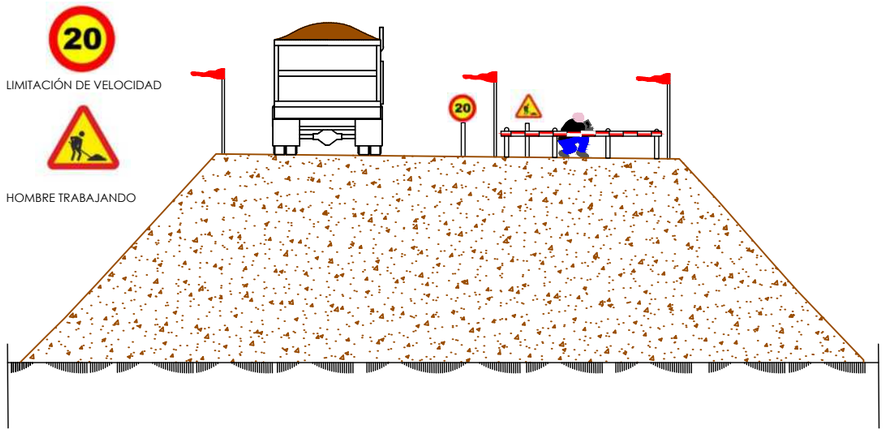
TOPES EN TALUDES



TOPES EN TALUDES



TRABAJOS VIALES



REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: 16 LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 13	FECHA 09/2020	FORMATO A3

INSTALACIÓN LINEA DE VIDA

Operaciones previas al ascenso

- El operario se colocará su arnés anticaídas y el resto del equipo de protección individual.
- Se comprobará el estado de la cuerda y los elementos de amarre.

Instalación de la Línea de Seguridad

- El primer operario coloca la extremidad de la cuerda en el enganche esternal de su arnés.
- El resto de la cuerda se mantiene en la bolsa situada al pie de la torre, de esta forma la cuerda se desenrollará sin obstáculo y quedará protegida.
- El segundo operario coloca una cinta de anclaje al pie de la torre opuesta a la subida del 1er operario, enganchando el sistema de autobloqueo (modulador). (Figura A.1).
- Por acción manual del 2º operario (asegurador), dejará deslizar la cuerda durante la subida del 1er operario (en seguridad).

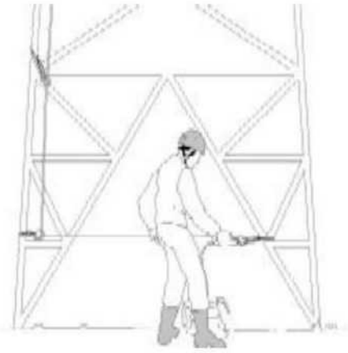


Figura A.1

- En caso de caída del 1 retiene su caída, este aparato bloquea automáticamente la cuerda y retiene su caída.
- El primer operario comienza la ascensión a la torre colocando las cintas de anclaje con los mosquetones por las cuales pasa la cuerda conforme va subiendo. (Figura A.2)
- El segundo operario regula la ascensión del primer operario con el modulador.



Figura A.2

Las cintas de anclajes deben ser colocadas con el siguiente criterio:

- La primera alrededor de 3 metros del suelo.
- La segunda si es posible 1 metro por encima de la primera.
- La tercera 2 metros por encima de la segunda.
- Todas las otras, en el caso de una progresión continua, cada 3 metros. Figura. A3
- Cuando sea necesario variar la dirección de la cuerda, formando un ángulo mayor de 90º, y al objeto de evitar ángulos vivos, se colocarán dos cintas de anclaje, en proximidad, de forma que las tensiones de la cuerda sean limitadas.

  Llegado a la parte superior de la estructura vertical, determinamos un punto de anclaje, el primer montador coloca dos cintas con mosquetón de tornillo sobre los dos perfiles por los cuales pasa la cuerda. Esas dos cintas están colocadas por encima de la cruceta, y son necesarias únicamente para reducir el ángulo de la cuerda.

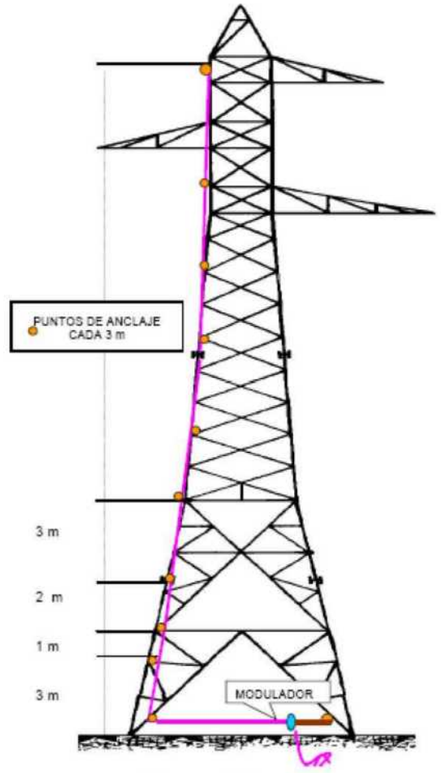


Figura A.3

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

Ascenso del resto de operarios

1. El segundo operario suelta la cuerda del modulador bloqueante y la amarra a la base de la torre en el pie por el que se instaló la cuerda de seguridad.
2. El segundo operario con su anticaídas colocado en el anclaje dorsal y conectado a la cuerda de seguridad, comienza la ascensión liberando la cuerda de seguridad de los mosquetones fijados a las cintas, dejando colocadas las mismas.
3. Los siguientes operario ascienden sin obstáculos con sus anticaídas enganchados a la cuerda de seguridad instalada.

Desplazamiento horizontal por las crucetas

4. A lo largo de la línea de vida horizontal, se efectúa amarrándose con el elemento de amarre en Y al tramo horizontal de la cuerda de seguridad conservando siempre un mosquetón amarrado en el paso de las cintas. Figura A.5
5. Para pasar de un plano vertical a un plano horizontal, los operarios se engancharán con la cuerda en Y antes de liberarse de su anticaídas.

Desmontaje de la línea de vida

6. El penúltimo operario baja a lo largo de la torre colocando la cuerda en todos los mosquetones de las cintas instaladas en la torre. Al llegar abajo, se libera de la cuerda. Suelta la cuerda de su sujeción en la base de sistema autobloqueante (modulador).
7. El último operario en bajar está autoasegurado con su elemento de amarre, suelta la cuerda de seguridad de la punta de la cruceta, y une directamente el mosquetón a su enganche esternal verificando que el segundo operario está colocado junto al bloqueador modulador para asegurarle.
8. Baja recuperando todos los elementos de anclaje (cintas y mosquetones), las coloca por encima de su cabeza y de su hombro, superponiéndolas de una manera ordenada, el mosquetón siempre hacia abajo.
9. El operario que la asegura al pie de la torre, comprueba que la cuerda esté siempre ligeramente tensa. A medida que baja el último operario, coloca la cuerda en la bolsa,

- El primer operario se desplaza por la cruceta, siempre colocando las cintas de anclaje hasta el punto más alejado donde se decida colocar el extremo de la cuerda (figura A.4).
- Se autoasegura con el elemento de amarre en Y, se suelta el mosquetón terminal de la cuerda colocándolo en la cinta de anclaje final.

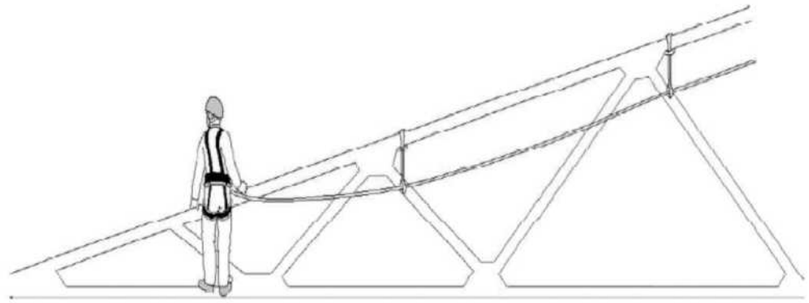


Figura A.4

- A continuación se desplaza hasta el entronque de la cruceta, asegurándose con el elemento de amarre en Y (Figura A.5), haciendo un nudo en la línea de vida de forma que el tramo horizontal quede independiente de los movimientos del tramo vertical.

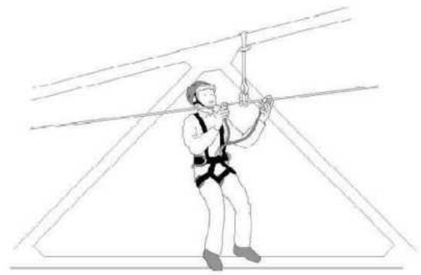


Figura A.5

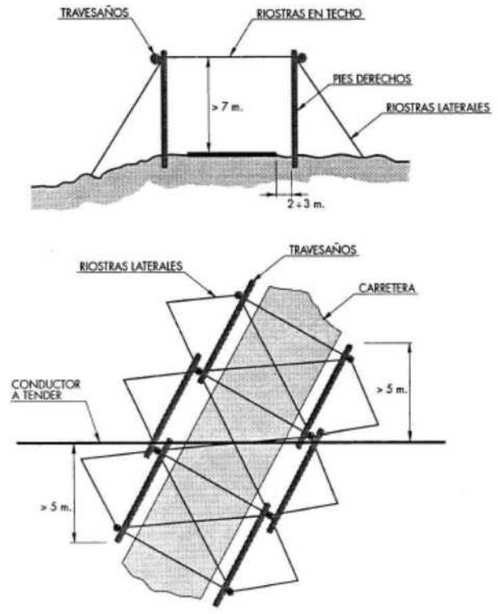
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

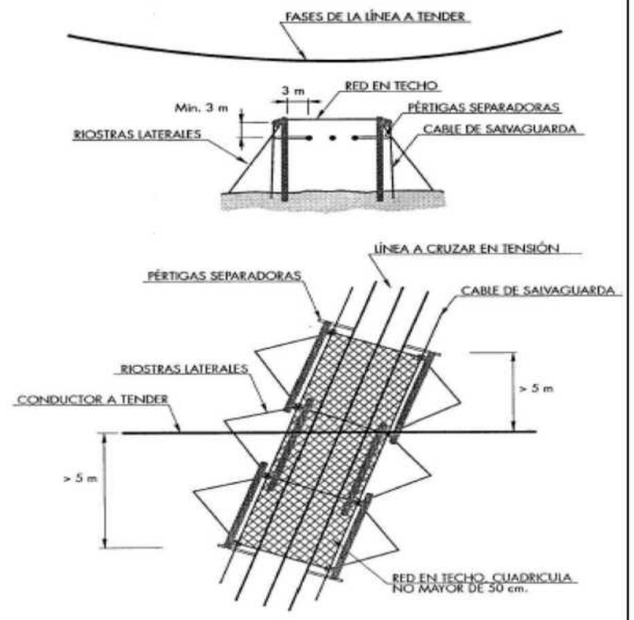
DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 – 30N	PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
S/E	C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	N/A	02	1.0	01 DE 16	09/2020	A3

PROTECCIONES EN CRUZAMIENTOS

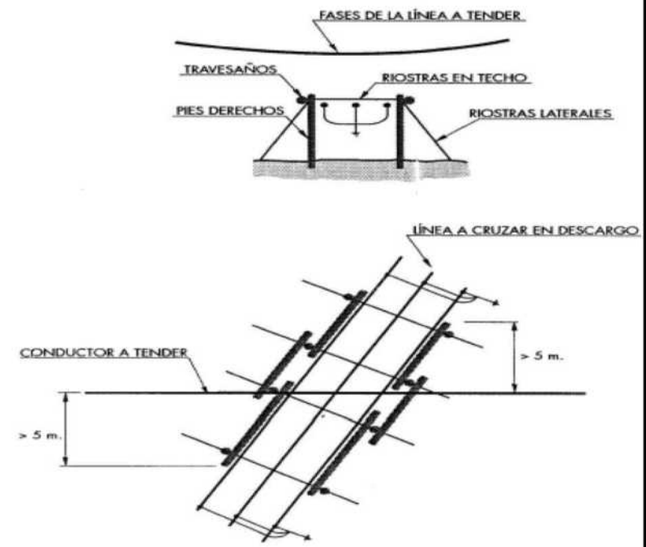


Sobre carreteras nacionales, autopistas y autovías se instará malla de cuerda en techo, con cuadrícula no mayor de 2 m.

Protecciones sobre carreteras, autopistas y f.f.c.c. sin electrificar.



Protecciones sobre líneas de A.T. en tensión durante el tendido.



Protecciones sobre líneas de A.T. en descargo

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	--	09/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO MAIRAGA LASAT 66 kV SET MAIRAGA – SET MURUARTE		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	J.G.L.	J.G.L.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: FICHAS DE SEGURIDAD						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_SF_MEM_CRC_000000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO 02	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 16	FECHA 09/2020	FORMATO A3

CAPITULO IV: PRESUPUESTO

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones del desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral

Se incluirá una relación pormenorizada de:

- Protecciones personales
- Protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones
- Protecciones contra incendios
- Protección de la instalación eléctrica
- Medicina Preventiva y primeros auxilios
- Vigilancia y formación.

1. PRESUPUESTO PARCIAL

1.1.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Chaleco de Alta Visibilidad. Chaleco de alta visibilidad, de color amarillo, fluorescente, categoría II acorde a normas UNE-EN 471 y UNE-·EN 340.	15,00	5,45	81,75
u. Casco de Seguridad con barbuquejo Casco con visera, barbuquejo según UNE-EN 397.	15,00	10,35	155,25
u. Gafas Antiproyecciones Gafas de protección contra partículas, uso básico y montura universal.	8,00	5,80	46,40
u. Mascarilla antipartículas desechable Mascarilla desechable de celulosa para uso contra partículas sólidas inertes.	30,00	0,74	22,20
u. Tapones de protección auditiva Tapón auditivo de espuma de poliuretano recubierto de una película resistente para evitar depósito de suciedad. EPI de categoría II, ajustado a norma EN 352-2.	8,00	0,40	3,20
u. Protector auditivo (orejera) Protector auditivo a casco, para uso en entornos industriales y de obra de alta atenuación. UNE-352-1.	8,00	16,24	129,92
u. Arnés anticaídas Conjunto formado por arnés anticaídas, elemento de amarre con doble gancho y absorbedor de energía y dos mosquetones.	15,00	191,78	2.876,70
u. Dispositivo anticaídas vertical Anticaídas SKC H04 EVO o similar para línea de vida del mismo fabricante. Sistema de bloqueo automático. Para personas entre 50 y 140kg. Normativa EN 353-1 2017.	15,00	165,50	2.482,50
u. Ropa de trabajo Mono de trabajo o ropa de trabajo compuesta por dos piezas (cuerpo+piernas).	15,00	30,85	462,75

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Par de guantes de forro Guante de protección mecánica con o sin recubrimiento de nitrilo sobre forro de punto de algodón. Según nomas EN 388:2016. Categoría II .	15,00	3,00	45,00
u. Par de guantes protección química Guantes de nitrilo de protección química para desengrases y mantenimientos. Según EN 388:2016, EN 374:2003, EN 407.	15,00	2,74	41,10
u. Par de guantes anticorte Par de guantes de protección Contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación. EPI de categoría II, según UNE-EN 420 y UNE-EN 388	15,00	5,12	76,80
u. Par de guantes dieléctricos Guantes para trabajos en tensión hasta 1000 V fabricados en látex natural. Clase 0. Según norma EN-60903.	3,00	28,92	86,76
u. Par de botas de agua Bota de agua de seguridad, de PVC o nitrilo. En conformidad con norma EN ISO 20347.	5,00	10,20	51,00
u. Par de botas de seguridad Calzado de seguridad en piel afelpada, antiestático, suela resistente a hidrocarburos de poliuretano de doble densidad, forro de caña textil, relleno de espuma de látex, contrafuerte de fibra sintética, antiadherente, puntera metálica. Según UNE 20345.	15,00	27,30	409,50

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Par de botas dieléctricas Bota de caña alta caucho-goma, impermeables para electricistas, de poliuretano doble densidad que garantiza ligereza y aislamiento eléctrico y térmico particularmente elevados. Suela: Poliuretano especial que garantiza altas prestaciones, antibacteriano, resistente a -25 °C. Resistencia al deslizamiento con el máximo nivel de certificación SRC. Puntera de protección no metálica TOP RETURN resistente a 200 J. Plantilla anti perforación .Textil tipo kevlar de cero perforación con alta resistencia eléctrica. No metálica. 1.100 N. Alta resistencia eléctrica de suela 18.000 V / minuto en lugares secos, con una corriente de dispersión 0,25 mA, NORMA: EN ISO 20345:2011 SB E P FO CI SRC	3,00	45,00	135,00
u. Pantalla soldador Pantalla soldador de fibra vulcanizada. Protección facial y ocular. Para cualquier tipo de soldadura. EN-175, EN-166.	1,00	28,75	28,75
u. Pantalla de protección facial Pantalla con visor incoloro. CAT II. Visor: 2C-1.2 HON 1 BT A 3 9 CE	1,00	24,38	24,38
u. Chaqueta de soldador Chaqueta de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.	1,00	44,95	44,95
u. Pantalón de soldador Pantalón de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN ISO 11611.	1,00	44,95	44,95
u. Guante de soldador Guante de soldador en piel de flor de vacuno o similar u costuras en kevlar. Clase II. Protección de salpicaduras y transferencia de calor. EN 388:2016, EN 407:2004, EN 12477:2001, EN 1149-2:1997	1,00	11,65	11,65
		TOTAL:	7.260,51 €

1.2.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
m. Cordón de balizamiento Colocación de cordón de balizamiento con elementos visualizadores, incluidos soportes de barra de acero, tapón protector de PVC utilizada como señalización y delimitación de borde de zanja.	3000,00	0,30	900,00
m. Malla tipo STOPPER Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m²), color naranja, de 1,20 m de altura, sujeta mediante bridas de nylon a soportes de acero, tapón protector de PVC utilizada como señalización y delimitación de borde de zanja o excavación de cimentación.	480,00	0,76	364,80
u. Señal de peligro obra Señal de peligro fabricada en acero galvanizada correctamente soportada.	24,00	4,68	112,32
u. Señal de zona de lavado de cubas Señal de PVC identificadora de la zona de lavado de cubas de hormigón. Correctamente soportada en varilla de acero corrugado B500S protegido en sup arte superior con tapón rojo tipo seta de PVC.	1,00	4,21	4,21
u. Señalización multiriesgos Cartel PVC general indicativo de riesgos.	24,00	7,24	173,36
u. Señal de protección contra incendios Señal de equipos de protección contra incendios. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23033 y UNE 23035.	1,00	3,94	3,94
u. Señal de evacuación, higiene, bienestar Señal de evacuación, emergencia, o instalaciones de higiene y bienestar. De PVC, fotoluminiscente de categoría A, de 210x297 mm. colocada. Según UNE 23032 y UNE 23035.	2,00	3,94	7,88
h. Mantenimiento y reposición de balizamientos y señalización Revisión del balizamiento y señalización incluyendo la recolocación y/o sustitución de todo aquel que sea necesario.	15,00	17,45	261,75

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
m². Rejilla de acero corrugado Rejilla electrosoldada de barras de acero B500s en cuadrículas de 30x30.	96,00	1,24	119,04
		TOTAL:	1.947,30 €

1.3.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Extintor P 6 Extintor portátil de polvo ABC, de eficacia 21A-144B-C de 6kg, con manómetro, manguera con boquilla difusora. Correctamente instalado y soportado. Acorde UNE-EN 3	5,00	36,77	183,85
u. Extintor CO2 Extintor de nieve carbónica de 5 kg eficacia 89b con manguera, y trompa difusora. Con accesorios de montaje u correctamente soportado. Acorde a UNE-EN 3.	1,00	59,17	59,17
		TOTAL:	243,02 €

1.4.- EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Instalación de puesta a tierra Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre y electrodo conectado a tierra para instalación provisional de obra.	1,00	85,01	85,01
u. Comprobador de alta tensión Detector de voltaje de líneas de alta tensión, equipado con mástil telescópico, para sistemas eléctricos conectados a tierra de hasta 550 kV	1,00	189,00	278,60

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Cuadro eléctrico provisional 10 kW Cuadro eléctrico auxiliar para obra de una potencia máxima de 10 kW. con pulsador de emergencia, grado de protección IP55 e IK07 y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios. Con tomas de fuerza. Instalado.	1,00	278,60	278,60
		TOTAL:	552,61 €

1.5.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
mes. Alquiler de caseta prefabricada para oficina Alquiler de caseta prefabricada para oficina. Compuesta por estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada. De dimensiones 6 x 2,40 metros. Incluida instalación de fuerza, clima y alumbrado. Ventanas de aluminio y puerta de entrada de chapa. El precio incluye la limpieza y el mantenimiento durante el alquiler.	3,00	90,17	270,51
mes. Alquiler WC químico portátil Mes de alquiler de WC químico portátil. El precio incluye la limpieza y mantenimiento durante todo el periodo de alquiler.	3,00	90,35	271,05
u. Acometida provisional de electricidad a casetas de obra Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluida conexión hasta el cuadro eléctrico.	1,00	25,34	25,34
u. Mesa metálica para 10 personas Mesa metálica para 10 personas. Incluso montaje e instalación.	1,00	20,19	20,19
u. Banco de polipropileno para 5 personas Banco de polipropileno, con capacidad para 5 personas. Instalado.	1,00	18,68	18,68
u. Dispensador de Agua Dispensador de agua, de pie, para garrafas de 18,9 litros.	1,00	41,82	41,82
		TOTAL:	647,59 €

1.6.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
u. Reconocimientos médicos Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluye desplazamiento desde el centro de trabajo hasta el Centro Médico y retorno a su puesto de trabajo.	15,00	30,98	464,70
u. Botiquín Botiquín portátil, para caseta y vehículos, conteniendo desinfectantes, antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.	1,00	42,10	42,10
u. Reposición de botiquín Revisión periódica y reposición del material caducado y/o utilizado.	1,00	15,23	15,23
u. Día teléfono móvil de emergencia Teléfono móvil para emergencias. Fuera de horario ordinario laboral y procedimientos y protocolos establecidos dentro de la jornada de la obra.	90,00	0,35	31,50
		TOTAL:	553,53 €

1.7.- VIGILANCIA Y FORMACIÓN

DENOMINACIÓN	MEDICIÓN	PRECIO (Ud.)	TOTAL
h. Hora de formación de seguridad Formación de Seguridad y Salud y Prevención de Riesgos Laborales recibida por Oficial de 1ª.	30,00	20,65	619,50
P.A. Reunión mensual de comité de seguridad. Reunión mensual de Seguridad y Salud. o una zona de almacenamiento de residuos .no peligrosos y peligrosos, para su valoración y eliminación	3,00	112,52	337,56
		TOTAL:	957,06 €

2. PRESUPUESTO GENERAL

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	7.260,51 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	1.947,30 €
EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	243,02 €
EQUIPOS DE SEGURIDAD ELÉCTRICA	552,61 €
INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	647,59 €
MEDICINA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	553,53 €
VIGILANCIA Y FORMACIÓN	957,06 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**12.161,62 €**

Asciende el presente presupuesto del ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD a la cantidad de:

TRECE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.

Pamplona, septiembre de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

acciona

R E T

EA AERE SU TERRÁ EA

E A TA TE SI

k SET“MAIRAGA” SET “MURUARTE”

E S TT MM E E RI U U TIE AS

MURUARTE E RETA

R I IA E A ARRA

UME T II

GESTI E RESI U S

BBA 1

GESTIÓN RESIDUOS

1. GENERALIDADES 2
1.1. PETICIONARIO 2
1.2. OBJETO DEL ESTUDIO 2
1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO 2
1.4. PRESCRIPCIONES OFICIALES 3
1.5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES 4
2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 7
2.1. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS 7
2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 8
2.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO 11
2.4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS 13
2.4.1. SEPARACIÓN SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL RESIDUO 13
2.4.2. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos 14
2.4.3. Previsión de operaciones de valorizaciones "in situ" de los residuos generados 14
3. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 15
3.1. Gestión de residuos de construcción y demolición 15
3.2. Certificación de los medios empleados 15
3.3. Limpieza de las obras 15
3.4. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 16
4. CONCLUSIONES 17

1. GENERALIDADES

1.1. PETICIONARIO

El presente proyecto de instalaciones eléctricas se realizará a petición de DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U. ,B-85368371 con domicilio en Avenida de Europa (pq. Empresarial la Moraleja), 10, Alcobendas, 28108, Madrid.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO

El objeto del presente documento es el Estudio de los Residuos generados durante la construcción de la instalación:

- Línea Aérea de simple circuito a la Tensión nominal de 66 kV con cable aéreo LA-380, con origen en la SET MAIRAGA y final en SET MURUARTE, en los T.M. de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Provincia de Navarra).

1.3. ALCANCE DEL ESTUDIO

En el presente documento se identificarán los residuos, estimándose la cantidad generada y la previsión de uso o destino de los mismos, incluyendo una valoración económica para una correcta gestión.

1.4. PRESCRIPCIONES OFICIALES

La elaboración del presente documento se ha realizado en base a:

- Real decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y escombro.
- Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- Plan Nacional de residuos de la construcción y demolición (PNRCD) 2008-2015
- Real decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

1.5. EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

La Línea aereo-subterránea discurrirá por el término municipal, en la provincia de Navarra, y discurrirá por el paraje que a continuación se cita:

TÉRMINO MUNICIPAL	PARAJES
Leoz	El Camino de Bariain, Las Bordas
Olóriz	Lakarra, Zerrozar, Arrazubi, Pieza de los Ambullones, Aparra, La Peña, Los Calvarios, Piezagrande, La Balsa, Nobeleta, El Raso, Lisasa
Unzué	Lisasa, Azpuru, Llano del Monte, Autista de Navarra A-15, Oianburu, El Chaparral
Tiebas-Muruarte de Reta	Sierra de Alaitz

En la siguiente tabla se indican las coordenadas geográficas UTM, Datum ETRS89, referidas al HUSO 30, de los apoyos de la línea aérea proyectada.

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
INICIO	SET MAIRAGA	616.438	4.720.471
TRAMO 1 AÉREO	01	616.470	4.720.444
	02	616.370	4.720.332
	03	616.257	4.720.206
	04	616.040	4.720.182
	05	615.805	4.720.157
	06	615.504	4.720.125
	07	615.251	4.720.098
	08	615.066	4.720.078
	09	614.857	4.720.056
	10	614.587	4.720.089
	11	614.334	4.720.121
	12	614.041	4.720.157
	13	613.807	4.720.186

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	14	613.648	4.720.350
	15	613.476	4.720.528
	16	613.249	4.720.763
	17	613.018	4.721.001
	18	612.773	4.721.254
	19	612.562	4.721.473
	20	612.341	4.721.700
	21	612.100	4.721.949
	22	611.896	4.722.161
	23	611.717	4.722.346
TRAMO 2 SUBTERRÁNEO	24-V01	611.587	4.722.480
	V02	611.571	4.722.484
	V03	611.551	4.722.456
	V04	611.541	4.722.452
	V05	611.534	4.722.458
	V06	611.484	4.722.604
	V07	611.380	4.722.909
	V08	611.365	4.722.945
	V09	611.362	4.722.961
	V10	611.251	4.723.218
	V11	611.201	4.723.303
	V12	611.148	4.723.381
	V13	611.001	4.723.575
	V14	610.804	4.723.773
	V15	610.661	4.723.915
	V16	610.504	4.724.083
	V7	610.408	4.724.195
	V18	610.328	4.724.305
	V19	610.223	4.724.456
	V20	610.167	4.724.555
	V21	610.148	4.724.588

	Nº APOYO/VÉRTICE	COORDENADA X	COORDENADA Y
	V22	610.110	4.724.673
	V23	610.074	4.724.768
	V24	610.058	4.724.827
	V25	610.047	4.724.873
FINAL	V26 – SET MURUARTE	610.080	4.724.929

2. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.1. MEDIDAS DE MINIMIZACIÓN Y PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Para prevenir la generación de residuos de la construcción y demolición durante la fase de obra o de minimizar la reducción de los mismos se ha tenido en cuenta las siguientes acciones:

- Se preservarán los productos o materiales que sean reutilizables o reciclables durante los trabajos.
- Se impartirán tareas de información entre los trabajadores y las subcontratas porque coloquen los residuos en el contenedor correspondiente (según el tipo de residuo, si se prevé o no el reciclaje, etc.).
- Se intentará comprar la cantidad de materiales para ajustarla al uso y se intentará optimizar la cantidad de materiales empleados, ajustándolos a los estrictamente necesarios para la ejecución de la obra.
- Siempre que sea viable, se procurará la compra de materiales al por mayor o con envases de un tamaño que permita reducir la producción de residuos de envoltorios.
- Se dará preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o en recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables y que puedan ser retornables o, cuando menos, reutilizables.
- Se intentará escoger materiales y productos, de acuerdo con las prescripciones establecidas en el proyecto, suministrados por fabricantes que ofrezcan garantías de hacerse responsables de la gestión de los residuos que generan a la obra sus productos (pactando previamente el porcentaje y características de los residuos que aceptará como regreso) o, si esto no es viable, que informen sobre las recomendaciones para la gestión más adecuada de los residuos producidos.

- Se planificará la obra para minimizar los sobrantes de tierra y se tomarán las medidas adecuadas de almacenamiento para garantizar la calidad de las tierras destinadas a reutilización.
- Se aprovecharán recortes durante la puesta a la obra y se intentará realizar los cortes con precisión, de forma que las dos partes se puedan aprovechar, como ferralla, tubos y otros materiales de instalaciones (cables eléctricos), etc.
- Se protegerán los materiales de acabado susceptibles de malograrse con elementos de protección (a ser posible, que se puedan reutilizar o reciclar).

2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

La identificación de residuos se realiza con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero.

	CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO
17.01 Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos		
X	17.01.01	Hormigón
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.06*	Mezclas o fracciones separadas de hormigón, ladrillos tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el artículo 17.01.06
17.02 Madera, plástico y vidrio		
X	17.02.01	Madera
	17.02.02	Vidrio
X	17.02.03	Plástico
	17.02.04*	Madera, vidrio y plástico que contiene sustancias peligrosas o están mezcladas con ellas
17.03 Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados		
	17.03.01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17.03.02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17.03.01*
	17.03.03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17.04 Metales (incluidas sus aleaciones)		
	17.04.01	Cobre, bronce, latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
	17.04.05	Hierro y acero
	17.04.06	Estaño
X	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas

	CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO
	17.04.10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17.04.10
17.05 Tierra (incluida la excavada en zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje		
	17.05.03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
X	17.05.04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*
	17.05.05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17.05.06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17.05.05*
	17.05.08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17.07.07
17.06 Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto		
	17.06.01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto
	17.06. 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten o contienen sustancias peligrosas
	17.06.04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17.06.01* y 17.06.03*
	17.06.05*	Materiales de construcción que contienen amianto
17.08 Materiales de construcción a partir de yeso		
	17.08.01*	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17.08.02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17.08.01*
17.09 Otros residuos de construcción y demolición		
	17.09.01*	Residuos de construcción o demolición que contienen mercurio
	17.09.02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo sellantes de PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)
	17.09.03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas
	17.09.04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17.09.01*, 17.09.02 y 17.09.03
Otros residuos		
	13.02.05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes.
	13.07.03*	Combustibles (incluido mezclas)

	CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO
	15.01.10*	Envases que contiene restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas
	15.02.03	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15.02.02*
	16.06.04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16.06.03)
	20.01.01	Papel y cartón
	20.03.01	Restos de residuos municipales

Los residuos que aparecen en la lista señalados con un asterisco (*) se consideran RESIDUOS PELIGROSOS de conformidad con la Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos, a cuyas disposiciones están sujetos a menos que se aplique el apartado 5 del artículo 1 de esta Directiva.

2.3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO

Dadas las características de la obra, se ha realizado una estimación, tanto en peso como en volumen, en función de la tipología del residuo generado, y que se especifica en la siguiente tabla:

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	TONELADAS (Tm)	METROS CÚBICOS (m^3)
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	7.305,01	4.565,63
170101	Hormigón	1,05	0,46
170407	Metales mezclados	0,72	0,275
170201	Madera	0,44	0,88
170203	Plástico	0,048	0,12

El total en peso de los residuos generados será el siguiente:

- Inertes: 7.306,06 Tm
- Resto de residuos: 1,2114 Tm

Las cantidades de los residuos generados fijadas en la tabla anterior se han estimado tal y como se detalla a continuación, siguiendo las etapas correspondientes de la construcción de la línea.

Además de los materiales catalogados como residuos, es necesario señalar que durante los trabajos de instalación de la línea se utilizarán otros materiales que no pueden considerarse como residuos ya que serán reutilizados y devueltos al fabricante. Este es el caso de las bobinas en las que se transportan los conductores y los retales de los propios conductores.

El primer paso al realizar la construcción de una línea aérea de alta tensión es proceder a la excavación necesaria para la cimentación de cada uno de los apoyos a instalar. Las tierras y residuos sobrantes procedentes de la excavación se deberán retirar en lugar donde no ocasione perjuicio alguno. Solo en los casos en que el propietario del terreno se halle de acuerdo, podrán ser extendidas. La capa superficial del terreno hasta una profundidad de 30 cm, conocida como tierra vegetal, se reutilizará en el acondicionamiento de caminos.

La tierra vegetal excavada en cada uno de los apoyos depende de la anchura de la peana a la altura del terreno superficial. De la tierra de excavación se descontará la tierra vegetal por lo que quedarán para retirar

Seguidamente se procede al hormigonado de las cimentaciones de los apoyos. Al finalizar el proceso de hormigonado del último de los apoyos se realiza la limpieza de los canales de la hormigonera empleados para verter el hormigón sobre los hoyos excavados. La limpieza se realiza sobre la tierra de excavación que se retira a vertedero.

Una vez realizada la cimentación, se procede al montaje e izado de los apoyos que son suministrados despiezados con sus respectivos perfiles de acero galvanizado y tornillería necesaria. Los perfiles de acero galvanizado son suministrados en paquetes agrupados con flejes de plástico, los cuales son los residuos generados en esta fase de la obra.

Finalmente se realizará el tendido de los conductores y cable de tierra siendo para ello necesario instalar previamente las cadenas de aisladores sobre los apoyos ya izados.

Las cadenas de aisladores están compuestas por aisladores de vidrio ó composite y herrajes. Los aisladores de son suministrados en cajas de madera varias unidades en cada una de ellas. Los herrajes se suministran sin ningún tipo de envolvente ni material que pueda ser considerado como residuo.

Una vez instaladas las cadenas de aisladores sobre los apoyos, se procederá al tendido del conductor y del cable de fibra óptica. Ambos se suministran en bobinas de madera. Cada bobina aporta una longitud de cable de unos 2.800-3.000m, trabajos que generan residuos despreciables ya que las bobinas serán reutilizadas y devueltas al fabricante

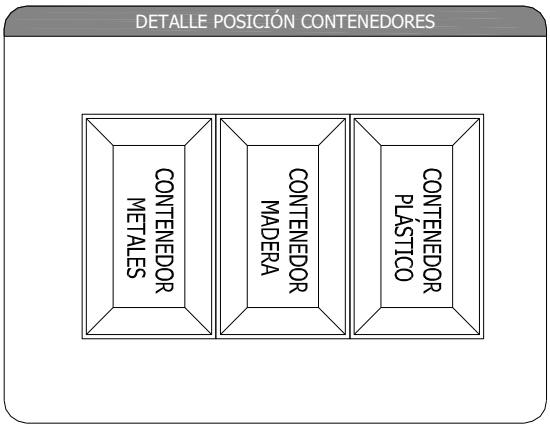
El tendido de los conductores se efectuará uniendo los extremos de bobinas mediante empalmes provisionales flexibles, que serán sustituidos por los definitivos una vez que los conductores ocupen su posición final en la línea. Los restos derivados de la realización de empalmes, tanto provisionales como definitivos, en el proceso de tendido, tensado, regulado y engrapado de los conductores serán considerados como residuos de aluminio.

2.4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

2.4.1. SEPARACIÓN SEGÚN LA TIPOLOGÍA DEL RESIDUO

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

HORMIGÓN	80,00 T
LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS	40,00T
METALES	2,00T
MADERA	1,00T
VIDRIO	1,00T
PLÁSTICOS	0,50T
PAPEL Y CARTÓN	0,50T



La cantidad de residuos de madera, plástico, metales y papel y cartón son inferiores a las cantidades establecidas en el Real Decreto, por lo que se dispondrá en la obra un único contenedor en el que se recojan dichos residuos, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Navarra.

Los contenedores se colocarán al inicio de la línea junto al espacio preparado para el acopio de material, tal y como se muestra en el plano nº2 del documento Planos de este estudio, hasta su posterior recogida por la empresa gestora de residuos.

En diferentes puntos de la obra, será necesario colocar papeleras en las que se depositarán los considerados como mezclas de residuos municipales.

2.4.2. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Respecto a las tierras procedentes de la excavación se ha estimado que una parte de ellas será reutilizada en la propia obra, para relleno y explanación. El excedente de las tierras mencionadas, será transportado a vertedero o será utilizado para llevar a cabo una mejora de finca.

Para el resto de residuos generados, no se contempla la reutilización de los mismos, simplemente serán almacenados en los contenedores y recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragón.

2.4.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIONES "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La operación de valorización “in situ”, es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

Respecto a los hierros y aceros generados como residuos en la obra, se prevé un reciclaje del 100%.

Tal y como ya se ha comentado anteriormente, los residuos serán recogidos por una empresa gestora de residuos autorizada por el Gobierno de Aragñon.

3. PRESCRIPCIONES A INCLUIR EN EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO, EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Las prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, serán las siguientes:

3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores que cumplirán las especificaciones de la normativa vigente en la Comunidad Autónoma.

3.2. CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por el Gobierno de Aragón.

3.3. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

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

3.4. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

La valoración del coste previsto de la gestión de residuos de construcción y demolición será la siguiente:

CÓDIGO (según orden)	DENOMINACIÓN RESIDUO	VOLUMEN ESTIMADO RESIDUOS (m3)	PESO (Tm)	TOTAL ESTIMADO ( )
170504	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17.05.03*	4.565,63	7.305,01	547,88
170101	Hormigón	0,46	1,05	6,84
170407	Metales mezclados	0,275	0,72	366,87
170201	Madera	0,88	0,44	723,97
170203	Plástico	0,12	0,048	363,73
			TOTAL COSTE ESTIMADO	2.009,29

4. CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y con los planos que se adjuntan, se considera suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuose identificados y estimados los residuos generados durante la construcción de la **Línea Aérea a la Tensión nominal de 66 Kv con cable aéreo LA-380, con origen en la SET MAIRAGA y final en SET MURUARTE, en los TT.MM. de Leoz, Olóriz, Unzué y Tiebas-Muruarte de Reta (Provincia de Navarra).**

Pamplona, julio de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

ANEXO Nº 10

SUBESTACIÓN TRANSFORMADORA

SET MAIRAGA 66/30 kV

INDICE

1. MEMORIA

2. ANEXOS DE MEMORIA

   2.1. ANEXO Nº 1. CÁLCULOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

4. ESTUDIO GESTIÓN DE RESIDUOS

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

6. PLANOS

MEMORIA

PROYECTO SUBESTACIÓN MAIRAGA 66/30 kV

MEMORIA

ÍNDICE

1. PETICIONARIO Y TITULAR 3

2. OBJETO 4

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA 4

4. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN 5

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 6

6. NUEVA SUBESTACIÓN 12

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA 12
6.2. SISTEMA DE 66 KV 14
6.2.1. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 66 KV 15
6.2.2. AUTOVÁLVULAS 66 KV 15
6.2.3. SECCIONADOR DE LÍNEA CON PUESTA A TIERRA 66 KV 16
6.2.4. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 66 KV 17
6.2.5. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 66 KV 18
6.2.6. SECCIONADORES DE BARRAS 66 KV 20
6.2.7. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN BARRAS 66 KV 20
6.2.8. TRANSFORMADORES DE POTENCIA 66/30 KV 21
6.2.9. EMBARRADOS Y CONEXIONES ENTRE APARATOS 23
6.3. SISTEMA 30 KV 24
6.3.1. CABINAS DE 30 KV (INTERIOR) 24
6.3.2. REACTANCIAS DE PUESTA A TIERRA 29
6.3.3. APARELLAJE 30 KV INTEMPERIE 30
6.3.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF_6 Y TRANSFORMADORES DE POTENCIA 31
6.3.5. BANCOS DE CONDENSADORES 31
6.3.6. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES 32
6.4. SISTEMAS AUXILIARES 33
6.4.1. CORRIENTE ALTERNA 33
6.4.2. CORRIENTE CONTINUA 34
6.5. SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL 35
6.5.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN Y CONTROL 35
6.5.2. FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN 37

6.5.3. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN 37
6.5.4. SISTEMA DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES 37
6.5.5. ARMARIO DE PPC 38
6.5.6. ARMARIO DAG 38
6.6. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS 38
7. ACTUACIONES EN OBRA CIVIL 38
7.1. PARQUE INTEMPERIE 38
7.1.1. DESBROCE 39
7.1.2. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO 39
7.1.3. RELLENO CON APORTACIONES 39
7.1.4. DRENAJES 39
7.1.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS 39
7.1.6. ACCESOS Y CERRAMIENTOS 40
7.1.7. ALUMBRADO EXTERIOR Y VIALES 40
7.1.8. TERMINACIÓN SUPERFICIAL 41
7.1.9. CIMENTACIONES DE APARATOS 41
7.1.10. BANCADAS DE TRANSFORMADORES Y BANCOS DE CONDENSADORES 41
7.1.11. NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PARQUE INTEMPERIE 42
7.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL EDIFICIO 42
7.2.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 43
7.2.2. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS 43
7.3. RED DE TIERRAS 46
7.4. MONTAJE ELECTROMECÁNICO 47
7.4.1. ESTRUCTURA METÁLICA 47
7.4.2. CAJAS DE CENTRALIZACIÓN 47
7.5. NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS 48
7.5.1. PARQUE INTEMPERIE 48
7.5.2. INSTALACIÓN INTERIOR 48
8. PLAZO DE EJECUCIÓN 48
9. CONCLUSIONES 48

1. PETICIONARIO Y TITULAR

El peticionario y el titular del proyecto es la compañía:

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU.

CIF: B85368371

Domicilio social:

Avenida de Europa (pq. Empresarial la Moraleja), 10, Alcobendas, 28108, Madrid

Responsable del Proyecto:

Borja de Carlos Gandasegui.

Ingeniero industrial

2. OBJETO

El presente proyecto se redacta con objeto de describir y justificar la instalación de la SET MAIRAGA 66/30 kV que se prevé construir, compuesta por la siguiente configuración:

- Sistema de 66 kV con construcción de tipo intemperie y configuración de simple barra, compuesta por:
  - Dos posiciones de transformador
  - Una posición de línea de salida
- Dos transformadores trifásico 66/30 kV de 45/60 MVA de potencia, instalados en el parque intemperie.
- Sistema de 30 kV para el parque eólico MAIRAGA con esquema de simple barra en celdas de SF6 alojadas en la sala de celdas del edificio.
- Sistema de 30 kV para el parque eólico BARRANCO DE MAIRAGA con esquema de simple barra en celdas de SF6 alojadas en la sala de celdas del edificio.

Para solicitar de acuerdo a la legislación vigente, las autorizaciones y llevar a cabo los trámites administrativos requeridos para la construcción de una subestación elevadora con dos posiciones de transformador y una de línea para poder evacuar la energía del parque eólico MAIRAGA.

3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

La subestación SET MAIRAGA 66/30 kV se sitúa en el término municipal de Leoz, en la provincia de Navarra. El acceso a la subestación se realiza por el camino de servicio que parte desde la carretera NA-5100 de aproximadamente 1,5 km de longitud.

La parcela donde estára ejecutada la subestación se ubica en la parcela catastral 453, subparcela A del polígono 11 del término municipal de Leoz provincia de Navarra.

La subestación ocupa una extensión de 3.500 m² y en la Tabla 1 se muestran las coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) de los límites del que conforman la subestación.

X	Y
616.370,412	4.720.492,186
616.402,551	4.720.530,489
616.456,174	4.720.485,493
616.424,035	4.720.447,191

Tabla 1: Vértices de la subestación.

4. DESCRIPCIÓN DE LA SUBESTACIÓN

La subestación Mairaga 66/30 kV estará formada por una posición de línea de salida que va a la SE Muruarte, dos posiciones de transformador de 45/60 MVA (ONAN/ONAF), una posición de barras con configuración simple y un sistema de 30 kV.

Para poder evacuar la energía generada en el Parque Eólico Mairaga y Parque Eólico Barranco de Mairaga, se redacta este documento para la construcción de la nueva subestación elevadora Mairaga 66/30 kV de dos posiciones de transformador, una posición de línea, configuración simple barra y un sistema de 30 kV, quedando la nueva subestación de la siguiente forma:

NIVEL 66 kV INTEMPERIE

POSICIÓN DE TRAFO TF4 (PE MAIRAGA)

- Un seccionador de barra con mando tripolar
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF_6.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de transformador en el nivel de 66 kV.
- Un transformador de potencia de 45/60 MVA de relación nominal 66(±13x1,25%)/30 kV y conexión Ynd11.

POSICIÓN DE TRAFO TF3 (PE BARRANCO DE MAIRAGA)

- Un seccionador de barra con mando tripolar
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF_6.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de transformador en el nivel de 66 kV.
- Un transformador de potencia de 45/60 MVA de relación nominal 66(±13x1,25%) /30 kV y conexión Ynd11.

POSICIÓN DE BARRA:

- Sistema de barras principales con capacidad para cuatro posiciones.
- Un juego de tres transformadores de tensión inductivos, para medida de tensión de barras.

POSICIÓN DE LINEA A SE MURUARTE:

- Un seccionador de barra con mando tripolar.
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF6.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un seccionador trifásico tripolar con PAT.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de línea.
- Un juego de tres transformadores de tensión para medida y protección.

NIVEL 30 KV INTEMPERIE

- Dos juego de tres autoválvulas de protección en el nivel de 30 kV.
- Dos reactancia trifásica para reducir la corriente de falta a tierra.
- Dos juegos de tres aisladores soporte para el embarrado del nivel de 30 kV.
- Dos juegos de nueve terminales en el nivel de 30 kV.
- Dos embarrados con tubo de cobre en el nivel de 30 kV.
- Dos bancos de condensadores de 2,5 MVAr

NIVEL 30 KV INTERIOR (CELDAS)

Para la evacuación del Parque Eólico Mairaga, la configuración será la siguiente:

- Una posición de medida de tensión de barras.
- Tres posiciones de línea de llegada del PE Mairaga
- Una posición de acometida del transformador TF4
- Una posición de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una posición de banco de condensadores de 2,5 MVAr.
- Una posición de reserva.

Para la evacuación del Parque Eólico Barranco de Mairaga, la configuración será la siguiente:

- Una posición de medida de tensión de barras.
- Tres posiciones de línea de llegada del PE Barranco de Mairaga
- Una posición de acometida del transformador TF3
- Una posición de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una posición de banco de condensadores de 2,5 MVAr.
- Una posición de reserva

Se prevé la construcción de un edificio que constará con una sala de celdas común para los 2 parques y una sala de control.

5. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Todas las obras que en el proyecto se describen, se proyectan con arreglo a las diversas disposiciones legales, reglamentos y demás normativa general vigentes, así como las normas técnicas particulares de los ayuntamientos implicados y la compañía que explota la red general de distribución eléctrica de la zona.

Por ello para la realización del presente proyecto se ha tenido en cuenta, la normativa principal que a continuación se relaciona con carácter enunciativo pero no limitativo.

- GENERAL

  - 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, publicado en BOE número 222 de 13 de septiembre de 2008.
  - Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, publicado en BOE número 303 de 17 de diciembre de 2004.
  - Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con

la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos, publicado en BOE número 82 de 5 de abril de 2003.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, publicado en BOE número 148 de 21 de junio de 2001.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, publicada en BOE número 296, de 11 de diciembre de 2013.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, publicado en BOE número 97 de 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, publicado en BOE número 188 de 7 de agosto de 1997.
- Decreto 187/1997, de 26 de Septiembre, procedimiento para la autorización de las instalaciones de producción de electricidad a partir de la energía eólica.

- ELECTRICIDAD

  - Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
  - Instrucción Técnica Complementaria ITC-RAT 02 sobre Normas y especificaciones técnicas de obligado cumplimiento. A continuación se especifican todas aquellas que son de aplicación en el presente proyecto:

    - GENERALES

      - UNE-EN 60060-1:2012 Técnicas de ensayo de alta tensión. Parte 1: Definiciones generales y requisitos de ensayo.
      - UNE-EN 60060-2:2012 Técnicas de ensayo en alta tensión. Parte 2: Sistemas de medida.
      - UNE-EN 60071-1:2006 y UNE-EN 60071-1/A1:2010 Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas.
      - UNE-EN 60071-2:1999 Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación.
      - UNE-EN 60027-1:2009 y UNE-EN 60027-1:2009/A2:2009 Símbolos literales utilizados en electrotecnia. Parte 1: Generalidades.
      - UNE-EN 60027-4:2011 Símbolos literales utilizados en electrotécnica. Parte 4: Maquinas eléctricas rotativas.
      - UNE-EN 60617-2:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 2: Elementos de símbolos, símbolos distintivos y otros símbolos de aplicación general.
      - UNE-EN 60617-3:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 3: Conductores y dispositivos de conexión.
      - UNE-EN 60617-6:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 6: Producción, transformación y conversión de la energía eléctrica.
      - UNE-EN 60617-7:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 7: Aparamenta y dispositivos de control y protección.
      - UNE-EN 60617-8:1997 Símbolos gráficos para esquemas. Parte 8: Aparatos de medida, lámparas y dispositivos de señalización.

- UNE 207020:2012 IN Procedimiento para garantizar la protección de la salud y la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de ensayo y de medida de alta tensión

- AISLADORES Y PASATAPAS
  - UNE-EN 60168:1997, UNE-EN 60168/A1:1999 y UNE-EN 60168/A2:2001 Ensayos de aisladores de apoyo, para interior y exterior, de cerámica o de vidrio, para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.
  - UNE 21110-2:1996 y UNE 21110-2 ERRATUM:1997 Características de los aisladores de apoyo de interior y de exterior para instalaciones de tensión nominal superior a 1.000 V.
  - UNE-EN 60137:2011 Aisladores pasantes para tensiones alternas superiores a 1.000 V.
  - UNE-EN 60507:1995 Ensayos de contaminación artificial de aisladores para alta tensión destinados a redes de corriente alterna.
- APARAMENTA
  - UNE-EN 62271-1:2009 y UNE-EN 62271-1/A1:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 1: Especificaciones comunes.
  - UNE-EN 61439-5:2011 Conjuntos de aparamenta de baja tensión. Parte 5: Conjuntos de aparamenta para redes de distribución pública.
- SECCIONADORES
  - UNE-EN 62271-102:2005, UNE-EN 62271-102:2005 ERR:2011, UNE-EN 62271-102:2005/A1:2012 y UNE-EN 62271-102:2005/A2:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 102: Seccionadores y seccionadores de puesta a tierra de corriente alterna.
- INTERRUPTORES, CONTACTORES E INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS
  - UNE-EN 62271-103:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 103: Interruptores para tensiones asignadas superiores a 1kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-104:2010 Aparamenta de alta tensión. Parte 104: Interruptores de corriente alterna para tensiones asignadas iguales o superiores a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-106:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 106: Contactores, controladores y arrancadores de motor con contactores, de corriente alterna.
  - UNE-EN 62271-100:2011 Aparamenta de alta tensión. Parte 100: Interruptores automáticos de corriente alterna.
- APARAMENTA BAJO ENVOLVENTE METÁLICA O AISLANTE
  - UNE-EN 62271-200:2012 Aparamenta de alta tensión. Parte 200: Aparamenta bajo envolvente metálica de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-201:2007 Aparamenta de alta tensión. Parte 201: Aparamenta bajo envolvente aislante de corriente alterna para tensiones asignadas superiores a 1 kV e inferiores o iguales a 52 kV.
  - UNE-EN 62271-203:2013 Aparamenta de alta tensión. Parte 203: Aparamenta bajo envolvente metálica con aislamiento gaseoso para tensiones asignadas superiores a 52 kV.

- UNE 20324:1993, UNE 20324 ERRATUM:2004 y UNE 20324/1M:2000 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 50102:1996, UNE-EN 50102 CORR:2002, UNE-EN 50102/A1:1999 y UNE-EN 50102/A1 CORR:2002 Grados de protección proporcionados por las envolventes de materiales eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).

- TRANSFORMADORES DE POTENCIA

  - UNE-EN 60076-1:2013 Transformadores de potencia. Parte 1: Generalidades.
  - UNE-EN 60076-2:2013 Transformadores de potencia. Parte 2: Calentamiento de transformadores sumergidos en líquido.
  - UNE-EN 60076-3:2002 y UNE-EN 60076-3 ERRATUM:2006 Transformadores de potencia. Parte 3: Niveles de aislamiento, ensayos dieléctricos y distancias de aislamiento en el aire.
  - UNE-EN 60076-5:2008 Transformadores de potencia. Parte 5: Aptitud para soportar cortocircuitos.
  - UNE-EN 50541-1:2012 Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales.
  - UNE-EN 21538-1:2013 Transformadores trifásicos de distribución tipo seco 50 Hz, de 100 kVA a 3 150 kVA, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 1: Requisitos generales. Complemento nacional.
  - UNE 21538-3:1997 Transformadores trifásicos tipo seco, para distribución en baja tensión, de 100 a 2 500 kVA, 50 Hz, con tensión más elevada para el material de hasta 36 kV. Parte 3: Determinación de las características de potencia de un transformador cargado con corrientes no sinusoidales.

- TRANSFORMADORES DE MEDIDA Y PROTECCIÓN

  - UNE-EN 50482:2009 Transformadores de medida. Transformadores de tensión inductivos trifásicos con Um hasta 52 kV.
  - UNE-EN 61869-1:2010 Transformadores de medida. Parte 1: Requisitos generales.
  - UNE-EN 61869-2:2013 Transformadores de medida. Parte 2. Requisitos adicionales para los transformadores de intensidad.
  - UNE-EN 61869-3:2012 Transformadores de medida. Parte 3. Requisitos adicionales para los transformadores de tensión inductivos.

- PARARRAYOS

  - UNE-EN 60099-4:2005, UNE-EN 60099-4:2005/A2:2010 y UNE-EN 60099-4:2005/A1:2007 Pararrayos de óxido metálico sin explosores para sistemas de corriente alterna.

- CABLES Y ACCESORIOS DE CONEXIÓN DE CABLES

  - UNE 211605:2013 Ensayo de envejecimiento climático de materiales de revestimiento de cables.
  - UNE-EN 60332-1-2:2005 Métodos de ensayo para cables eléctricos y cables de fibra óptica sometidos a condiciones de fuego. Parte 1-2: Ensayo de resistencia a la propagación vertical de la llama para un conductor individual aislado o cable. Procedimiento para llama premezclada de 1 kW.

- UNE-EN 60228:2005 Conductores de cables aislados.
- UNE 211002:2012 Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V con aislamiento termoplástico. Cables unipolares, no propagadores del incendio, con aislamiento termoplástico libre de halógenos, para instalaciones fijas.
- UNE 21027-9:2007/1C:2009 Cables de tensión asignada inferior o igual a 450/750 V, con aislamiento reticulado. Parte 9: Cables unipolares sin cubierta libres de halógenos para instalación fija, con baja emisión de humos. Cables no propagadores del incendio.
- UNE 211006:2010 Ensayos previos a la puesta en servicio de sistemas de cables eléctricos de alta tensión en corriente alterna.
- UNE 211620:2012 Cables eléctricos de distribución con aislamiento extruido y pantalla de tubo de aluminio de tensión asignada desde 3,6/6 (7,2) kV hasta 20,8/36 (42) kV.
- UNE 211027:2013 Accesorios de conexión. Empalmes y terminaciones para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).
- UNE 211028:2013 Accesorios de conexión. Conectores separables apantallados enchufables y atornillables para redes subterráneas de distribución con cables de tensión asignada hasta 18/30 (36 kV).

- 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, publicado en BOE 68 de 19 de marzo de 2008.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1110/07, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2007.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT01 a BT51, publicado en BOE número 224 de 18 de septiembre de 2002.
- Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, editada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución, publicado en BOE número 268 de 8 de noviembre de 2001.
- 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, publicado en BOE número 310 de 27 de diciembre de 2000.
- Orden TEC/1281 de 19 de diciembre de 2020 por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias al Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, publicada en BOE número 1 de 1 de enero de 2020.
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 285, de 28 de noviembre de 1997.
- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico, publicada en BOE número 310, de 27 de diciembre de 2013.

- Real Decreto 1939/1986, de 6 de junio, por el que se declaran de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los cables conductores desnudos de aluminio-acero, aluminio homogéneo y aluminio comprimido y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía, publicado en BOE número 226, de 20 de septiembre de 1986.
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero (BOE nº 53, 3/3/1995) por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión y desarrollado por Orden del 6 de junio de 1989 (BOE nº 147, 21/6/1989).
- Real Decreto 1075/1986, de 2 de mayo, por el que se establecen normas sobre las condiciones de los suministros de energía eléctrica y la calidad de este servicio, publicado en BOE número 135 de 6 de junio de 1986.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, publicado en BOE número 234, de 29 de septiembre de 2001.
- Resolución de 19 de junio de 1984, de la Dirección General de la Energía, por la que se establecen normas de ventilación y acceso de ciertos centros de transformación, publicada en BOE número 152 de 26 de junio de 1984.
- Ley 40/1994, de 30 de diciembre, de ordenación del Sistema Eléctrico Nacional, publicada en BOE número 313 de 31 de diciembre de 1994.
- Directiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas (refundición).
- Normas particulares y Condicionado Técnico de las Compañías Eléctricas suministradoras.

- OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAS

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de hormigón estructural (EHE-2008), publicado en BOE número 203 de 22 de agosto de 2008.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), publicado en BOE número 153, de 25 de junio de 2016.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación, publicado en BOE número 74 de 28 de marzo de 2006.
- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, publicado en BOE número 254 de 23 de octubre de 2007.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3); Orden de 2 de julio de 1976 por la que se confiere efecto legal a la publicación del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales, publicada en BOE número 162 de 7 de julio de 1976.
- Orden FOM/475/2002, de 13 de febrero, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a hormigones y aceros, publicada en BOE número 56 de 6 de marzo de 2002.
- Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones, publicada en BOE número 139 de 11 de junio de 2002.
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos, publicada en BOE número 83 de 6 de abril de 2004.

- Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos, publicada en BOE número 3 de 3 de enero de 2015.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, publicado en BOE número 256 de 25 de octubre de 1997.
- Ley 10/2008, de 9 de Diciembre, de Carreteras de Castilla y León.

6. NUEVA SUBESTACIÓN

La subestación a proyectar, SET MAIRAGA 66/30 kV, se encuentra ubicada en el término municipal de Leoz (Navarra), concretamente en la parcela 453, subparcela A del polígono 11 de la citada localidad.

La superficie ocupada por la instalación, es de aproximadamente 3.500 m^2, de los cuales aproximadamente 137 m^2 corresponde al edificio de control y protección.

La SET MAIRAGA 66/30 kV contará de una posición de salida de línea en 66 kV, dos posición de transformador de 45/60 MVA, una posición de barras simple de 66 kV y un sistema de 30 kV.

La construcción de la subestación está proyectada para evacuar la energía generada por el parque eólico Mairaga de 50 MWn y el parque eólico Barranco de Mairaga de 50 MWn. Esta energía será evacuada por una línea de salida de la SET Mairaga 66/30 kV hacía la Subestación Muruarte, propiedad de Red Eléctrica de España.

6.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

La subestación estará formada por un parque de intemperie de 66/30 kV y un sistema de interior de 30 kV.

NIVEL DE 66 KV (INTEMPERIE)

Una posición de línea y dos posiciones de transformador, formadas por los siguientes elementos:

POSICIÓN DE TRAFO TF4 (PE MAIRAGA)

- Un seccionador de barra con mando tripolar
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF_6.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de transformador en el nivel de 66 kV.
- Un transformador de potencia de 45/60 MVA de relación nominal 66(±13x1,25%)/30 kV y conexión Ynd11.

POSICIÓN DE TRAFO TF3 (PE BARRANCO DE MAIRAGA)

- Un seccionador de barra con mando tripolar
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF_6.

- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de transformador en el nivel de 66 kV.
- Un transformador de potencia de 45/60 MVA de relación nominal 66(±13x1,25%) /30 kV y conexión Ynd11.

POSICIÓN DE BARRA:

- Sistema de barras principales con capacidad para cuatro posiciones.
- Un juego de tres transformadores de tensión inductivos, para medida de tensión de barras.

POSICIÓN DE LINEA A SE MURUARTE:

- Un seccionador de barra con mando tripolar.
- Un interruptor automático trifásico de mando unipolar en SF6.
- Un juego de tres transformadores de intensidad para medida y protección.
- Un seccionador trifásico tripolar con PAT.
- Un juego de tres autoválvulas de protección de línea.
- Un juego de tres transformadores de tensión para medida y protección.

NIVEL 30 KV INTEMPERIE

- Dos juego de tres autoválvulas de protección en el nivel de 30 kV.
- Dos reactancia trifásica para reducir la corriente de falta a tierra.
- Dos juegos de tres aisladores soporte para el embarrado del nivel de 30 kV.
- Dos juegos de nueve terminales en el nivel de 30 kV.
- Dos embarrados con tubo de cobre en el nivel de 30 kV.
- Dos bancos de condensadores de 2,5 MVAr

NIVEL 30 KV INTERIOR (CELDAS)

Para la evacuación del Parque Eólico Mairaga, la configuración será la siguiente:

- Una posición de medida de tensión de barras.
- Tres posiciones de línea de llegada del PE Mairaga
- Una posición de acometida del transformador TF4
- Una posición de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una posición de banco de condensadores de 2,5 MVAr.
- Una posición de reserva.

Para la evacuación del Parque Eólico Barranco de Mairaga, la configuración será la siguiente:

- Una posición de medida de tensión de barras.
- Tres posiciones de línea de llegada del PE Barranco de Mairaga
- Una posición de acometida del transformador TF3
- Una posición de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una posición de banco de condensadores de 2,5 MVAr.
- Una posición de reserva.

DATOS BÁSICOS DE DISEÑO

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

Nivel de tensión	30 kV	66 kV
Tensión nominal (kV ef.)	30	66
Tensión más elevada para el material (kV ef.)	36	72,5
Frecuencia nominal (Hz)	50	50
Tensión soportada impulso tipo rayo (kV cresta)	170	325
Tensión soportada 1 min. 50 Hz (kV)	70	140
Intensidad de cortocircuito, 1 segundo (kA)	31,5	31,5

6.2. SISTEMA DE 66 KV

El sistema en el nivel de 66 kV está compuesto por elementos localizados en el parque exterior.

Los elementos principales que constituyen este sistema son los transformadores de potencia, pararrayos, transformadores de intensidad, transformadores de tensión, seccionadores e interruptores automáticos.

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

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

Todos los elementos que constituyen la aparamenta de las distintas posiciones tendrán características similares, salvo que se indiquen expresamente las diferencias existentes.

6.2.1. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN 66 KV

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

Se instalarán un juego de transformadores de tensión en la posición de línea por fase.

Características generales:

Servicio .....Intemperie

Nº de unidades 3

Tensión de servicio .....66 kV

Tensión más elevada para el material .....72,5 kV

Relación de transformación .....66.000/√3 : 110/√3–110/√3–110/√3 V

Secundario 1

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión .....Cl 0,2

Secundario 2

Potencia nominal ..... 50 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal ..... 50 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,5-3P

Factor de tensión 8 horas.....1,5·Un

Sobretensión en permanencia .....1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....325 kV

Altitud..... 760 m.s.n.m.

6.2.2. AUTOVÁLVULAS 66 KV

Estos elementos protegen a la instalación de averías ocasionadas por sobretensiones de tipo atmosférico originadas en la red. Se instalará un juego de pararrayos, junto a los transformadores de potencia y en la salida de línea.

Los pararrayos seleccionados para esta instalación tienen las siguientes características:

Tipo ..... Óxido de Zinc

Nº de unidades 9

Tensión nominal ..... 54 kV

Clase 2

Distancia de fuga mínima ..... 25 mm./kV

Intensidad nominal de descarga (8/20 μs) ..... 10 kA

Servicio ..... Intemperie

Altitud ..... 760 m.s.n.m.

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

6.2.3. SECCIONADOR DE LÍNEA CON PUESTA A TIERRA 66 KV

Se instalará un seccionador tripolar con cuchillas de puesta a tierra y mando tripolar, en la posición de línea de 66 kV. Cumplirá la misión de aislar la instalación de la red efectuando un corte visible además de proporcionar una puesta a tierra para operaciones de mantenimiento sin tensión sobre la subestación transformadora.

Características generales:

Construcción ..... Trifásica de servicio exterior

Nº de unidades 1

Tensión de servicio ..... 66 kV

Tensión más elevada para el material ..... 72,5 kV

Intensidad nominal ..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 31,5 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia ..... 140 kV

A impulso ..... 325 kV

Accionamiento cuchillas principales ..... Mando motorizado 125 Vcc

Cuchillas de tierra ..... Sí

Accionamiento cuchillas de tierra ..... Mando motorizado 125 Vcc

Altitud ..... 760 m.s.n.m.

6.2.4. INTERRUPTOR AUTOMÁTICO 66 KV

Se instalarán un interruptor trifásico automático con mando unipolar para cada posición con las siguientes características generales:

Tipo ..... Trifásico

Nº de unidades..... 3

Instalación .....Intemperie

Servicio.....Continuo

Aislamiento interno y fluido extintor ..... SF_6

Altitud..... 760 m.s.n.m.

Temperatura ambiente (Max / min.) ..... 40ºC / -25ºC

Tensión de servicio ..... 66 kV

Tensión más elevada para el material ..... 72,5 kV

Frecuencia ..... 50 Hz

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....325 kV

Intensidad Nominal ..... 2000 A

Corriente asignada de corta duración (3 s) ..... 31,5 kA

Poder de corte asignado en cortocircuito ..... 31,5 kA

Poder de cierre asignado en cortocircuito ..... 80 kA cresta

Secuencia de maniobras ..... O - 0.3s - CO - 3 min - CO

Accionamiento:

Unipolar / tripolar.....Unipolar

Tipo ..... Electromecánico, tensado de resortes.

Tensión motor .....125 Vcc

Tensión mando .....125 Vcc

Aislamiento externo ..... Porcelana marrón

Equipado con:

- Motor, bobinas de cierre y apertura.
- Relés antibombeo y resistencia anticondensación.
- Manómetros y densímetros para vigilancia de presión de gas (uno por polo con tres niveles de detección ajustables).

- Contactos auxiliares de posición de interruptor.
- Manivela para tensado manual del resorte de cierre de mando.

6.2.5. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD 66 KV

La función de un transformador de intensidad es la de adaptar los valores de intensidad que circulan por la instalación a niveles lo suficientemente bajos para ser captados por los equipos de protección y medida.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad para cada posición de transformador, con un transformador por fase.

Servicio ..... Intemperie

Nº de unidades 6

Tensión de servicio ..... 66 kV

Tensión más elevada para el material ..... 72,5 kV

Relación de transformación ..... 600-1200 / 5-5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,2s

Secundario 3

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Secundario 4

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Secundario 5

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Sobreintensidad en permanencia ..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo) ..... 31,5 kA

Intensidad límite dinámica ..... 80 kA

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....325 kV

Altitud..... 760 m.s.n.m.

Se instalará un juego de transformadores de intensidad para la posición de línea, con un transformador por fase.

Servicio .....Intemperie

Nº de unidades..... 3

Tensión de servicio .....66 kV

Tensión más elevada para el material .....72,5 kV

Relación de transformación .....1200-2400 / 5-5-5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión .....Cl 0,2S

Secundario 2

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,2s

Secundario 3

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Secundario 4

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Secundario 5

Potencia nominal ..... 30 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Sobreintensidad en permanencia..... 1,2 In

Intensidad límite térmica (1 segundo)..... 31,5 kA

Intensidad límite dinámica ..... 80 kA

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) .....140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) .....325 kV

Altitud..... 760 m.s.n.m.

6.2.6. SECCIONADORES DE BARRAS 66 KV

Cumplirá la misión de aislar la posición efectuando un corte visible, serán seccionadores de barras tripolares de 66 kV para cada posición.

Características generales:

Nº de unidades..... 3

Tensión de servicio ..... 66 kV

Tensión más elevada para el material ..... 72,5 kV

Intensidad nominal..... 2.000 A

Intensidad máxima de corta duración (valor eficaz) ..... 31,5 kA

Tensión de ensayo a Tierra y Polos:

A frecuencia industrial bajo lluvia .....140 kV

A impulso .....325 kV

Accionamiento cuchillas principales..... Mando motorizado 125 Vcc

Altitud..... 760 m.s.n.m.

6.2.7. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN EN BARRAS 66 KV

Características generales:

Servicio .....Intemperie

Nº de unidades..... 3

Tensión de servicio .....66 kV

Tensión más elevada para el material .....72,5 kV

Relación de transformación .....66.000/√3:110/√3–110/√3-110/3 V

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión .....Cl 0,2

Secundario 2

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión .....Cl 0,2

Secundario 3

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,5-3P

Secundario 4

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión 6P

Factor de tensión 8 horas ..... 1,5·Un

Sobretensión en permanencia ..... 1,2·Un

Niveles de aislamiento:

Tensión a frecuencia industrial (50 Hz, 1 min) ..... 140 kV

Tensión soportada a impulsos tipo rayo (1,2/50 μs) ..... 325 kV

Altitud ..... 760 m.s.n.m.

6.2.8. TRANSFORMADORES DE POTENCIA 66/30 KV

A continuación se describen las principales características de los transformadores de potencia a instalar.

Potencia nominal (ONAN/ONAF) ..... 45/60 MVA

Nº de unidades 2

Tipo ..... Trifásico en baño de aceite mineral

Tensión primaria en vacío ..... 66.000 V

Regulación lado AT ..... En carga, automático motorizado 27 tomas ±13x1,25%

Tensión secundaria en vacío ..... 30.000 V

Servicio ..... Continuo

Instalación ..... Intemperie

Grupo de conexión YNd11

Tensión de cortocircuito ..... 12 %

Frecuencia ..... 50 Hz

Temperatura ambiente (Máx / mín) ..... 40°C / -25°C

Altitud ..... 760 m.s.n.m.

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μs

Primario (fases) ..... 325 kV

Primario (neutro) .....325 kV

Secundario .....170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases) .....140 kV

Primario (neutro) .....140 kV

Secundario .....70 kV

Construido según normas .....CEI-76 / UNE 20101

Los transformadores de potencia poseerán las siguientes características constructivas:

- Tapa de acero laminada en caliente, reforzada con perfiles, resistente al vacío de 0,5 mm de Hg y a una sobrepresión interna de 350 milibares.
- Radiadores galvanizados adosados a la cuba mediante válvulas de independización.
- Arrollamientos de cobre electrolítico de alta conductividad, independientes y aislados entre sí.
- Circuito magnético constituido por tres columnas y culatas en estrella, formadas por láminas de acero al silicio, laminadas en frío, de grano orientado. Todas las uniones se realizarán a 45º solapadas.
- Circuito magnético puesto a tierra mediante conexiones de cobre, a través de la cuba.

Los transformadores incorporarán al menos los siguientes accesorios:

- Depósito de expansión de transformador;
- Depósito de expansión de cambiador de tomas;
- Desecadores de aire;
- Válvula de sobrepresión;
- Relé Buchholz;
- Relé Buchholz de cambiador de tomas;
- Dispositivo de recogida de gases;
- Termómetro;
- Termostato;
- Cambiador de tomas en primario en carga de 23 escalones.
- Placas de toma de tierra bimetálicas;
- Ruedas orientables en las dos direcciones principales;
- Soporte para apoyo de gatos hidráulicos;
- Elementos de elevación, arrastre, desencubado y fijación para el transporte;
- Sonda de medida de temperatura tipo PT-100;
- Caja de conexiones;
- Placa de características de acero inoxidable, grabada en bajorrelieve con los datos principales del transformador, así como un esquema de conexiones.

6.2.9. EMBARRADOS Y CONEXIONES ENTRE APARATOS

En las barras principales se utilizará tubo de aluminio 6063/T6 por fase de 80 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor, con las siguientes características:

Diámetro (ext./int.) ..... 80/64 mm

Espesor de la pared ..... 8 mm

Sección por fase ..... 1.810 mm²

Intensidad admisible ..... 2.560 A

Para las conexiones entre entre aparatosen el parque intemperie,los seccionadores de barras y el embarrado se empleará conductor tipo Gull.

Las características de los conductores tendidos serán:

Para la posición de línea:

Conductores por fase ..... LA-380 (Dúplex)

Para las posiciones de transformador:

Conductores por fase ..... LA-380 (simplex)

Datos del conductor:

Designación ..... LA-380 (Gull)

Sección 381,0 mm2

Diámetro..... 27,70 mm

Composición ..... 54 + 7

Resistencia..... 0,0820 Ohm/km

Peso ..... 1.274,6 kg/km

Intensidad máxima (según R.L.A.T.)..... 754 A

Norma..... UNE 21.018

Las conexiones entre el conductor citado anteriormente y los diferentes elementos se realizarán a través de racores de conexión de fabricación con técnica de ánodo masivo, diseños circulares y equipados con tornillería de acero inoxidable.

AISLADORES SOPORTE

Se colocarán aisladores tipo C4-325 ó C6-325 para soporte de embarrados, en función de las solicitaciones mecánicas definitivas.

Las características son las siguientes:

Tipo..... C4-325/C6-325

Material ..... Cerámico (Porcelana marrón)

Tensiones soportadas

A frecuencia industrial bajo lluvia.....140 kV

A impulso tipo rayo.....325 kV

Esfuerzo mínimo de rotura

Flexión ..... 4000 N/6.000 N

Línea de fuga ..... 1812,5 mm

Longitud..... 770 mm

6.3. SISTEMA 30 KV

El sistema de 30 kV de la subestación está constituido por los siguientes elementos:

- Cabinas blindadas aisladas en gas SF_6.
- Cable aislado 18/30 kV tendido por canal de interconexión entre celdas, transformadores de potencia, bancos de condensadores, reactancias y transformadores de servicios auxiliares.
- Conectores de entrada a las celdas de 30 kV.
- Aparamenta intemperie de salida de los transformadores lado 30 kV instalada sobre soportes metálicos en el parque intemperie.
    - Pararrayos autoválvulas.
    - Aisladores soporte.
    - Embarrado y racores de conexión.
- Reactancias de puesta a tierra de 600 A.
- Transformadores de servicios auxiliares
- Bancos de condensadores de 2,5 MVAr

6.3.1. CABINAS DE 30 KV (INTERIOR)

Estos equipos incorporan la aparamenta de maniobra para el nivel de tensión de 30 kV en el interior de recintos blindados en atmósfera de gas SF_6. El sistema de 30 KV responde al esquema de simple barra y se trata de dos conjuntos de celdas de 36 kV de aislamiento que evacuan el parque eólico Mairaga y el parque eólico Barranco de Mairaga:

P.E. MAIRAGA:

- Una (1) celda de protección del transformador de potencia TF4 del lado de 30 kV.
- Tres (3) celdas de posición de línea.
- Una (1) celda de TTs para medida de barras.
- Una (1) celda de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una (1) celda para equipos de compensación de reactiva para conectar un banco de condensadores de 2,5 MVAr

- Una (1) celda de reserva

P.E. BARRANCO DE MAIRAGA:

- Una (1) celda de protección del transformador de potencia TF3 del lado de 30 kV.
- Tres (3) celdas de posición de línea.
- Una (1) celda de TTs para medida de barras.
- Una (1) celda de acometida del transformador de servicios auxiliares
- Una (1) celda para equipos de compensación de reactiva para conectar un banco de condensadores de 2,5 MVAr
- Una (1) celda de reserva

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características principales de estos equipos son:

Tensión nominal de aislamiento.....36 kV

Nivel de aislamiento:

A frecuencia industrial (50 Hz) ..... 70 kV (eficaz)

A onda de choque tipo rayo ..... 170 kV (cresta)

Tensión de servicio.....30 kV

Tensión de los circuitos de control.....125 Vcc

Grado de protección circuitos principales de corriente ..... IP 65

Grado de protección frontal de operación.....IP 30

Intensidad nominal del embarrado ..... 2.000 A

Corriente de cortocircuito trifásica simétrica.....31,5 kA

La maniobra de puesta a tierra en las cabinas equipadas con un seccionador de tres posiciones, se realiza siempre a través del interruptor, mediante un accionamiento separado.

Los seccionadores de tres posiciones del embarrado general van acoplados a los interruptores de potencia mediante enclavamientos mecánicos adecuados, así se consigue que los seccionadores únicamente puedan accionarse estando desconectado el interruptor y éste pueda accionarse a su vez en determinadas posiciones definidas del seccionador.

6.3.1.1. POSICIÓN DE TRANSFORMADOR LADO 30 KV

La conexión de los transformadoesr de potencia al embarrado de 30 kV se realiza mediante la celda de acometida al transformador de cada parque y que cada una de ellas estará constituida por los siguientes elementos:

- 1 interruptor de potencia de corte en SF_6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 3 transformadores de intensidad de fase de triple secundario.

- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 2.000 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 seg.) ..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta 80kA

Resistencia al arco interno (1 seg.) ..... 31,5 kA 1 seg

Las características de los transformadores toroidales de intensidad de fases para medida y protección son:

Número 3

Frecuencia ..... 50 Hz

Intensidad térmica de corta duración ..... 31,5 kA

Intensidad nominal dinámica ..... 2,5 Ith (80kA)

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 2000/5-5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 15 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,2s

Secundario 2

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

Secundario 3

Potencia nominal ..... 20 VA

Clase de precisión ..... Cl 5P20

6.3.1.2. POSICIONES DE LÍNEA DE 30 KV

Cada una de las posiciones de línea conecta las barras de 30 kV, con cada circuito de MT del correspondiente parque eólico que permita evacuar la energía producida. Se prevé tres celdas de línea mas una de reserva que está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF_6.
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

- 3 transformadores de intensidad de doble secundario.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características de las celdas de línea, serán las siguientes:

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras 2.000A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 1250 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 seg.) .....31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

Frecuencia ..... 50 Hz

Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 seg.) .....31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

Intensidad nominal térmica permanente ..... 1,2 In

Relación de transformación ..... 600-1250/5-5 A

Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión .....Cl 0,5

Secundario 2

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión 5P20

6.3.1.3. POSICIÓN DE MEDIDA DE TENSIÓN DE BARRAS 30 KV

La posición de medida de tensión en barras está integrada por los siguientes elementos:

- 3 transformadores de tensión inductivos aislados en resina, conectados directamente a las barras de 30 kV, con las siguientes características:

Tensión nominal .....30 kV

Relación de transformación ..... 30.000/√3 : 110/√3-110/√3-110/3 V

Secundario 1

Potencia nominal..... 10 VA

Clase de precisión.....Cl 0,2

Secundario 2

Potencia nominal..... 10 VA

Clase de precisión..... Cl 0,5-3P

Secundario 3

Potencia nominal..... 10 VA

Clase de precisión..... 6P

Frecuencia..... 50 Hz

6.3.1.4. POSICIÓN DE PROTECCIÓN DE BANCO DE CONDENSADORES

Cada posición de protección conecta el embarrado de 30 kV con el bancos de condensadores respectivamente situados en el exterior

Esta posición está integrada por los siguientes elementos:

- 1 interruptor automático de corte en SF6.
- 3 transformadores de intensidad de doble secundario
- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.
- Densímetro (manómetro compensado) montado en cada compartimiento estanco de la cabina.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras..... 2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 630 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 seg.).....31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....80 kA

Las características de los transformadores de intensidad de fase son:

- Nº 3
- Frecuencia .....50 Hz
- Intensidad de cortocircuito de corta duración (1 seg.).....31,5 kA
- Intensidad de cortocircuito, valor cresta .....50 kA
- Intensidad nominal térmica permanente.....1,2 In
- Relación de transformación.....300-600/5-5 A

  Secundario 1

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión ..... Cl 0,5

Secundario 2

Potencia nominal ..... 10 VA

Clase de precisión 5P20

6.3.1.5. POSICIÓN DE PROTECCIÓN DE TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Las posiciones de servicios auxiliares conecta el embarrado de 30 kV con los transformadores de servicios auxiliares instalados en el interior del edificio.

Está integrada por los siguientes elementos:

- 1 seccionador tripolar de tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra con capacidad de corte en carga.
- 1 interruptor-seccionador con fusible de 10 A.
- 1 detector trifásico de presencia de tensión.

Las características nominales de la aparamenta de maniobra y poder de corte del interruptor son:

Intensidad nominal de barras ..... 2.000 A

Intensidad nominal en derivaciones ..... 200 A

Intensidad de cortocircuito de corta duración (3 seg.) ..... 31,5 kA

Intensidad de cortocircuito, valor cresta ..... 80 kA

6.3.2. REACTANCIAS DE PUESTA A TIERRA

Para cada posición de transformador se instalará una reactancia trifásica de puesta a tierra para el sistema de 30 kV para una corriente de defecto de 600 A, con las características indicadas a continuación:

- Tipo ..... en baño de aceite mineral
- Servicio ..... Continuo, intemperie
- Nº de unidades 2
- Tensión nominal ..... 30.000 V
- Intensidad de defecto ..... 600 A
- Duración ..... 10 seg
- Impedancia ..... 86,6 ohm
- Grupo de conexión ..... Zig-zag

- Frecuencia Nominal.....50 Hz
- Temperatura ambiente (máx. / mín.).....40°C / -25°C

Transformadores de intensidad tipo BUSHING

Cantidad.....4 (3 fases + 1 neutro)

Relación.....600/5 A

Potencia y clase de precisión.....15 VA - cl. 5P20

Niveles de aislamiento de los arrollamientos con onda de choque 1,2/50 μs

Primario (fases).....170 kV

Niveles de aislamiento arrollamientos con 50 Hz 1 min.

Primario (fases).....70 kV

Construido según normas.....CEI-289 / UNE EN 60289

6.3.3. APARELLAJE 30 KV INTEMPERIE

Sobre el soporte metálico de salida de cables de los transformadores de potencia por el lado de 30 kV se instalarán los elementos descritos a continuación:

6.3.3.1. AUTOVÁLVULAS 30 KV

En el secundario del transformador de potencia, se instalará un juego de pararrayos autoválvulas de óxidos metálicos para atenuar las sobretensiones de origen atmosférico.

Las características de los pararrayos a instalar son las siguientes:

Número de unidades..... 6

Tensión nominal pararrayos.....33 kV

Intensidad nominal de descarga..... 10 kA

Clase de descarga según CEI 99-4 ..... Clase 2

6.3.3.1. AISLADORES SOPORTE 30 KV

Se instalarán tres aisladores C6-170 montados sobre la estructura metálica con la función de soportar los tubos de cobre del embarrado de salida de los transformadores por el lado de 30 kV.

6.3.3.2. EMBARRADO DE SALIDA DE TRANSFORMADORES 30 KV

Para adaptar la salida de cada transformador en 30 kV a cable aislado de entrada a las celdas, se dispone de un embarrado rígido, apoyado sobre los aisladores soporte. Se trata de tubo de cobre hueco de 80 mm de diámetro exterior y un espesor de 8 mm, montado en intemperie. Las características principales son:

Tipo de embarrado ..... tubo hueco

Material ..... Cu

Sección ..... 1.810 mm^2

Diámetro exterior / diámetro interior ..... 80/64 mm

Intensidad máxima admisible ..... 2.600 A

6.3.4. CABLES AISLADOS DE INTERCONEXIÓN ENTRE CELDAS SF_6 Y TRANSFORMADORES DE POTENCIA

La interconexión de cada una de las celdas de transformador aisladas en SF_6 y el lado de 30 kV del respectivo transformador de potencia se realiza mediante 4 ternas de cable aislado de polietileno reticulado RHZ1 18/30 kV de 500 mm^2 de aluminio, instalado al aire dentro de canal y bajo tubo en el cruce de los viales, con las siguientes características:

Tipo de conductor ..... RHZ1 18/30 kV

Material ..... AL

Sección ..... 500 mm^2

Intensidad admisible, instalación bajo tubo 1 terna ..... 415 A

Nº ternas 4

Intensidad máxima admisible total ..... 1.432,2 A

6.3.5. BANCOS DE CONDENSADORES

Para la compensación de la energía reactiva consumida por los parque eólico en determinados periodos de operación, se proyecta la instalación de dos baterías de condensadores, con régimen de funcionamiento todo/nada para cada uno de los parques eólicos.

Las características principales serán las siguientes:

Tipo ..... Bastidor cerrado

Instalación ..... intemperie

Estructura ..... Doble estrella

Tensión nominal ..... 30 kV

Tipo condensadores ..... monofásicos con fusibles internos

Potencia nominal de la batería ..... 2,5 MVAr
Núm. Condensadores..... 6
Tensión nominal del condensador .....10,67 kV
Potencia nominal del condensador.....525 kVAr
Reactancia de choque ..... 50 µH – 16 kA – 36 kV
Seccionador de Puesta a Tierra..... 16 kA / 36 kV
Tensión de aislamiento .....36 kV
Transformador de intensidad de desequilibrio
Relación de transformación .....5/5 A
Potencia de precisión..... 10 VA
Clase de precisión 5P10
Seccionador de puesta a tierra .....Sí
Altitud ..... 760 m.s.n.m.
Construcción ..... Envolvente metálica
Grado de protección ..... IP 44

6.3.6. TRANSFORMADORES DE SERVICIOS AUXILIARES

Para dar suministro de electricidad en baja tensión a los diferentes consumos de la subestación se requiere la instalación de dos transformadores de servicios auxiliares.

Las características principales de estos transformadores serán las siguientes:

Tipo ..... Seco encapsulado
Nº 2
Potencia AN..... 150 kVA
Clase térmica..... F
Clase de comportamiento al fuego F1
Clase climática..... C2
Clase medioambiental..... E2
Temperatura permanente máxima del punto más caliente..... 155 ºC
Tensión de devanado primario..... 30.000 V
Regulación lado MT:
Tipo..... En vacío
Posiciones de regulación .....±2 ±2,5 %
Número de posiciones..... 5

Tensión secundaria.....400-230 V

Servicio ..... Continuo

Instalación ..... Interior

Grupo de conexión Dyn11

Tensión de cortocircuito..... 4%

Frecuencia ..... 50 Hz

Temperatura ambiente (máx. / mín.) ..... 40 ºC/ -25 ºC

Altitud..... 760 m.s.n.m.

Niveles de aislamiento en lado 30 kV

Con onda de choque 1,2/50 µs ..... 170 kV

Con 50 Hz - 1 min ..... 70 kV

Niveles de aislamiento en lado 400 V a 50 Hz – 1 min ..... 3 kV

Construido según normas ..... CEI-726 / UNE EN 60076

6.4. SISTEMAS AUXILIARES

Para la alimentación de los equipos y los diferentes servicios auxiliares, se plantean las siguientes alimentaciones auxiliares:

Dos transformadores de servicios axiliares en el edificio de control.

6.4.1. CORRIENTE ALTERNA

ACOMETIDAS PRINCIPALES

Dos serán las acometidas principales prevista para la alimentación de los servicios auxiliares de la subestación:

- Dos acometidas 400/230 V c.a. que provendrá de cada uno de los transformadores de 30.000/400 V conectado en el embarrado principal de 30 kV. Estos transformadores de servicios auxiliares estará dentro del edificio de control.
- Una acometida de emergencia proporcionada por un grupo electrógeno.

GRUPO ELECTRÓGENO DE EMERGENCIA

Para el caso de un fallo total en las alimentaciones principales, se ha previsto un grupo electrógeno accionado por un motor diesel de 150 kVA (± 5%) – 400/230 V – 50 Hz, sistema de arranque automático y dotado de un sistema de monitorización, protección y vigilancia.

El grupo de emergencia dispondrá también un depósito de uso diario de 12 h de autonomía y un depósito nodriza de 620 litros, con bomba eléctrica de trasiego.

En la bancada del grupo se preverá una bandeja para la recogida de fluidos en caso de fugas o derrames.

CUADRO GENERAL DE C.A.

Como fuente principal de alimentación de c.a. se dispondrá de uno de los transformadores de SS.AA. descrito anteriormente, mientras el otro transformdor de SS.AA. será de respaldo.

El cuadro tendrá una configuración eléctrica de simple barra a la cual se conectará la acometida principal a través de un interruptor automático con accionamiento eléctrico.

Ante el fallo de las fuentes principal y respaldo de alimentación provenientes de los transformadores de SS.AA, se procederá de forma automática a dar una orden de arranque del grupo electrógeno y conmutar la fuente de alimentación del cuadro. El sistema se repondrá automáticamente al regreso de la tensión de alimentación en la fuente principal durante un tiempo predeterminado.

La corriente alterna se utiliza para alimentación de los siguientes sistemas:

- Alimentación motores seccionadores.
- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente.
- Calefacciones de aparatos.
- Climatización y extracción del edificio de control.
- Rectificador y cargador de baterías.
- Alimentación de ventilación forzada de los transformadores.
- Alimentación de equipo de alimentación ininterrumpida (Dispondrá además de 120 Vac)
- Alimentación cambiador de tomas de los transformadores.

6.4.2. CORRIENTE CONTINUA

Para las alimentaciones en corriente continua se dispondrá de 125 Vcc obtenidos de un sistema rectificador - batería instalado en el edificio y alimentado con corriente alterna, que proporciona una fuente de energía en ausencia de tensión de red, permitiendo mantener el control de la instalación por un periodo de tiempo determinado sin corriente alterna.

Las características del rectificador automático posibilitarán el suministro de los consumos permanentes de los equipos de control y protección y además suministra la corriente de flotación o carga profunda demandada por la batería asociada.

La configuración del cuadro será de simple barra partida. A la barra se conecta el equipo de suministro de c.c.

La corriente continua se utiliza básicamente en:

- Alimentación motores de tensado de muelles de interruptores.
- Alimentación de equipos de protección.
- Alimentación de equipos de mando.
- Alimentación equipos de señalización y alarmas.

Se dispondrá asimismo de 48 Vcc obtenidos del convertidor 125/48Vcc que permitirán la alimentación del sistema de comunicación.

La configuración del cuadro será de simple barra partida.

6.5. SISTEMAS DE MANDO, MEDIDA, PROTECCIÓN Y CONTROL

Para la subestación proyectada, se plantea la instalación de un sistema integrado de mando, medida, protección y control de la instalación, constituido a base de UCP (unidades de control de posición) cuyas funciones de protección se completan con relés independientes, comunicados todos ellos con una UCS (unidad de control de subestación) en el edificio equipado con una consola de operación local.

La captación de señales de tensión e intensidad se realiza a través de las UCP, al igual que la señalización de aparamenta y alarmas asociadas.

Las UCP y el resto de protecciones asociadas al nivel de 66 kV, se instalan en los cuadros de control correspondientes. Las protecciones asociadas al nivel de control de 30 kV se instalarán en los cubículos de BT de la celda correspondiente a la posición a controlar. Para la nueva subestación se contemplará:

- Armarios de protección de 66 kV transformador TF 4
- Armario de protección de 66 kV transformador TF 3
- Armario de protección 66 kV de línea
- Armario de protección de barras 66 kV
- Armario DAG
- Armario PPC PE MAIRAGA
- Armario PPC PE BARRANCO MAIRAGA
- Armario de medida
- Armario de rectificador – cargador de baterias 1 – 125 Vcc
- Armario para SSAA CA
- Armarios murales para alumbrado – fuerza
- Armario para SSAA CC
- Armario UCS de la subestación
- Armario de comunicaciones generales
- Armario de teleprotecciones
- Armario de comunicaciones Operación y Mantenimiento

6.5.1. FUNCIONES DE PROTECCIÓN Y CONTROL

En estas protecciones deberán estar incluidas aquellas que sean requeridas por el Condicionado de la Compañía Eléctrica, así como los valores y modos de comunicación estipulados.

Para cada una de las posiciones que componen la instalación, se enumeran a continuación las funciones de protección previstas.

TRANSFORMADORES

- Protecciones de máquina.
  - Relé de disparos con bloqueo (86)
  - Protección diferencial de transformador (87T)
  - Buchholz (63B)
  - Buchholz cambiador de tomas (63BJ)

- Liberador de presión (63L)
- Temperatura (26)
- Imagen térmica (49)

- Lado 66 kV
  - Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
  - Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
  - Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
  - Vigilancia de circuitos de disparo (3)
  - Protección diferencial de barras (87B).
  - Protección fallo de interruptor (50 BF)
- Lado 30 kV
  - Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
  - Protección de imagen térmica (49).
  - Protección fallo de interruptor (50 BF)
  - Protección desplazamiento de tensión de neutro (59N)
  - Vigilancia de circuitos de disparo (3)
  - Regulador de cambiador de tomas en lado de 30 kV (90/70)

LÍNEA 66 kV

- 2 Protecciones diferencial longitudinal y protección de distancia u otras consensuadas con la compañía electrica (87L/21)
- Reenganchador automático (79).
- Protección contra fallo interruptor (50s+62)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

BARRAS 66 kV

- Protección diferencial de barras (87B)

LÍNEAS DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).
- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
- Protección desplazamiento de tensión de neutro (59N)
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

REACTANCIAS DE PUESTA A TIERRA DE 30 kV

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N).

BANCOS DE CONDENSADORES

- Protección de sobreintensidad de fases y neutro (50-50N, 51-51N)
- Protección de máxima y mínima tensión (59/27)
- Protección de máxima y mínima frecuencia (81M/81m)
- Protección fallo de interruptor (50 BF)
- Protección de sobretensión homopolar (59N).
- Vigilancia de circuitos de disparo (3).

6.5.2. FUNCIONES DE MANDO, MEDIDA Y SEÑALIZACIÓN

En general el sistema de control y a nivel de UCP, tendrá como mínimo las siguientes funciones generales de captación y visualización de datos:

- Captación de señales dobles (abierto / cerrado) correspondientes a los estados de la aparamenta, y señalización en pantalla local.
- Emisión de órdenes dobles (abrir / cerrar) a los interruptores y seccionadores motorizados, con los enclavamientos correspondientes.
- Captación de señales simples correspondientes a las señales / alarmas asociadas, y visualización en pantalla local.
- Captación de señales analógicas de tensión e intensidad, y cálculo en base a éstas de potencias, factor de potencia, energías... con visualización local de magnitudes.
- Registro oscilográfico.

6.5.3. SISTEMA DE MEDIDA DE ENERGÍA PARA FACTURACIÓN

Se instalarán dos sistemas de medida, uno para el parque eolico Mairaga y otro para el parque eolico Barranco de Mairaga. El punto de medida principal se instalará en el punto de conexión a barras de la posición de transformador TF4 y TF3 que componen la SET Mairaga

Para realizar la medida de cada posición ampliada de transformador, se instalará en la SET un equipo de medida comprobante del tipo 1 según el vigente Reglamento de Puntos de Medida (RPM). Este punto de medida estará dotado de medida principal y redundante.

Sistema de medida principal lado AT:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

Sistema de medida comprobante:

- Contador de energías activa y reactiva, a cuatro hilos con clases de precisión mejores o iguales a 0,2s y 0,5 para activa y reactiva respectivamente.
- Registrador.
- Módem.

6.5.4. SISTEMA DE TELEFONÍA Y COMUNICACIONES

Las necesidades de servicios de telecomunicaciones consisten en servicios de telefonía, canales de comunicación para las protecciones de línea, circuitos de telecontrol y de telegestión.

Para la comunicación de las protecciones se utilizarán enlaces por fibra óptica para la protección primaria, protección secundaria y teledisparo.

En cuanto a la red de fibra óptica multimodo y la red de telefonía interna, el edificio se dotará de una red de fibra óptica y otra de pares telefónicos.

En la sala de control del edificio o en la sala de cuadros se ubicará el armario de comunicaciones. En este armario se instalarán los equipos necesarios para el enlace entre la subestación y el Centro de Control de la Compañia mediante cable de fibra óptica. Este armario principalmente estará formado por repartidores de fibra óptica, tarjetas y módulos de comunicaciones, fuentes de alimentación e interruptores magnetotérmicos.

La salida telefónica podrá realizarse vía fibra óptica, telefonía convencional o GSM-GPRS, en cualquier cosa la instalación estará equipada con los equipos necesarios, en cada una de las propiedades, para tales fines.

6.5.5. ARMARIO DE PPC

Para la realización del control de cada planta objeto de este proyecto se instalará un armario de control de planta (PPC) para el parque eolico Mairaga y otro armariode contol de planta (PPC) para el parque eolico Barranco de Mairaga, ubicados en la sala de control de la Subestación Mairaga 66/30 kV.

6.5.6. ARMARIO DAG

En caso de ser requerido por la compañía eléctrica, se deberá instalar un armario de DAG (desconexión automática de generación) que cumpla los requerimientos solicitados por la compañía eléctrica, el cual contendrá dos equipos para la realización de la apertura automatica de grupo, uno para el parque eolico Mairaga y otro para el parque eolico Barranco de Mairaga

6.6. CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS

En cuanto al cumplimiento de la limitación de los campos electromagnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión, las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión indican que deben adoptarse las medidas adecuadas en el diseño de estas instalaciones para minimizar los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz, cuando dichas instalaciones se encuentren próximas a edificios de otros usos.

En el caso de este proyecto la ubicación de la subestación se encuentra alejada de otras edificaciones, a varios kilómetros del núcleo de población más cercano, por lo que no se vería afectado por campos electromagnéticos procedentes de la subestación.

7. ACTUACIONES EN OBRA CIVIL

7.1. PARQUE INTEMPERIE

El acondicionamiento del terreno y demás actuaciones necesarias sobre el parque intemperie se describen en los apartados siguientes.

7.1.1. DESBROCE

Se llevará a cabo en primer lugar el desbroce de la capa vegetal y retirada a vertedero de la capa superficial del terreno, hasta alcanzar una profundidad aproximada de 30 cm en toda la superficie.

7.1.2. EXPLANACIÓN Y NIVELACIÓN DEL TERRENO

Se procederá a la explanación, relleno y nivelación del terreno, a la cota definitiva de explanación. Se terminará la explanada con una capa superficial de 50 cm de suelo adecuado o seleccionado procedente de préstamo, hasta alcanzar el nivel teórico de explanación (NTE).

El extendido y compactación se podrá realizar en varias tongadas, siempre de espesor inferior a 40 cm. Antes de realizar la coronación se tenderá la red inferior de tierras de la subestación.

Se realizarán ensayos para determinar la capacidad portante de la plataforma resultante. Las tierras sobrantes procedentes de la excavación serán retiradas y trasladadas a un vertedero autorizado.

Sobre la explanada, una vez nivelada, se procederá a realizar los trabajos de excavación y movimiento de tierras necesarios para ejecutar las cimentaciones, las canalizaciones de drenaje y eléctricas, los viales interiores, etc.

7.1.3. RELLENO CON APORTACIONES

Si fuese necesario, se aportará un relleno de préstamo, de zahorra compactada en capas de 30 cm hasta alcanzar la cota definitiva.

7.1.4. DRENAJES

El sistema de drenaje de la subestación funcionará por gravedad y tendrá en cuenta la intensidad máxima de la lluvia en la zona y los datos de las lluvias más intensa de las estaciones climatológicas más cercanas para el diseño de los registros y la determinación del diámetro de los tubos de drenaje.

Se diseñará un sistema de drenaje que resguarde a la plataforma de la escorrentía superficial evacuándola hacia el exterior de la instalación en un punto donde el agua pueda discurrir por el terreno natural sin provocar estancamientos.

7.1.5. CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control. Estas canalizaciones estarán formadas por galerías,

canales, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, ejecutadas según plano dotando al trazado de la canalización de una salida de aguas y de una pendiente aproximada del 2% para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de PVC DN90 GP7 para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

7.1.6. ACCESOS Y CERRAMIENTOS

Se construirá acceso desde el camino/vial de servicio que da acceso a la parcela donde se ubicarán las instalaciones.

Se ha previsto un cerramiento exterior con valla metálica de simple torsión, de acero galvanizado reforzado de 2,5 metros de altura rematada en la parte superior con alambre. Se ejecutará una zapata corrida de 0,50x0,30 m, en la que quedarán embebidos los postes de acero galvanizado (48 mm de diámetro), sobre los que se fijará la tela metálica de simple torsión de 50x50x3mm de acero galvanizado, mediante tres cables tensores. Los postes metálicos se colocarán cada 2,5-3 m y en los cambios de dirección.

El conjunto vallado-cimentación perimetral deberá ajustarse en todo momento a la orografía sobre la que se asienten las instalaciones.

El cerramiento contará con un acceso principal, formado por una puerta de cinco metros de luz libre y 2,3 metros de altura de dos hojas abatibles, con cerradura y elementos de seguridad, apertura y cierre automáticos, anclajes, pernos y embebidos, topes, todo ello en acero galvanizado.

7.1.7. ALUMBRADO EXTERIOR Y VIALES

Alumbrado con luminarias equipadas con lámpara de VSAP de 70 W, montados sobre báculos de 3 m de altura, para un nivel de iluminación de 5 lux.

Se dispondrá, asimismo, de alumbrado de emergencia constituido por grupos autónomos colocados en las columnas de alumbrado, en el caso de viales perimetrales y sobre la misma estructura que el alumbrado normal o tomas de corriente en el parque de intemperie.

El sistema de emergencia será telemandado desde el edificio de control y los equipos tendrán una autonomía de una hora. Se dispondrá de fotocélula para el encendido del alumbrado exterior.

El alumbrado exterior, en general, estará constituido por:

- Alumbrado de trabajo, estará formado por proyectores, distribuidos estratégicamente.
- Alumbrado perimetral SET.

- Alumbrada fachada edificio de control y protección estará formado por proyectores de vapor de sodio de alta presión.

7.1.8. TERMINACIÓN SUPERFICIAL

Las zonas de rodadura se realizarán con hormigón armado, sobre base convenientemente preparada. El ancho de viales será variable en función de su uso y las curvas estarán diseñadas con un radio que permita el giro de las góndolas y camiones.

Las vías de rodadura tendrán desniveles para evitar la acumulación de agua en cualquier punto de la misma y estarán enmarcados por bordillos de hormigón de alta resistencia al objeto de delimitar los usos.

El piso terminado de la zona de intemperie será una capa de grava de espesor de 10 cm., exceptuando las zonas de tránsito habitual, que será una losa de hormigón armado.

7.1.9. CIMENTACIONES DE APARATOS

Se ejecutarán con hormigón en masa o armado si fuera necesario, vertido directamente sobre el terreno. Se embeberán en dicha cimentación los pernos de anclaje de la estructura soporte. Los materiales utilizados en las cimentaciones correspondientes, son:

Hormigón: HM-20.

Acero: B 400 S (para los cercos de atado de los pernos).

En caso de que las condiciones geotécnicas así lo recomienden, podrá haber cimentaciones que se realicen con hormigón armado, en este caso los materiales a utilizar serán los siguientes:

Hormigón: HA-25

Acero: B 500 S (para armaduras y cercos de atado de los pernos)

7.1.10. BANCADAS DE TRANSFORMADORES Y BANCOS DE CONDENSADORES

Los transformadores de potencia se dispondrán sobre una bancada de hormigón armado. Esta bancada abarcará la totalidad de la superficie del transformador y se diseñará para soportar el peso de la máquina y recoger el aceite de posibles fugas.

La bancada estará recubierta por una capa de cantos rodados, con la que se obtendrá una función de apagafuegos ante la posible pérdida de aceite en combustión.

El material utilizado será:

Hormigón armado : HA-25.

Armaduras : B 500 S

Una vez excavado el hueco, se verterá una capa de hormigón de limpieza de 10 cm, sobre la que se depositará el armado correspondiente respetando los recubrimientos necesarios, utilizando

separadores homologados. Tras el vertido de hormigón se realizará el vibrado del mismo para evitar las burbujas de aire. En el caso de hormigonarse en varias fases, se utilizarán líquidos o juntas de unión.

Las baterías de condensadores se dispondrán sobre bancadas de hormigón armado. Estas bancadas abarcarán la totalidad de la superficie de las baterías de condensadores.

El material utilizado será:

Hormigón armado	:	HA-25.
Armaduras	:	B 500 S

En el hipotético caso de una fuga del material dieléctrico de los transformadores, se ha diseñado un sistema de recogida del mismo compuesto por una bandeja o cubeta solidaria con la bancada de cada transformador de la cual parte un conducto de evacuación hacia el receptor de emergencia enterrado.

A fin de poder recoger el dieléctrico de los transformadores, se construirá un depósito, con capacidad suficiente para contener el volumen total del dieléctrico de un transformador mas un 30% de reserva, en caso de pérdidas o escapes.

7.1.11. NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS EN PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección que lo desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

También se prevé un foso que servirá para la recogida de aceite, bajo la bancada de cada transformador. Dicho foso estará recubierto por una capa de cantos rodados que tienen una función de apagafuegos.

7.2. CRITERIOS DE DISEÑO DEL EDIFICIO

Se han tenido en cuenta varios condicionantes a la hora de afrontar el presente proyecto; el aspecto visual y formal que debe soportar el conjunto de la instalación, la rapidez de montaje y desarrollo atendiendo consideraciones de prefabricación con todo lo que ello conlleva, la funcionalidad dimensional y espacial, el carácter de edificio con bajo mantenimiento, y una adecuada integración en el entorno a través de las formas y acabados.

Atendiendo a las condiciones de rápida ejecución, se ha adoptado un sistema prefabricado. La prefabricación precisa de una atención especial a la hora de su diseño, modulación y puesta en obra y montaje de los elementos, premisas de partida en el desarrollo del proyecto.

Los materiales empleados, sistemas de iluminación, ventilación, acabados, así como la dimensión y puesta en obra de todo el conjunto se han planteado desde un punto de vista bajo mantenimiento.

El edificio tendrá la altura adecuada para la correcta instalación de los equipos respectando las recomendaciones del fabricante.

Todas las juntas de paneles irán perfectamente selladas contra la entrada de humedad. Asimismo se impermeabilizará correctamente la cubierta del edificio que será plana, con ligera pendiente hacia los sumideros y del tipo invertida.

La carpintería será metálica y sus dimensiones y diseño tanto de puertas como ventanas, rejillas de aireación, etc., se ajustarán a las necesidades funcionales de cada dependencia, así como al cuidado estético del conjunto. La altura de las dependencias se ajusta a las necesidades específicas de los equipos a montar en cada una de ellas.

Exteriormente quedará rematado con una acera en la fachada principal.

Para el acceso exterior, se instalarán puertas y portones metálicos, dotadas de sistema anti-intrusismo, de dimensiones adecuadas para el paso de los equipos a instalar en cada dependencia.

7.2.1. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

El edificio de explotación y control de la subestación dispondrá de varias dependencias al objeto de cubrir las diferentes actividades que se van a desarrollar.

El edificio estará compuesto por:

- Sala de celdas de Media Tensión definitiva, dedicadas a albergar las celdas de media tensión para la llegada de las líneas de cada circuito desde los parques eólicos y los transformadores de servicios auxiliares.
- Sala de control, donde se ubicarán los cuadros de control, servicios auxiliares y protecciones correspondientes junto con los equipos de mando control y protección de 66 kV y los servicios comunes

  La superficie construida es de aproximadamente 137 m^2.

7.2.2. CARACTERISTICAS CONSTRUCTIVAS

7.2.2.1. Movimiento de Tierras

Se efectuarán los correspondientes movimientos de tierras a fin de conseguir las explanaciones necesarias para su acceso desde el vial y para su construcción.

7.2.2.2. Cimentación de del edificio

La cimentación del edificio se efectuará mediante una solera de hormigón y zapatas aisladas.

7.2.2.3. Estructura

Los edificios tendrán una estructura de perfiles metálicos, cimentado sobre zapatas aisladas.

El cálculo de la estructura portante se realizará de acuerdo con la normativa EHE actualmente vigente y con los valores característicos dados por las normas del CTE que sean de aplicación en las acciones de la edificación y del documenta básico de construcción con estructura metálica.

7.2.2.4. Cubierta

La cubierta estará formada riostras metálicas, sobre el que se colocará, una chapa grecada de 3 mm de espesor, atornillada a las riostras.

7.2.2.5. Cerramiento

El cerramiento vertical estará compuesto por bloque de hormigón, enfoscado de cemento tanto interior como exteriormente y terminado con pintura a elegir por la propiedad, con una altura de cerramiento aproximada de 1,5 m.

Sobre el cerramiento irá un vallado realizado con malla metálica de simple torsión. Los postes metálicos de fijación de la valla se colocarán cada 2 m y en todos los cambios de dirección.

Las puertas de acceso al almacén se realizarán de acuerdo al cerramiento realizado con malla metálica de simple torsión. Las características mínimas de las puertas de acceso que se debe cumplir son las siguientes: puerta de dos hojas, 2,5 m de altura y cierre con candado o elemento similar para evitar el acceso a personas no autorizadas.

Las paredes divisorias interiores serán de bloque de hormigón de cemento, enfoscado por ambas partes con mortero de cemento.

7.2.2.6. Pavimentos

Los pavimentos serán de solera de hormigón de 15 cm. de grueso con mallazo equipotencial de 30×30 cm. formado por redondos de diámetro 6 mm.

7.2.2.7. Evacuación de aguas pluviales

Las aguas pluviales se recogerán en las cubiertas mediante canalones para proteger al edificio del retorno contra el cerramiento por el efecto del viento. Las bajantes se conectarán con la red de evacuación de aguas pluviales.

7.2.2.8. Instalaciones Interiores

El Edificio de control se completará con las siguientes instalaciones:

- Instalación de alumbrado interior normal y emergencia.
- Instalación de tomas de corriente.
- Sistema de detección de incendios
- Sistema de detección de intrusos
- Sistema de video-vigilancia
- Ventilación y climatización

Las canalizaciones que se emplearán en el interior del edificio para dar suministro a los distintos receptores serán de distinto tipo:

- Bandeja metálica o de material plástico, con conductores con nivel de aislamiento 0,6/1 kV.
- Tubo rígido o canal protectora de montaje superficial, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Tubo corrugado empotrado en la construcción, con conductores de nivel de aislamiento 750 V ó 0,6/1 kV.
- Todos los conductores serán de tipo no propagadores de la llama según UNE-EN 50265-2-1.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO INTERIOR NORMAL Y EMERGENCIA

En el interior del edificio, el alumbrado normal se realizará con lámparas tipo LED adecuadas para el alumbrado de interiores. En la instalación de alumbrado interior se distinguirán zonas diferentes en función de su uso y equipación; en cualquiera de los casos el nivel de iluminación deberá ser suficiente, cumpliendo con los requisitos marcados por reglamento y/o por las necesidades de la propiedad.

Los alumbrados de emergencia del edificio y de la subestación, se realizarán con equipos autónomos situados en las zonas de tránsito y en las salidas. Su encendido será automático en caso de fallo del alumbrado normal, si así estuviese seleccionado, con autonomía de una 1 hora.

INSTALACIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE

Se preverán tomas de corriente en todas las dependencias del edificio, así como en el parque exterior. Se distribuirán en circuitos independientes según las necesidades previstas para cada instalación. Se instalarán tomas de fuerza combinados de 3P+T (32 A) y 2P+T (16 A) en diferentes puntos del edificio.

SISTEMA DE DETECCION DE INCENDIOS

El objeto del sistema de detección de incendios será detectar de forma automática, de manera precoz y sin ninguna intervención humana, conatos de incendio que puedan producirse en zonas predeterminadas con el fin de señalizar tales circunstancias mediante alarmas ópticas y acústicas locales y a distancia.

De acuerdo con MIE-RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Se situarán cuatro extintores, cinco de ellos de eficacia 89 B de CO_2 de 5 Kg, dos en la sala de celdas y dos en la sala de control.

Estará constituido por los siguientes componentes:

- Detectores ópticos en todas las dependencias.
- Detectores termovelocimétricos en la sala que albergan los transformadores de SS.AA.
- Equipo de Control y Señalización formado por un armario de tipo modular y tendrá la posibilidad de controlar las distintas zonas de la instalación.
- Otros componentes auxiliares: Pulsadores manuales de alarma, pilotos de señalización, sirena de alarma, señalizaciones fotoluminiscentes en las vías de evacuación y extintores en número y disposición según aparece reflejado en su correspondiente apartado de la memoria.

SISTEMA DE DETECCIÓN DE INTRUSISMO

Se instalará un sistema de seguridad para la detección de intrusos en la instalación que permitirá detectar una intrusión de personas no autorizadas, y comunicar a la Central de Alarmas las incidencias que se originen. Podrá ser activado/desactivado localmente por personal autorizado introduciendo un código.

Estará compuesto por los siguientes equipos:

- Central de Alarmas encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Detectores volumétricos duales: Infrarrojos + microondas. Se instalarán en todas las dependencias del edificio.
- Sirena Exterior. Se instalará en zona visible en todas las dependencias.

SISTEMA DE VIDEO-VIGILANCIA

El sistema de video-vigilancia integrará todos los sistemas de la subestación relativos a la seguridad de las instalaciones, principalmente se centrará en la vigilancia de los accesos y el exterior del edificio y podrá complementarse con las instalaciones propias de video-vigilancia diseñadas para de la instalación fotovoltaica.

Estará basado en cámaras digitales de alta resolución, con especificaciones de intemperie extrema, con propiedades de antiimpacto y capacidad de visión nocturna.

Todas las cámaras digitales dispondrán de acceso IP, de manera que será posible formar una red local en la instalación en la que adicionalmente se integrarán un sistema de almacenamiento de video en tiempo real, un sistema de gestión de alarmas y otros dispositivos de seguridad como barreras, detectores…

El sistema permitirá la visualización en tiempo real de una cámara, así como el almacenamiento en video para posterior visionado. Se requerirá por tanto un equipo informático conectado a red, que tenga vinculación con las cámaras IP y que utilice el software adecuado para realizar esta función.

7.3. RED DE TIERRAS

La red de tierras general estará compuesta por una red de tierras subterránea y una red de tierras aérea. La red de tierras estará formada por cable de desnudo de Cu de sección 120 mm² para la red general y de sección 95 mm² para las derivaciones.

Los equipos que se instalarán en la subestación se conectarán a la red de tierras subterránea. Para la nueva subestación utilizaremos cable de desnudo de Cu de sección 95 mm².

Estará compuesta por un electrodo en forma de malla rectangular de las siguientes características:

Conductor..... cable desnudo de Cu

Sección ..... 120 mm^2

Sección ..... 95 mm^2

Profundidad electrodo ..... 0,8 m

Los conductores del electrodo se enterrarán entre tierra vegetal para facilitar la disipación de corriente.

Los cruces de los conductores de tierra y las derivaciones del electrodo hacia las tomas de tierra, se realizarán mediante soldaduras aluminotérmicas.

Para evitar la aparición de tensiones de contacto peligrosas desde el exterior, el electrodo principal sobresaldrá 1 m alrededor del vallado perimetral de la instalación.

Se preverán tomas de tierra para todos los bastidores y demás elementos metálicos de la subestación, para el neutro de los transformadores, para las tomas de tierra de unión con el mallazo del edificio de control, así como la conexión eléctrica de la valla perimetral al electrodo de puesta a tierra.

7.4. MONTAJE ELECTROMECÁNICO

7.4.1. ESTRUCTURA METÁLICA

Los soportes de los diferentes aparatos de parque se realizarán en base a perfiles metálicos de alma llena de acero normalizados, soldados y/o atornillados, sobre los que se aplicará un tratamiento anticorrosión por galvanizado por inmersión en caliente.

Los soportes estarán amarrados por su base a los correspondientes pernos de anclaje embebidos en las cimentaciones respectivas, y la fijación de los aparatos a los mismos y entre sus piezas se realizará mediante tornillería.

Los taladros adecuados para la fijación del soporte a los pernos de anclaje, del aparato al soporte, de las cajas de centralización o mando y de las grapas de conexión a tierra a realizar en las estructuras metálicas se ejecutarán con antelación al tratamiento anticorrosión.

7.4.2. CAJAS DE CENTRALIZACIÓN

Las señales procedentes del parque exterior se recogerán en cajas de centralización de los siguientes tipos:

1. Cajas de centralización de interruptor
2. Cajas de centralización de transformador de tensión
3. Cajas de centralización de transformador de intensidad

7.5. NORMATIVA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

7.5.1. PARQUE INTEMPERIE

En aplicación de las prescripciones se utilizarán materiales que prevengan y eviten la aparición de fuego y su propagación a otros puntos de la instalación al exterior.

Los transformadores cuentan con dispositivos de protección que lo desconectan del resto de la red ante situaciones en las que se pudiera dar peligro de incendio como cortocircuitos, sobrecargas y otras causas que puedan suponer calentamientos excesivos.

También se prevé un foso que servirá para la recogida de aceite, bajo la bancada de cada transformador. Dicho foso estará recubierto por una capa de cantos rodados que tienen una función de apagafuegos.

7.5.2. INSTALACIÓN INTERIOR

Se aplicarán las prescripciones reglamentarias para prevención de incendios en el edificio de la SET. Asimismo será de aplicación las normas aplicables del CTE.

De acuerdo con MIE-RAT 14 no es necesaria la instalación de un equipo de extinción automática.

Existen cinco extintores, tres de ellos de eficacia 89 B de CO_2 de 5 Kg, uno en la sala de celdas, uno en la sala de cuadros, uno en la sala de control de la planta y dos extintores de eficacia 24A-144B de polvo de 9 Kg en el almacén.

8. PLAZO DE EJECUCIÓN

La ejecución de este proyecto se ha estimado en (10) meses, incluyendo todas las tareas y suministros necesarios.

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN SEMAIRAGA 66/30 kV

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Actividad																																											
Ingeniería Basica																																											
Ingeniería de Detalle																																										
Compra de equipos principales																																										
Contrataciones																																										
Movimiento de Tierras																																										
Res de tierras																																										
Obras civiles del parque																																										
Edificio																																										
Montaje estructuras metalicas																																										
Montaje Equipos y cables																																										
Montaje PCyM, conexionado																																										
Pruebas																																										
Puesta en Servicio																																										

9. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y con los planos y documentos adjuntos, se consideran suficientemente descritas las instalaciones objeto de este proyecto, para proceder a solicitar las

autorizaciones y llevar a cabo los trámites administrativos requeridos para la construcción de la citada subestación.

Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

PRESUPUESTO SUBESTACIÓN MAIRAGA

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

CAPÍTULO	Descripción	EUR/Ud.
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	40.230,00
		40.230,00

2.- OBRA CIVIL

CAPÍTULO	Descripción	EUR/Ud.
1	CIMENTACIONES DE APARATOS	101.530,00
2	BANCADA TRANSFORMADOR DE POTENCIA	65.300,00
3	RED DE TIERRAS	35.710,00
4	CANALIZACIONES DE CABLES	34.620,00
5	REDES DE DRENAJE, SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO	42.420,00
6	EDIFICIO DE CONTROL Y ALMACEN	287.610,00
7	ACABADO PARQUE Y CERRAMIENTO PERIMETRAL	67.300,00
		634.490,00

3.- SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO

CAPÍTULO	Descripción	EUR/Ud.
1	ESTRUCTURA METÁLICA	153.000,00
2	TRANSFORMADOR DE POTENCIA	1.200.000,00
3	APARAMENTA ELÉCTRICA EXTERIOR	355.320,00
4	APARAMENTA ELÉCTRICA INTERIOR	315.600,00
		2.023.920,00

4.- SISTEMA DE CONTROL

CAPÍTULO	Descripción	EUR/Ud.
1	EQUIPOS DE CONTROL Y MONTAJES ASOCIADOS	450.620,00
		450.620,00

5.- VARIOS

CAPÍTULO	Descripción	EUR/Ud.
1	CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL	11.000,00
2	PRUEBAS Y ENSAYOS MONTAJE ELECTROMECÁNICO	15.400,00
3	PUESTA EN MARCHA	16.000,00
4	SEGURIDAD Y SALUD	15.607,51
		58.007,51

PRESUPUESTO

Descripción	EUR/Ud.
1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	40.230,00
2.- OBRA CIVIL	634.490,00
3.- SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO	2.023.920,00
4.- SISTEMA DE CONTROL	450.620,00
5.- VARIOS	58.007,51
	3.207.267,51
GASTOS GENERALES (5% PEM)	160.363,38
BENEFICIO INDUSTRIAL (5% PEM)	160.363,38
TOTAL	3.527.994,26
IVA (21% S/TOTAL)	740.878,79
	4.268.873,06

ANEXO Nº1

CÁLCULOS

PROYECTO SUBESTACIÓN MAIRAGA 66/30 kV

ANEXO Nº 1 CÁLCULOS

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. TRANSFORMADORES DE POTENCIA 3

2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN 3
2.2. INTENSIDAD EN MEDIA TENSIÓN 3

3. CÁLCULOS DE CONDUCTORES 4

3.1. SISTEMA DE 66 KV 4

3.1.1. EMBARRADO 4

3.1.2. CONDUCTOR 66 KV 5
3.2. SISTEMA DE 30 KV INTEMPERIE 6

3.2.1. CONEXIÓN DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA CON BOTELLAS TERMINALES MT INTEMPERIE 6
3.3. SISTEMA DE 30 KV INTERIOR 7

3.3.1. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – TRANSFORMADOR DE POTENCIA 7

3.3.2. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – BATERÍA DE CONDENSADORES 8

3.3.1. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES 9

4. AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN 11

4.1. DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE 11

4.1.1. DISTANCIA MÍNIMA EN AIRE FASE A TIERRA Y ENTRE FASES. 11
4.2. DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSION. 11

4.2.1. PASILLOS DE SERVICIO 11

4.2.2. ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES EN EL INTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN. 11

4.2.3. ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN. 12

4.3. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LOS PARARRAYOS 12

5. CÁLCULO DE RED DE TIERRAS 15

5.1. CRITERIOS BASICOS DE DISEÑO 15
5.2. DATOS DE DISEÑO 15
5.3. TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES 16
5.4. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA 17
5.5. INTENSIDAD DE DEFECTO A TIERRA 17

5.6. EVALUACIÓN DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO 18
5.7. CONDUCTOR 19
5.8. CONCLUSIONES 20

1. OBJETO

El objeto de este Documento es establecer los cálculos necesarios que justifican la elección de los diferentes aparatos y elementos integrantes en las instalaciones proyectadas.

2. TRANSFORMADORES DE POTENCIA

2.1. INTENSIDAD EN ALTA TENSIÓN

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_p = \frac{S}{V_p\sqrt{3}}$$

donde

S = potencia del transformador en kVA

V_p = tensión primaria en kV

I_p = intensidad primaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 66 kV.

Para el transformador de 60 MVA obtenemos:

I_P = 524,87 A

Considerando una sobrecarga del 10 % la intensidad máxima primaria en las posiciones de transformador esperada es de:

$I_{Pmáx}$ = 577,35 A

2.2. INTENSIDAD EN MEDIA TENSIÓN

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$I_s = \frac{S}{V_s\sqrt{3}}$$

Donde

S = potencia del transformador en MVA

V_s = tensión secundaria en kV

I_s = intensidad secundaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión secundaria es de 30 kV.

Para el transformador de 60 MVA obtenemos:

I_s = 1.154,70 A

Considerando una sobrecarga del 10 % la intensidad máxima primaria esperada es de:

$I_{Pmáx}$ = 1.270,18 A

3. CÁLCULOS DE CONDUCTORES

A continuación, se incluyen los cálculos justificativos de los conductores utilizados, según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima admisible.
- Intensidad de cortocircuito máxima admisible.

3.1. SISTEMA DE 66 KV

3.1.1. EMBARRADO

La subestación consta de una configuración de barras simples de tubo de aluminio 6063/T6 por fase de 80 mm de diámetro exterior y 8 mm de espesor, de las siguientes características:

Diámetro (ext./int.) ..... 80/64 mm

Espesor de la pared ..... 8 mm

Sección por fase ..... 1.810 mm²

Intensidad admisible ..... 2.560 A

Intensidad máxima admisible

La intensidad total circulante por el embarrado, a plena carga según las condiciones descritas anteriormente, en el lado de 66 kV será la suma de lo proveniente de la posición de transformador 1 mas lo proveniente de la posición de transformador 2, la cual es 1.154,7 A

$$I_{total} = 577,35 + 577,35 = 1.154,7 \text{ A}$$

Establecemos un factor de seguridad de 0,90.

La intensidad máxima admisible que puede transportar el tubo:

$$I_{max} = 2.560 \times 0,90 \text{ A} = 2.304 \text{ A}$$

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el tubo es válido según este criterio.

Corriente de cortocircuito

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el tubo durante 1 segundo, se calcula aproximadamente mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K.S}{\sqrt{t}} = \frac{93*1810}{\sqrt{t}} = 168{,}33\ kA$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos, se considera 1 segundo.

Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 66 kV.

3.1.2. CONDUCTOR 66 KV

El conductor seleccionado para realizar las conexiones tendidas dentro del parque intemperie entre equipos es un conductor de aluminio acero tipo LA-380 (Gull).

Según el reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión vigente, la intensidad que actualmente puede transportar esa línea es de

Imax = D·S·k

Dónde,

D = es la densidad de corriente reglamentaria admisible según la sección del cable en A/mm2.

S = sección del cable en mm2

K = es un coeficiente que depende de la composición del cable.

En nuestro caso tenemos que:

D = 1,84 A/mm2 (obtenida interpolando linealmente)

S = 380 mm2

K = 0,916 (correspondiente a la composición 30+7)

Por lo tanto:

Imáx Gull = 640,47 A

Imáx Dúplex Gull= 640,47x2= 1.280,93 A

La intensidad total circulante por la posición de línea de salida, a plena carga según las condiciones descritas anteriormente, en el lado de 66 kV será la suma de lo proveniente de la posición de transformador 1 mas lo proveniente de la posición de transformador 2, la cual es 1.154,7 A

I_{total} = 577,35 + 577,35 = 1.154,7 A

Establecemos un conductor compuesto por dos cables de aluminio acero tipo LA-380 (Gull) por fase, instalados con una separación entre ellos de 20 cm.

Corriente de cortocircuito

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el cable LA 380 durante 1 segundo, se calcula aproximadamente mediante la expresión:

$$Icc = (K \cdot S)/\sqrt{t} = 93.380/\sqrt{1} = 35{,}34\ kA$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm2

t = duración del cortocircuito en segundos, se considera 1 segundo.

Superior a 31,5 kA, corriente de diseño del sistema de 66 kV.

3.2. SISTEMA DE 30 KV INTEMPERIE

3.2.1. CONEXIÓN DE TRANSFORMADOR DE POTENCIA CON BOTELLAS TERMINALES MT INTEMPERIE

En el parque exterior de la subestación se establece la salida en Media Tensión del transformador de potencia. Dicha salida, está prevista que se realice a través de tubo de cobre del cual se conectaran los cables aislados unipolares para la celda de media tensión de 30 kV y la reactancia de puesta a tierra. El tubo empleado a la salida en M.T. del transformador de potencia será un tubo de Cu 80/64 mm (8 mm de espesor), de las siguientes características:

Diámetro (ext./int.) ..... 80/64 mm

Espesor de la pared ..... 8 mm

Sección por fase ..... 1.810 mm²

Intensidad admisible ..... 2.560 A

Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante en el lado de media tensión es de:

$I_{máx}$ = 1.270,18A

Establecemos un factor de seguridad de 0,90.

La intensidad máxima admisible en régimen permanente, para el tubo de cobre instalado al aire es:

I_{ADM} =2.560 x 0,90 A = 2.304 A

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por el tubo superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad de cortocircuito máxima admisible

La máxima corriente de cortocircuito admisible por el tubo se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc} = \frac{K.S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K: coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para el cobre.
S: sección del conductor en mm^2.
T: duración del cortocircuito en segundos.

Para un tubo de cobre, y una sección de 1.810 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por el tubo durante 1 segundo es de:

I_{cc} = 168,33 kA

Se obtiene una intensidad de cortocircuito superior a la corriente de diseño del sistema de 30 kV (I_{th}).

3.3. SISTEMA DE 30 KV INTERIOR

En los siguientes apartados se justifican la validez de los conductores aislados empleados en las distintas interconexiones de la subestación en el nivel de 30 kV, según los criterios de intensidad máxima de conducción y de intensidad de cortocircuito.

3.3.1. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – TRANSFORMADOR DE POTENCIA

La interconexión entre la celda de 30 kV y el transformador de potencia de 60 MVA se realiza a través de cuatro ternas de cable RHZ1 18/30 kV 1×500 mm^2 Al.

Intensidad máxima admisible

Para el transformador de potencia, a plena carga, la intensidad máxima circulante en el lado de media tensión es de:

$I_{máx}$ = 1.270,18 A (con 10% de sobrecarga)

Extrapolando valores indicados en la ITC-LAT 06, en su tabla 12, la intensidad máxima admisible para los conductores RHZ1 18/30 kV 500 mm ² aluminio, considerados tendidos bajo tubo,a un metro maximo de profundidad, 25ºC de temperatura del terreno, es de 465 amperios, y considerando 4 ternas con una sepración minima de 0,4m se aplica el factor de corrección de 0,77 por tanto:

4x(3x1x500) Al I_{ADM} = 1.432,2 A

Por lo tanto, al ser la intensidad máxima admisible que puede circular por la terna superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K.S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por tres ternas de cable durante 1 segundo es de:

I_{cc} = 37,2 kA

Superior a la corriente de diseño del sistema de 30 kV.

3.3.2. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – BATERÍA DE CONDENSADORES

Para la interconexión entre cada una de las baterías de condensadores en el lado 30 kV y la correspondiente celda se proyecta una terna de cables aislados unipolares tipo RHZ1 18/30 kV de 400 mm² de aluminio.

Intensidad máxima admisible

Con una sobrecarga del 10% y para las baterías de condensadores de 2,5 MVAr, la intensidad máxima circulante por los cables de 30 kV anteriormente citados es de:

I_{MAX} = 52.92 A (para 2,5 MVA)

Según la ITC-LAT 06, en su tabla 12, la intensidad máxima admisible para los conductores RHZ1 18/30 kV 400 mm ² aluminio, considerados tendidos bajo tubo,a un metro maximo de profundidad, 25ºC de temperatura del terreno y la separación entre ternas mayor a un diamtro del cable, es de 415 amperios, por tanto:

RHZ1 18/30 kV (1x400) Al I_{ADM} = 415 A

Por lo tanto, a ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K.S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por tres ternas de cable durante 1 segundo es de:

I_{cc} = 37,2 kA

Superior a la corriente de diseño del sistema de 30 kV.

3.3.1. INTERCONEXIÓN CELDA 30 KV – TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES

Para la interconexión entre el transformador de servicios auxiliares y la correspondiente celda se proyecta una terna de cables aislados unipolares tipo RHZ1 18/30 kV de 400 mm² de aluminio.

Intensidad máxima admisible

Con una sobrecarga del 10% y para el transformador de servicios auxiliares, la intensidad máxima circulante por los cables de 30 kV anteriormente citados es de:

I_{MAX} = 2,9 A (para 150 kVA)

Según la ITC-LAT 06, en su tabla 12, la intensidad máxima admisible para los conductores RHZ1 18/30 kV 400 mm ² aluminio, considerados tendidos bajo tubo,a un metro maximo de profundidad, 25ºC de temperatura del terreno y la separación entre ternas mayor a un diamtro del cable, es de 415 amperios, por tanto:

RHZ1 18/30 kV (1x400) Al I_{ADM} = 415 A

Por lo tanto, a ser la intensidad máxima admisible que puede circular por las ternas, superior a la corriente máxima de la instalación, el conductor es válido según este criterio.

Intensidad cortocircuito admisible

La intensidad máxima que puede circular por los conductores se obtiene de la siguiente expresión:

$$I_{cc} = \frac{K.S}{\sqrt{t}}$$

Siendo:

K = coeficiente dependiente del tipo de conductor, 142 para Cobre, 93 para Aluminio

S = sección del conductor en mm^2

T = duración del cortocircuito en segundos

Para un conductor de aluminio, y una sección de 400 mm^2, la intensidad máxima que puede circular por tres ternas de cable durante 1 segundo es de:

I_{cc} = 37,2 kA

Superior a la corriente de diseño del sistema de 30 kV.

4. AISLAMIENTO Y SU COORDINACIÓN

4.1. DISTANCIAS MÍNIMAS EN EL AIRE

4.1.1. DISTANCIA MÍNIMA EN AIRE FASE A TIERRA Y ENTRE FASES.

Según las tablas 1 y 2 de la ITC RAT 12,

Nivel de tensión (kV)	Tensión soportada nominal a impulsos tipo rayo (kV cresta)	Distancia mínima (cm)
30	170	32
66	325	63

4.2. DISTANCIAS A ELEMENTOS EN TENSION.

Según la apartado 4.2.1 de la ITC RAT 15:

4.2.1. PASILLOS DE SERVICIO

Los elementos en tensión no protegidos que se encuentren sobre los pasillos, deberán estar a una altura mínima: H = 250 + d

Nivel de tensión (kV)	H (cm)
30 kV	282
66 kV	313

4.2.2. ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES EN EL INTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN.

De los elementos en tensión a paredes macizas de 180 cm de altura mínima: B=d+3.

De los elementos en tensión a enrejados de 180 cm de altura mínima: C=d+10.

De los elementos en tensión a cierres de cualquier tipo: E=d+30 (E>125 cm).

d es la distancia representada en la tabla siguiente.

Nivel de tensión	d (cm)	B (cm)	C (cm)	E (cm)
30 kV	32	335	42	125
66 kV	63	66	73	125

4.2.3. ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS ACCIDENTALES DESDE EL EXTERIOR DEL RECINTO DE LA INSTALACIÓN.

De elementos en tensión al cierre cuando éste es un enrejado de cualquier altura mayor o igual a 220 cm G=d+150.

Nivel de tensión	G (cm)
30 kV	182
66 kV	213

4.3. COORDINACIÓN DEL AISLAMIENTO CON LOS PARARRAYOS

En este apartado se pretende coordinar el aislamiento del conjunto de la aparamenta instalada con los niveles de protección de los pararrayos a instalar, para proporcionar protección a los aparatos contra los riesgos producidos por tensiones anormales de naturaleza diversa. Estas sobretensiones pueden provocar cebados y causar daños importantes al material, comprometiendo así el suministro de energía a los consumidores.

Se pretende utilizar pararrayos de resistencia variable de óxidos metálicos, en concreto de OZn, para los cuales existen una serie de consideraciones técnicas, que son las siguientes:

1) Determinación de la máxima tensión de operación del sistema.

Para ello se utiliza la curva MCOV (Maximum Continuous Operating Voltage) o curva de voltaje máximo de operación continua de los pararrayos, que presenta como valor más desfavorable, el valor continuo a lo largo del tiempo de 0,8, lo que indica que los pararrayos pueden soportar una tensión del 80 % de su tensión nominal durante un tiempo indefinido.

U_n (kV)	U_m (kV)	$U_{m\,f\text{-}t}$ (kV)	U_1 (kV)
30	36	20,78	25,98
66	72,5	41,86	52.32

Dónde:

$U_{m\,f\text{-}t} = U_m / \sqrt{3}$

$U_1 = U_{m\,f\text{-}t} / 0{,}8$

Consideración de las sobretensiones temporales de onda, a frecuencia industrial, de duración apreciable (faltas a tierra, cortocircuitos, etc.).

Se admite una duración del defecto de puesta a tierra de 2 s, lo que supone una disminución de la tensión del 8 %.

Para redes de puesta a tierra, el coeficiente de puesta a tierra, C_{pat}, vale 0,72 para las redes con neutro efectivamente puesto a tierra,en tensionesmaximas de red inferior a 100 kV y 0,91 para redes con neutro aislado.

Para el nivel de 66 kV tomamos un C_{pat} de 0,8. para 30 kV tomamos el valor de 1

El coeficiente de defecto a tierra, C_{dt}, se define por la relación entre la tensión eficaz máxima a la frecuencia de la red, entre fase perfectamente aislada y tierra, durante un defecto a tierra (que afecte a una o más fases en un punto cualquiera de la red), y la tensión eficaz entre fase y tierra a la frecuencia de la red que se obtendría en el punto considerado en ausencia del defecto a tierra. Su valor viene dado por la expresión:

$C_{dt} = \sqrt{3} \cdot C_{pat}$

La evaluación de las sobretensiones temporales de corta duración para cada nivel de tensión se hace mediante la expresión:

$U_2 = U_{m\ f\text{-}t} \cdot C_{dt} / 1{,}08$

U_n (kV)	$U_{m\ f\text{-}t}$ (kV)	C_{pat}	U_2 (kV)
30	20,78	0,91	30,33
66	41,86	0,8	53,70

3) Elección del tipo de pararrayos en función de los valores obtenidos en los apartados anteriores.

Se elige el pararrayos de manera que la tensión nominal sea de un valor comercial superior a la mayor de las dos tensiones nominales calculadas en los apartados anteriores, U_1 y U_2. Además, se indican las tensiones residuales máximas admisibles de los pararrayos de la clase elegida.

U_n (kV)	U_{sel} (kV)	$U_{comercial}$ (kV)	$U_{res\ max}$ (kV cresta)
30	30,33	33	85,5
66	53,70	54	140

4) Verificación de la coordinación de aislamiento a proteger con el nivel de protección de los pararrayos.

Debe cumplirse que:

$C = BIL / U_{residual} >= 1{,}4$

Donde:

BIL (Basic Insulation Level) es el nivel de aislamiento a la onda de choque 1,2/50 μs en kV cresta entre fases de los aparatos a proteger.

U_n (kV)	BIL	U_{res} (kV cresta)	C
30	170	85,5	1,99
66	325	140	2,32

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

5) Elección de la línea de fuga adecuada.

La longitud de la línea de fuga se hace en función del nivel de contaminación existente en el lugar de emplazamiento de los pararrayos. Se considera que en el emplazamiento de la instalación no hay contaminación apreciable, por tanto

$$\text{Línea de fuga} \geq 25 \cdot U_{me}$$

Siendo U_{me} la tensión más elevada prevista para el material.

Un (kV)	Ume (kV)	Línea de fuga mínima
30	36	900
66	72,5	1.812,5

6) Análisis de márgenes de protección.

Se realizan según la expresión:

$M_p = [(BIL / U_{res}) - 1] \cdot 100$

Se tiene:

U_n (kV)	BIL (kV cresta)	U_{res} (kV cresta)	MARGEN
30	170	85,5	98,93 %
66	325	140	132 %

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

5. CÁLCULO DE RED DE TIERRAS

5.1. CRITERIOS BASICOS DE DISEÑO

De cara al cumplimiento de las prescripciones de seguridad para los materiales y persona, se proyecta la instalación de una red de tierras subterránea en la subestación Mairaga

Se procede a la propuesta del diseño y a la comprobación de la misma de acuerdo a los criterios de seguridad establecidos en la instrucción ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación aprobado en 2014, el cual es posterior a la fecha de diseño y construcción de la misma.

Se estima que la resistividad del terreno posee un valor de aprox. 100 Ω·m.

Los cálculos justificativos estarán basados en el documento IEEE Standard 80-2013.

Para el estudio del sistema de puesta a tierra en la instalación se dispone de los datos de partida suministrados por el análisis de la red. Estos datos se obtienen a partir de los modelos, tratados informáticamente, de la red en las peores condiciones.

Con el fin de conseguir niveles admisibles de las tensiones de paso y contacto, la subestación irá dotada de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de 120 mm^2 enterrada a 0,6 m de la cota de explanación, formando retículas aproximadas de 6 x 6 m.

Cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria del ITC-RAT, 13, punto 6.1, se conectarán a las tierras de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inducidas. Por este motivo, se unirán a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, neutros de transformadores de potencia, reactancias, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas del aparamenta mediante tornillos y grapas especiales, que aseguren la permanencia de la unión, haciendo uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

Será necesario realizar el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores de tierra y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno, tensiones que deben ser inferiores a las que marca el reglamento RAT.

5.2. DATOS DE DISEÑO

ρ: Resistividad del terreno = 100 Ω·m (*)
ρs: Resistividad de la gravilla = 3.000 Ω·m
hs: Espesor capa de gravilla = 0,10 m
ts: Tiempo de despeje de la falta = 0,5 s.
If: Intensidad de falta monofásica a tierra = 10 kA
Uca: Tensión de contacto aplicada en función de la duración de la corriente de falta = 204 V para 0,5 s (**)

Ra1: Resistencia del calzado = 2000 Ω
L: Longitud total de conductor enterrado = 1.300 m
h: Profundidad de enterramiento del conductor = 0,6 m
A: Superficie ocupada por la malla = 3.500 m^2
D: Espaciado medio entre conductores = 6 m
d: Diámetro del conductor (120mm^2) = 0,014 m
Lx: longitud máxima de la malla en la dirección x = 40 m
Ly: longitud máxima de la malla en la dirección y = 50 m
Df: Factor de decremento = 1 para ts >= 0,5 s
T_m: Temp. máxima que puede alcanzar el conductor y las uniones = 1084 ºC (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)
T_a: Temperatura ambiente = 40 ºC
TCAP: Capacidad Térmica del conductor 3,42 J/cm3·ºC (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)
α_r: Coeficiente térmico de resistividad a 20 ºC, 0,00381 1/ºC (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)
ρ_r: Resistencia del conductor a 20 ºC; 1,78 μΩ·cm (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)
K_o: Inversa del coef. Térmico de resistividad a 0 ºC. 242 (Ver tabla 1 de IEEE-80-2000)

Se ha considerado la malla compuesta por cable de Cu de 120 mm^2 con un diámetro de 0,014 m

(*) Valores estimados según instalaciones similares.

(**) Según norma MIE-RAT 13 para línea aérea con reenganche. Tabla 1.

Tabla 1

Duración de la corriente de falta, t_F (s)	Tensión de contacto aplicada admisible, Uca (V)
0.05	735
0.10	633
0.20	528
0.30	420
0.40	310
0.50	204
1.00	107
2.00	90
5.00	81
10.00	80
> 10.00	50

5.3. TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES

Según el MIE-RAT 13, las tensiones de paso y contacto máximas admisibles son:

Tensión de paso: $Up = 10Uca[1 + (2Ra1 + 6\rho sa)/1000]$ = 34.624 V

Tensión de contacto: $Uc = Uca[1 + (Ra1/2 + 1{,}5\rho sa)/1000]$ = 1.018,6 V

Siendo el coeficiente reductor $Csa = 1 - 0{,}106[(1 - \rho/\rho s)/(2 * h + 0{,}106)]$ = 0,67

Donde la ρsa = ρs*Csa = 1.995,42 Ω·m

Según IEEE-80-2000 dichos valores son (para una persona de 50 kg):

Tensión de paso: $Estep = (1000 + 6Cs * \rho s)1{,}116/\sqrt{ts}$ = 2.231,06 V

Tensión de contacto: $Etouch = (1000 + 1{,}5Cs * \rho s)1{,}116/\sqrt{ts}$ = 680,80 V

Siendo C_s el factor de reducción siguiente: $Cs = 1 - \ 0{,}09(1 - \rho/\rho s)/(2hs + 0{,}09)$ = 0,70

5.4. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA

Para calcular la resistencia de la red de tierra se utiliza la siguiente expresión:

$$Rg = \ \rho\left[\frac{1}{Lc} + \frac{1}{\sqrt{20A}}\left(1 + \frac{1}{1+h\sqrt{20/A}}\right)\right]$$ = 0,82 Ω

5.5. INTENSIDAD DE DEFECTO A TIERRA

El valor tomado de la intensidad monofásica de cortocircuito para la subestación es de 10 kA.

De acuerdo con la IEEE-80-2000 se puede aplicar un factor de reducción Sf en función de los caminos de retorno adicionales que suponen los hilos de guarda de las líneas de distribución y de transmisión que llegan a la subestación.

Dado que en la subestación hay 1 línea y 1 transformador se adopta un 100 % de contribución remota y 0% local.

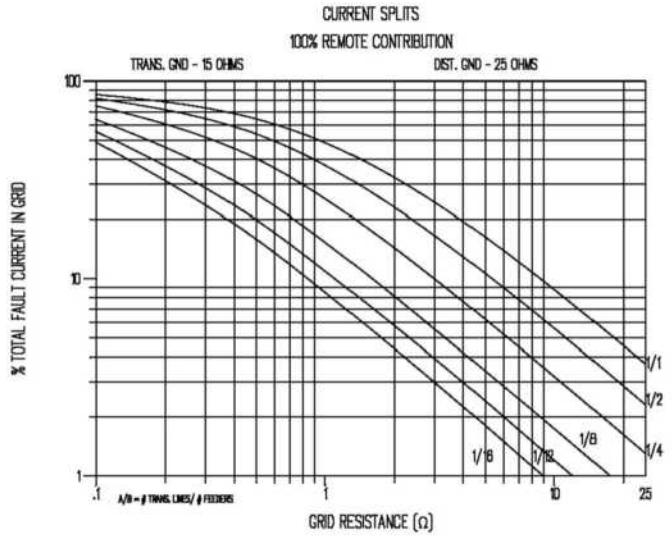


Figure C.1—Curves to approximate split factor S_f

Para determinar esta reducción se utiliza el gráfico anterior, partiendo de la resistencia de puesta a tierra (Rg) y el número de líneas de transmisión y de distribución.

Como la resistencia de puesta a tierra es de 0,81 Ω, el factor que resulta es del 45,31%, si consideramos una resistencia a tierra de la línea de 15 Ω (valor más habitual).

Por lo tanto, la Intensidad total disipada a tierra por la malla será:

$IG = Df * Sf * If$ = 4,53 kA

5.6. EVALUACIÓN DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO

Utilizando el estándar IEEE 80, se pueden calcular unos valores previstos de tensiones de paso y contacto para unos determinados niveles de falta, y para un diseño previo de la malla de red de tierras.

Tomando las dimensiones de la subestación se calculan las siguientes distancias:

Lc: Longitud del conductor enterrado = 1.286,67 m
Lp = longitud del perímetro de la malla = 240 m
Dm = máxima distancia entre dos puntos en la malla = 86,02 m

Partiendo de los valores indicados, e introducidos en las fórmulas desarrolladas en el estándar IEEE 80, se obtienen los siguientes valores intermedios:

$Kh = \sqrt{1+h}$ = 1,26

$na = 2Lc/Lp$ = 10,72

$nb = \sqrt{(Lp/(4\sqrt{A}))}$ = 1,00

$nc = ((Lx * Ly)/A)\text{^}(0{,}7A/(Lx * Ly))$ = 1

$nd = Dm/\sqrt{(Lx\text{^}2 + Ly^2)}$ = 1

$n = na * nb * nc * nd$ = 10,8

$Ki = 0{,}644 + 0{,}148n$ = 2,24

$Kii = 1/ \left[\!\left[(2n)\right]\!\right] \text{^}(2/n)$ = 0,56

$$Km = \frac{1}{2\pi}\left[ln\left(\frac{D^2}{16h*d} + \frac{(D+2\ )^2}{8D*d} - \frac{h}{4d}\right) + \frac{Kii}{Kh} ln\left(\frac{8}{\pi(2n-1)}\right)\right] = 0{,}78$$

$Ks = \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D}(1 - 0{,}5^{n-2})\right]$ = 0,37

De acuerdo con la IEEE-80-2000, la fórmula que permite obtener el valor de la tensión de contacto es:

$Etouch = \rho * Km * Ki\frac{IG}{Lc}$ = 289,30 V

Y la fórmula que permite obtener la tensión de paso:

$Estep = \rho * Ks * Ki\frac{IG}{Lc}$ = 612,76 V

Los valores obtenidos son menores que los valores límite tanto de la IEEE-80-2000 como de la MIE-RAT13.

Por lo tanto, el diseño cumple.

5.7. CONDUCTOR

Para determinar la sección mínima del conductor se utiliza la expresión que indica el estándar IEEE 80, para conductores de cobre:

$$Amm^2 = \frac{If}{\sqrt{\left(\frac{TCAP*0{,}0001}{tc*\alpha r*\rho r}\right) ln\left(\frac{Ko+T}{Ko+Ta}\right)}} = 25{,}38\ mm^2$$

La sección mínima necesaria es mucho menor que los 120 mm² del cable de Cu que se va a utilizar, por lo que no habría problemas.

5.8. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos los valores de las tensiones de paso y contacto están por debajo de los permitidos por el MIE-RAT 13, y del IEEE-80-2000, por lo que el diseño de la malla sería válido.

De todas formas, se medirán de forma práctica los valores de las tensiones de paso y contacto, una vez construida la Subestación, para asegurarse de que no hay peligro en ningún punto de la instalación.

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

PROYECTO SUBESTACIÓN MAIRAGA 66/30 kV

PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS 3
1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES 3
1.2. NORMATIVA APLICABLE 3
1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA 4
1.4. CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS 4
1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA. 5
1.6. PRECIOS 6
1.7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN 6
1.8. CERTIFICACIONES 7
1.9. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS 7
1.10. OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO 8
1.11. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS 8
1.12. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 8
1.13. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL 9
1.13.1. DAÑOS 9
1.13.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO 9
1.13.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES 9
1.14. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA 10
1.15. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO 10
1.16. MATERIALES Y ENSAYOS 10
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES 10
2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 10
2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 11
2.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS 11
3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES. 11
3.1. CON CARÁCTER GENERAL 11
3.2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS. 12
3.2.1. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES 12
3.2.2. AGUA 12
3.2.3. CEMENTO 12
3.2.4. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN 12
3.2.5. HORMIGONES 12
3.2.6. ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS 13

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN 13

4.1. EXCAVACIONES 13
4.2. RELLENOS 13
4.3. HORMIGONADOS 13
4.4. ENCOFRADOS 14
4.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS 14
4.6. CON CARÁCTER GENERAL 14

4.6.1. ZANJAS 14
4.7. TIERRAS 14
4.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL 14

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES Y ECONÓMICAS

1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES

En el pliego, se señalarán los criterios generales que serán de aplicación, se describirán las obras comprendidas y se fijarán las características de los materiales a emplear que no se definen en el Documento I "Memoria", las normas que han de seguirse en la ejecución de las distintas unidades de obra, las pruebas previstas para las recepciones, las formas de medición y abono de las obras, y el plazo de garantía.

1.2. NORMATIVA APLICABLE

En las obras necesarias a acometer en este tipo de instalaciones para su ubicación y correcto funcionamiento, se contemplará en todo momento el cumplimiento de todas las disposiciones incluidas en las normas que a continuación se detallan:

- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- 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, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Normas UNE de la Asociación Española de normalización y certificación. AENOR.
- Normas CEI.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión, RD 223/2008 de 15 de febrero de 2008, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RD 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Orden de 6 de julio de 1984, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueban las instrucciones técnicas complementarias del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Orden de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT19 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, así como las ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.

1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Director de obra podrá ser aquella persona con capacidad técnico-legal completa, siendo su misión la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por sí mismo o mediante delegación a representantes con atribuciones para ello; pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta solución es útil y necesario para la buena marcha de las obras.

1.4. CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS

Puede ser Contratista todo español o extranjero que se halle en plena posesión de su capacidad jurídica y de obrar, exceptuándose aquellos que:

- Se hallen procesados.
- Estén en suspensión de pagos o con sus bienes intervenidos.
- Estén en deuda con los caudales públicos.

El contrato se formalizará mediante documento público o privado a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes. En el contrato se especificarán las particularidades que convengan ambas partes y deberá llevar el visto bueno del Director de obra.

Como requisito previo e indispensable a la firma del contrato, el contratista firmará al pie del pliego de condiciones del presente Proyecto.

El Director de obra podrá exigir al contratista la presentación de avales y referencias, ya sean bancarias o de otras entidades o personas.

La fianza que se exigirá al contratista para que responda del cumplimiento del contrato, consistirá en una retención porcentual, a determinar según los casos, sobre el importe de los pagos que se establezcan en el contrato, salvo que dicho documento establezca otro procedimiento.

Ambas partes aceptan la jurisdicción de los Tribunales de esta ciudad, o superiores competentes, con arreglo a la legislación vigente y hacen renuncia expresa a todos los efectos, del fuero propio que pudiera corresponderles jurídicamente.

Con cargo a la fianza se realizarán aquellos trabajos con orden de ejecución a terceros ante la negativa del contratista a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas; sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que dicho importe no bastase para abonar la totalidad de los gastos ocasionados.

El propietario tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

- Muerte o quiebra del contratista.
- Incumplimiento del contrato o de las condiciones estipuladas en este pliego.
- Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de obra.

- No dar comienzo a los trabajos durante el plazo señalado.
- Abandono de la obra sin causa justificada.
- Mala fe o morosidad en la ejecución.
- Insubordinación o falta de observancia a las órdenes recibidas por el Director de la obra.
- Terminación del plazo de ejecución de la obra sin que esta esté concluida.
- Retraso notorio de la marcha de la obra sin causa justificada sobre el "Calendario de Realización" presentado por el contratista.

En todos los casos de rescisión del contrato por incumplimiento del contratista, llevará implícita la pérdida de la fianza, sin que se admita reclamación alguna ni otros derechos que el abono de la cantidad de obra ejecutada y de recibo de los materiales acopiados al pie de obra que, a juicio de la Dirección, reúnan las debidas condiciones y sean necesarios para la misma.

La interpretación de cuantos casos de rescisión puedan presentarse, corresponde al Director de obra.

El contratista, por su parte, tendrá derecho a rescindir el contrato en los siguientes casos:

- Cuando las variaciones introducidas en la obra aumenten o disminuyan el importe de ésta en más de un 20% por alteración en el número o clase de unidades.
- Cuando por razones ajenas al contratista se pase más de un año sin poder trabajar en la obra, en una escala equivalente a la mitad de la prevista con arreglo al plazo establecido.
- Cuando se retrase más de seis meses el pago de alguna certificación.

En el caso de rescindir, sin incumplimiento del contrato por parte del contratista, éste tendrá derecho al cobro de los gastos no resarcibles efectuados hasta la fecha de la notificación y valorados contradictoriamente más de un 30% del valor de la obra que reste por ejecutar.

Será facultativo del propietario autorizar en su caso la petición del contratista de traspasar el contrato a otro contratista. Igualmente, en caso de muerte o quiebra del contratista y previa aprobación del propietario, podrán los herederos o síndicos de aquél, traspasarlos a otro contratista. En todos los casos, este último ha de reunir las condiciones especificadas en este pliego.

1.5. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El contratista queda obligado a hacer todo cuanto sea necesario para la buena marcha y construcción de las obras, aun cuando no se halle taxativamente expresado en los documentos del Proyecto, pero implícito en el mismo.

El contratista cumplirá todo lo prescrito por las Ordenanzas Municipales, Legislación del Trabajo, Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Protección, Seguros de Accidentes, Seguros Sociales, de Responsabilidad Civil, Criminal, de las obras y cualquier otra disposición que afecte a las obras en general.

Estas obligaciones incluyen también todas las que pudieran dictarse con carácter de obligatoriedad durante la realización de los trabajos.

El contratista deberá presentarse en la obra siempre que lo convoque la Dirección.

De los accidentes que puedan sobrevenir de la inobservancia de las disposiciones vigentes se hará responsable el contratista, declinando toda su responsabilidad el Director de obra.

El personal empleado por el contratista habrá de reunir unas mínimas condiciones de competencia y comportamiento a juicio del Director de obra, que en todo momento podrá imponer la sustitución de aquél que no alcanzara dichos mínimos.

El contratista confeccionará un "Calendario de Realización", a fin de cumplir el plazo de ejecución señalado en el contrato y lo someterá a la aprobación de la propiedad y de la Dirección de Obra antes de comenzar los trabajos, aunque se reserve el derecho de alterarlo en caso de que lo juzgue necesario para la buena marcha de las obras.

Si las obras no se realizan por contrata, sino por gestión directa de la propiedad, ésta, independientemente de su función específica, asumirá las responsabilidades que en este pliego de condiciones sean inherentes del contratista a quien reemplaza.

1.6. PRECIOS

El presupuesto del contratista se entiende que comprende la obra completamente terminada y llevará implícito el importe de los trabajos auxiliares (limpieza del solar, vallado, etc.), y todo tipo de cargas que de ella se deriven, así como los útiles, herramientas y materiales necesarios para la completa realización de las obras.

Los precios de unidad de obra, así como los de los materiales o mano de obra de trabajos que no figuren en los cuadros de precios, se fijarán contradictoriamente entre la Dirección y el contratista, extendiéndose por duplicado el acta correspondiente.

En el caso de no llegar a un acuerdo, la Dirección podrá hacer ejecutar estas unidades en la forma que estime más conveniente. La fijación del precio contradictorio se hará antes de que se ejecute la obra a que haya de aplicarse, pero si por cualquier causa hubiera sido ejecutada, el contratista queda obligado a aceptar el precio que señale el Director de obra.

El contratista no podrá reclamar variación alguna de los precios incluidos en el presupuesto aprobado, salvo variaciones oficiales.

1.7. MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Todas las operaciones y medios auxiliares que se necesitan para los replanteos serán de cuenta del contratista, no teniendo por este concepto derecho a reclamación alguna.

Las mediciones se verificarán aplicando la unidad de medida que sea más apropiada, en la forma y condiciones que estime justa el Director de obra y multiplicando el resultado final por el precio unitario correspondiente.

El precio por unidad de medida incluye el de los materiales, caso de haberlos, así como mano de obra y cuantos medios auxiliares sean necesarios para su completa ejecución.

Cuando por rescisión u otra causa fuese preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto aceptado, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionándola de otra forma que la establecida en los cuadros de composición de precios.

Las diferencias por exceso que resultan en las mediciones de las distintas unidades de obra, sobre las marcadas en los planos y el estado de mediciones aprobado, no se abonarán al contratista en ningún caso, salvo que sea aprobado por el Director de obra. En ningún caso se admitirá que la diferencia entre la obra medida y la que figure en los planos sea por defecto.

1.8. CERTIFICACIONES

Las obras ejecutadas se abonarán en función de Certificaciones previamente aprobadas por el Director de Obra. Dichas Certificaciones tendrán como base la medición en obra de los trabajos ejecutados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto y a la aplicación de los precios unitarios previamente estipulados en el contrato y de acuerdo con lo previsto en el mismo y en el pliego de condiciones a estos efectos.

Del importe de cada Certificación se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las Certificaciones no tendrán más que un carácter provisional y no suponen la aprobación o recepción de las obras que en ella figuren, hasta la medición y valoración de la recepción final.

1.9. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS

Se entiende que el plazo de entrega de las obras comprende:

- La total terminación de las obras.
- La recepción de las mismas por el Director.
- La limpieza total de las mismas (escombros, vallas, etc.).

Antes de la recepción provisional de las obras y con la asistencia del propietario, el Director de Obra y el contratista, se practicará un reconocimiento detenido de las mismas y se levantará un acta por triplicado firmada por los asistentes legales de las tres partes antes citadas, en cuyo caso:

- Si las obras se hallan en estado de ser admitidas, se darán por recibidas provisionalmente, haciendo constar y comenzando a correr el plazo de garantía.
- Si las obras no se hallan en perfecto estado de ser recibidas, se hará constar igualmente en el acta y se dará al contratista las instrucciones oportunas para redimir los defectos observados, fijándose un plazo. Expirado éste, se realizará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder a la recepción provisional de las obras. Si el contratista no hubiese cumplido, se rescindirá el contrato con pérdida de la fianza, a no ser que el propietario acceda a concederle un nuevo e improrrogable plazo.

El plazo de garantía será el estipulado en el contrato, mínimo un año, contando a partir de la fecha de recepción provisional, quedando a cargo del contratista durante dicho plazo la vigilancia y conservación de la obra y arreglo de los desperfectos que provengan de asientos, vicios de mala construcción y defectos de las instalaciones.

Efectuada la recepción provisional, si durante el plazo de garantía fuese preciso efectuar cualquier clase de trabajo, se procederá de la siguiente manera para su abono:

- Si los trabajos a efectuar estuvieran especificados en el Proyecto y, sin causa justificada, no se hubieran realizado a su debido tiempo, serán valorados según los precios que figuren en el presupuesto.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del propietario, se valorarán y abonarán éstos a los precios del día, previamente acordados.
- Si los trabajos a ejecutar son para reparar desperfectos ocasionados por la deficiencia de la construcción o mala calidad de los materiales, no se abonará nada al contratista.

La recepción definitiva se efectuará después de transcurrido el plazo de garantía:

- Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, a partir de dicha fecha cesará la obligación del contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos que sean inherentes a la normal conservación.
- Si las obras se encuentran en perfecto estado de uso y conservación, se procederá de idéntica forma a lo preceptuado para la recepción provisional, sin que el contratista tenga derecho a percepción de cantidad alguna bajo ningún concepto.

Una vez verificada la recepción definitiva, se efectuará la liquidación definitiva; esto es, la fianza más o menos el saldo de la liquidación definitiva, según sea a favor o en contra. Se devolverá dentro del mes siguiente de la fecha de aprobación de la liquidación.

1.10. OBLIGACIONES DEL PROPIETARIO

Se hará cargo de todas las obligaciones inherentes a su condición de propietario, corriendo de su cuenta, por tanto, todas las tramitaciones y gastos que de los diferentes conceptos se deriven.

El propietario no podrá nunca dar órdenes directas al contratista o personal subalterno de éste. En todo caso se hará a través de la Dirección de Obra.

1.11. SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

El contratista estará obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, durante la ejecución de las obras, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

Sin perjuicio del cumplimiento por parte del contratista de toda Reglamentación de Seguridad vigente, viene asimismo obligado a que toda clase de elementos que se instalen para el cumplimiento de las mismas, así como la señalización y demás medios materiales, rotulaciones, tengan una presentación adecuada y decorosa.

1.12. CONSERVACIÓN DEL PAISAJE Y LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

El contratista prestará especial atención al efecto que puedan tener las distintas operaciones e instalaciones que necesite realizar para la ejecución del contrato sobre el paisaje de las zonas en que se hallan las obras.

En este sentido cuidará el emplazamiento y estética de sus instalaciones, construcciones, depósitos y acopios que, en todo caso, deberán ser previamente autorizados por el Director de la Obra.

Una vez que las obras hayan terminado, todas las instalaciones y depósitos construidos con carácter temporal para el servicio de la misma deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurados a su forma original.

Toda la obra se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden totalmente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante.

Estos trabajos se considerarán incluidos en el contrato y, por tanto, no serán objeto de abonos por su realización.

1.13. NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

1.13.1. DAÑOS

En la construcción se procurará ocasionar los mínimos daños posibles, aleccionando al personal en este sentido.

Una vez acabada cada una de las partes de la instalación, se dejará el terreno colindante limpio de materiales sobrantes, recogiéndolos y retirándolos a vertederos o lugares de recogida de residuos, de tal forma que el terreno quede en las mismas condiciones que antes de comenzar.

Se tomará nota de la superficie de terreno sembrado que haya sido deteriorado, así como el número de cepas, arbustos y árboles (indicando su superficie y diámetro) que haya sido necesario talar; y se enviará la relación completa de los daños a la compañía constructora.

1.13.2. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

Se pondrá cuidado en las operaciones de carga, transporte, manipulación y descarga de los materiales empleados para la construcción de la Subestación, para evitar que sufran deterioros por golpes o roces, atendiendo especialmente en el transporte de determinados materiales, como aparamenta, transformador, celdas, elementos de protección y medida. Estas precauciones se tomarán siempre, lo mismo en el almacén o taller que durante el montaje.

En el transporte de los tubos se tendrá especial cuidado en colocarlos descansando por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no fuera completamente plana, se colocarán listones de madera para compensar dichos salientes. La parte más expuesta, que es el extremo del tubo, se protegerá para evitar que pueda sufrir deterioro. Se sujetarán los tubos con cuerda, nunca con cables ni alambres, para evitar que rueden y reciban golpes.

Durante el transporte no se colocarán pesos encima de los tubos que les puedan producir aplastamiento; asimismo, se evitará que otros cuerpos, principalmente si tienen aristas vivas, golpeen o queden en contacto con ellos.

Los tubos de PVC deberán ser transportados entre dos personas.

1.13.3. RECEPCIÓN DE MATERIALES

Los materiales de la instalación serán sometidos a pruebas y ensayos normalizados con el fin de comprobar que cumplen con las condiciones exigidas.

Para ello se presentarán muestras de los materiales a emplear con la antelación suficiente y antes de su instalación para su reconocimiento y ensayo, bien en obra (si existen los medios suficientes) o bien en un laboratorio.

De no ser satisfactorios los resultados se procederá al rechazo de los mismos, debiendo ser sustituidos por otros nuevos.

El material procedente de fabricantes y talleres será descargado y comprobado, dosificándolo y efectuando su control de calidad, consistente en separar piezas dobladas, fuera de medida, con rebabas o mal galvanizadas, postes en malas condiciones, etc.; con el fin de que pueda procederse a su cambio.

1.14. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Correrán a cuenta del Contratista los gastos que originen el replanteo general de las obras o su comprobación y los replanteos parciales de las mismas; los de construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares; los de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales; los de protección de acopio y de la propia obra contra deterioro; los de limpieza y evacuación de desperdicios y basura, los de limpieza general de la obra; los de retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.

En los casos de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, el contratista deberá proporcionar el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, abonando los gastos de las Actas Notariales que en su caso sea necesario levantar.

Asimismo el contratista deberá proporcionar el personal y material que se precise para el replanteo general, replanteos parciales y liquidación de las obras.

1.15. CONTRADICCIONES Y OMISIONES DEL PROYECTO

Lo mencionado en el Pliego de Condiciones y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre Planos y Pliego de Condiciones se consultará al Director de Obra.

Las omisiones en los Planos y en el Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención de lo expuesto, y que por uso y costumbre deban ser realizados, no sólo no eximen al contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de la obra, sino que por el contrario deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y en el Pliego de Condiciones, para conservar el espíritu de los mismos.

1.16. MATERIALES Y ENSAYOS

Los materiales serán de la mejor procedencia debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de Condiciones.

Los ensayos y pruebas tanto de materiales como de unidades de obra se ajustarán a lo aquí señalado.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS Y PARTICULARES

2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Comprende el presente proyecto la ejecución de las obras e instalación de los materiales necesarios para la construcción y montaje de la subestación Mairaga 66/30 kV con una posición de 66 kV de línea de salida, dos posiciones de 66 kV de transformador, dos transformadores trifasico de 66/30 kV, 60/45 MVA y un sistema de 30 kV esquema de simple barra en celdas de SF6 alojadas en la sala de celdas del edificio.

2.2. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Todas las obras comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con los planos y órdenes del Director de Obra.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los materiales necesarios para ejecutar las obras en los artículos del presente Pliego, todos estos materiales deberán cumplir las condiciones siguientes:

- Deberán estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente para que puedan ser examinados y ensayados, en caso de creerlo necesario el Director de Obra.
- Después de ser aprobado y aceptado el material, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias.
- Si durante la ejecución de las obras se observase, por cualquier motivo, que algún material no es idóneo al fin del proyecto, éste deberá sustituido por otro que sí lo sea.

2.3. PROCEDIMIENTO A SEGUIR EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción, salvo expresa indicación del Director de Obra.

El contratista dispondrá de los medios técnicos y humanos adecuados para la correcta y rápida ejecución de las mismas.

La realización de las obras se llevará a cabo con los materiales aprobados previamente por el Director de Obra. Cualquier cambio introducido deberá justificarse.

Terminadas las obras e instalaciones, se realizarán las pruebas en presencia del Director de Obra. Si el resultado no fuese satisfactorio, el contratista habrá de ejecutar las reparaciones, reposiciones y operaciones necesarias a su costa, para que las obras de instalación se hallen en perfectas condiciones.

3. DISPOSICIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

3.1. CON CARÁCTER GENERAL

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio por el que se establece la Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Documentos de Idoneidad Técnica (D.I.T.) concedidos por el I.E.T.C.C. para los diversos materiales.
- Norma de construcción sismorresistente (Parte general y edificación) NCSE-02. Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3/75), B.O.E. 7 de julio de 1976 y sus ampliaciones y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 256/2016, de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

3.2. MATERIALES, DISPOSITIVOS E INSTALACIONES Y SUS CARACTERÍSTICAS.

3.2.1. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Los áridos para morteros y hormigones cumplirán las condiciones que para los mismos se indican en el artículo correspondiente a la Instrucción para el Proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado (EHE).

A la vista de los áridos disponibles, la Dirección Facultativa podrá establecer su clasificación disponiendo su mezcla en las proporciones y cantidades que se estimen convenientes.

El tamaño máximo del árido grueso será inferior a los cuatro quintos (4/5) de la separación entre armaduras y al tercio (1/3) del ancho o espesor mínimo de la pieza que se hormigona.

3.2.2. AGUA

El agua que se emplee en el amasado de los morteros y hormigones en general, cumplirá las condiciones que se prescribe la Instrucción EHE.

3.2.3. CEMENTO

Se usará cemento Tipo CEM II cumpliendo las condiciones prescritas en la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16) y las indicadas en el artículo correspondiente a la citada Instrucción EHE.

En los casos que determine el Proyecto o en su caso la Dirección Facultativa de las obras, el cemento a emplear cumplirá las condiciones de los resistentes a las aguas selenitosas, suelos con gran contenido en sulfatos, u otros cementos especiales.

3.2.4. MORTEROS EXPANSIVOS EN RELLENOS DE HUECOS DE HORMIGÓN

Se empleará para el relleno de orificios dejados por las espadas del encofrado para el hormigonado o para el relleno de huecos en hormigón.

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que en cada caso determine la Dirección de Obra.

Este mortero se obtendrá mediante adición al cemento de expansionantes de reconocido prestigio, removiéndolo bien y confeccionando a continuación el mortero en la forma habitual.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0,5 y la proporción de expansionamiento será del 3 % del peso del cemento.

3.2.5. HORMIGONES

Se prevén los siguientes hormigones:

- Hormigón en masa HM-15 para limpieza de cimentaciones, presoleras y hormigonado de canalizaciones.
- Hormigón HM-20 para arquetas de hormigón armado.

En cuya denominación, el número indica la resistencia característica específica del hormigón a compresión a los 28 días, expresada en kp/cm2.

La consistencia de todos los hormigones será plástica, salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría de comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego. La consolidación del hormigón se hará mediante vibradores en número y potencia suficientes.

3.2.6. ACEROS EN REDONDOS PARA ARMADURAS

Todo el acero de este tipo será de dureza natura, tendrá un límite elástico característico como mínimo igual a cuatro mil cien kilogramos por centímetro cuadrado, 4.100 kg/cm2, (AEH-400N), y cumplirá lo previsto en la Instrucción EHE. Asimismo estará en posesión del Sello de Calidad del CIETSID, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según norma UNE 36088/II/75.

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre la que se situarán las barras. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

4. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Los componentes fundamentales de la subestación están suficientemente definidos en la Memoria Descriptiva y en los Planos incluidos en el presente Proyecto.

La información se completa con la Relación de Materiales que figura en el Presupuesto.

Respecto a la obra civil se indica a continuación la calidad y preparación de los materiales a utilizar.

4.1. EXCAVACIONES

En función de las características propias del terreno, se seguirán las normas establecidas para la realización de las excavaciones.

Los productos sobrantes de las excavaciones deberán ser depositados en escombreras autorizadas.

4.2. RELLENOS

Los rellenos se realizarán con zahorras seleccionadas, en capas que no superarán los 0,30 m de espesor, compactados hasta conseguir el 95 % del Ensayo Próctor modificado según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

4.3. HORMIGONADOS

Se realizará una limpieza de la superficie de contacto, antes de verter hormigón endurecido, mediante chorro de agua y aire a presión, y/o picado. El hormigón se compactará por vibración hasta asegurar la eliminación de todos los huecos y el aire de la masa, y que sale la lechada a la superficie.

Durante el primer periodo de endurecimiento, no se someterá al hormigón a cargas estáticas o dinámicas que puedan provocar su fisuración y la superficie se mantendrá húmeda durante 7 días, como mínimo, protegiéndola de la acción directa de los rayos solares.

No se podrá colocar hormigón cuando la temperatura baje de 2 ºC, ni cuando siendo superior se prevea que puede bajar de 0 ºC durante las 48 horas siguientes, ni cuando la temperatura ambiente alcance los 40 ºC. Se suspenderá el hormigonado cuando el agua de lluvia pueda producir deslavado del hormigón.

4.4. ENCOFRADOS

Los encofrados de madera o metálicos serán estancos y estarán de acuerdo con las dimensiones previstas en el proyecto, serán indeformables bajo la carga para la que están previstos y no presentarán irregularidades bruscas superiores a 2 mm ni suaves superiores a 6 mm medidas sobre la regla patrón de 1 m de longitud. Su desplazamiento final, respecto a las líneas teóricas de replanteo, no podrá exceder de los 6 mm.

4.5. ESTRUCTURAS METÁLICAS

La presentación de los anclajes se efectuará con las plantillas previstas para este fin.

Una vez clasificada la estructura y comprobado que las dimensiones (incluso taladros) corresponden a las medidas indicadas en el Proyecto, se procederá al izado de la misma.

Las tolerancias admitidas son:

- Alineación: ± 5 mm.
- Nivelación: ± 5 mm.
- Aplomado: ± h/l 000 (h = altura).

En los elementos que tengan que soportar aparatos no se admitirán errores superiores a ± 2,5 mm de nivelación.

4.6. CON CARÁCTER GENERAL

4.6.1. ZANJAS

Las zanjas se realizarán en paralelo con los caminos de acceso, tal y como indican los planos, y se colocarán los elementos según las disposiciones tipo.

4.7. TIERRAS

Cualquier elemento que no soporte tensión deberá estar conectado a la malla de tierra. El contacto de los conductores de tierra deberá hacerse de forma que quede completamente limpio y sin humedad.

4.8. CABLES DE FUERZA Y CONTROL

Los cables se fijarán en los extremos mediante prensaestopas o grapas de presión. Todos los cables estarán identificados y marcados. Cada hilo será igualmente identificado en sus dos extremos y marcado con la numeración que figure en los planos de cableado correspondiente.

Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO SUBESTACIÓN MAIRAGA 66/30 kV

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. OBJETO 2

2. ALCANCE 2

3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS 2

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS 3

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS 8

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS 9

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS 9

8. CONCLUSIONES 10

1. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

2. ALCANCE

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

3. NORMATIVA Y RECOMENDACIONES APLICADAS

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, publicada en BOE número 181 de 29 de julio de 2011.

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

01	RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.	
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 04*	Estériles que generan ácido procedentes de la transformación de sulfuros.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X

01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.	
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	
01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
15	**RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA**	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	
15 01 03	Envases de madera.	
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	

15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	
17	**RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)**	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3). Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	

17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	

17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	
20 02 02	Tierra y piedras	X
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior, por tipologías y por fases de laobra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra

	RESIDUOS DE OBRA NUEVA			
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN TOTAL	PESO TOTAL
		Inerte, No especial, Especial	m^3 residuo	T residuo
Fase de acabados				
Hormigón	170101	Inerte	2,310708	3,234828
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	1,540404	1,386384
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	No especial	1,98288	0,801108
Madera	170201	No especial	0,694008	0,173604
Plástico	170203	No especial	1,288872	0,197064
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No especial	0,07446	0,029988
Envases de papel y cartón	150101	No especial	1,493484	0,104448
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110*	Especial	0,267648	0,013464
	Totales por tipologías	Inerte - Hormigón (170101)	5,313588	7,438656
		Inerte - Cerámicos (170103)	8,303616	7,473336
		NE-cartón (150101)	2,4225	0,169524
		NE-madera (170201)	2,955348	0,738888
		NE-plástico (170203)	2,112216	0,322932
		NE-metal (170407)	0,366996	0,132192
		NE -yeso(170802)	1,98288	0,801108
		NE-mezcla(170904)	0,158712	0,064056
		Especial (150110)	0,445944	0,02244
		TOTAL	24,0618	17,163132

	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN			
MATERIAL	CÓDIGO CER	TIPOLOGÍA	PESO ESPECÍFICO	
		Inerte, No especial, Especial	kg / m^3 residuo real	kg / m^3 residuo aparente
Terrenos naturales				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas de las	Inerte	2000	1670
Grava y arena suelta	especificadas en el código 170503)		1700	1410
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	2100	1750
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	1700	1410
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las	Inerte	1700	1410
Pedraplén	especificadas en el código 170503)	Inerte	1800	1500

5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. De esta manera quedarán fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008, según la excepción indicada en la sección 1a) del artículo 3 (tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización).

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón:..... 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos:..... 40 t.

Metal: ..... 2 t.

Madera: ..... 1 t.

Vidrio: ..... 1 t.

Plástico: ..... 0,5 t.

Papel y cartón:..... 0,5 t.

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, con esta obligación.

7. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En cada una de las partidas que componen el presupuesto global de esta obra, ya se ha tenido en cuenta la parte proporcional correspondiente a la Gestión de los Residuos generados, por lo que no se considera necesario incluir un presupuesto adicional.

8. CONCLUSIONES

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientemente la gestión de los residuos objeto de este estudio.

Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO SUBESTACIÓN MAIRAGA 66/30 kV

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. Memoria 4
1.1. Objeto 4
1.2. Características de las obras 4
1.2.1. Datos del Proyecto y del Estudio de Seguridad y Salud 4
1.2.2. Presupuesto, Plazo de Ejecución del Proyecto y Número Máximo de Trabajadores 4
1.2.3. Emplazamiento 4
1.2.4. Accesos 5
1.2.5. Alcance 5
1.3. Medios Auxiliares y Maquinaria 5
1.4. Materiales Previstos en la Construcción 6
1.5. Instalaciones para el personal 6
1.5.1. Instalaciones provisionales 6
1.6. Primeros Auxilios y Asistencia Sanitaria 8
1.7. Prevención de incendios 10
1.8. Plazo de Ejecución del Proyecto y Número Máximo de Trabajadores 10
1.9. Presupuesto de las obras 10
1.10. Protecciones Colectivas 10
1.11. Protecciones Personales 11
1.12. Medidas de seguridad aplicadas al Proceso Constructivo 12
1.12.1. Obra Civil 12
1.12.2. Normas Básicas de Seguridad. Protecciones Colectivas. 13
1.12.3. Normas Básicas de Seguridad. Protecciones Personales 17
1.13. Montaje de Equipos e Instalaciones 17
1.13.1. Riesgos más frecuentes 17
1.13.2. Normas básicas de Seguridad. Protecciones Colectivas 18
1.13.3. Normas Básicas de Seguridad. Protecciones Personales. 19
1.14. Instalaciones Sanitarias 19
1.14.1. Dotación de Aseos 19
1.14.2. Dotación de Vestuarios 20
1.14.3. Dotación del comedor 20
1.14.4. Normas Generales de Conservación y Limpieza 20
1.15. Instalación eléctrica Provisional 20
1.15.1. Características Generales 20

1.15.2. Riesgos más Frecuentes 20
1.15.3. Normas básicas de seguridad 21
1.15.4. Protecciones Personales 21
1.15.5. Protecciones Colectivas 21
1.16. Maquinaria 22
1.16.1. Camiones con Volquete, Caja o Plataforma 22
1.16.2. Camión Grúa 22
1.16.3. Retroexcavadora 23
1.16.4. Grúa Torre. Grúa Móvil 24
1.16.5. Hormigonera 25
1.16.6. Soldadura 27
1.16.7. Motovolquete Autopropulsado (Dumper) 28
1.16.8. Cortadora de Material Cerámico 29
1.16.9. Compresor 30
1.16.10. Martillo Neumático 30
1.16.11. Vibrador 31
1.16.12. Sierra Circular 31
1.17. Medios Auxiliares 32
1.17.1. Descripción de los Medios Auxiliares 32
1.17.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES 32
1.17.3. Normas Básicas de Seguridad 33
1.17.4. Protecciones Personales 34
1.17.5. Protecciones Colectivas 34
1.18. Maniobras en Instalaciones Eléctricas 34
1.18.1. Normas Básicas de Seguridad 34
1.18.2. Instrucciones Básicas Para Maniobras 34
1.18.3. Operaciones Previas A La Puesta En Marcha 35
1.18.4. Protecciones Personales 35
1.18.5. Protecciones Colectivas 36
2. Pliego de Condiciones 37
2.1. Objeto 37
2.1.1. Disposiciones Legales de Aplicación 37
2.1.2. Condiciones De Los Medios De Protección 39
2.1.3. Protecciones Colectivas 40
2.1.4. Protecciones Individuales 41
2.1.5. Medios Auxiliares, Máquinas y Equipos 42
2.1.6. Prevención de Riesgos a Terceros 43
2.1.7. Instalaciones de Higiene y Bienestar 44
2.1.8. Servicios de Prevención 44

2.1.9. Servicios Médicos 45
2.1.10. Actividades Formativas 46
2.1.11. Normas Referentes al Personal en Obra 46
2.1.12. Tratamiento de los Accidentes 47
2.1.13. Acciones a Seguir ante caso de Accidente Laboral 48
2.1.14. Comunicaciones en Caso de Accidente Laboral 48
2.2. Derechos y Obligaciones de las Partes 49
2.2.1. Libro de Incidencias 49
2.2.2. Seguros 49
2.2.3. Plan de Seguridad y Salud 50
3. Presupuesto Estudio de Seguridad e Higiene 51
3.1. Protecciones Individuales 51
3.2. Protecciones Colectivas 52
3.3. Prevención y Primeros auxilios 52
3.4. Instalaciones de Higiene y Bienestar 53
3.5. Formación y Reuniones 53
3.6. Presupuesto Seguridad y Salud 53
4. Planos 54
4.1. Primeros Auxilios (I) 55
4.2. Primeros Auxilios (II) 56
4.3. Primeros Auxilios (III) 57
4.4. Primeros Auxilios (IV) 58
4.5. Protecciones en vaciados y zanjas (I) 59
4.6. Protecciones en Vaciados y Zanjas (II) 60
4.7. Protecciones en Vaciados y Zanjas (III) 61
4.8. Barandilla de Protección 62
4.9. Tope de Retroceso de Vertido de Tierras 63
4.10. Tope de Retroceso en Relleno de Zanjas 64
4.11. Sustentación de Cargas con eslingas 65
4.12. Elementos de Señalización y Balizamiento 66
4.13. Balizamiento de líneas eléctricas 67
4.14. Paso bajo líneas Eléctricas aéreas en Tensión 68
4.15. Trabajos en proximidad de líneas Eléctricas aéreas en Tensión 69
4.16. Equipos de Protección Individual. Mascarilla Antipolvo. 70
4.17. Equipos de protección Individual. Cinturón portaherramientas. 71
4.18. Equipos de protección Individual. Calzado. 72
4.19. Equipos de protección individual. Casco de Seguridad. 73
4.20. Instalación eléctrica de seguridad 74
4.21. Señalización de seguridad (I) 75
4.22. Señalización de seguridad (II) 76
4.23. Modelo de Instalaciones de obra 77

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción con una inversión superior a 450.759 €.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

El objeto de las obras a realizar ha sido detallado en la Memoria general del proyecto, por lo que en este apartado se recogen de forma resumida sus características principales.

1.2.1. DATOS DEL PROYECTO Y DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Denominación del Proyecto:

Subestación Mairaga 66/30 kV

El presente Estudio de Seguridad y Salud está dirigido, dentro del proyecto de la subestación, tanto a la obra civil del proceso de construcción de la subestación como al montaje de equipos del mismo.

1.2.2. PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad de 2.710.498,73 €- **(DOS MILLONES SIETE CIENTOS DIEZ MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS).**

El plazo de ejecución para la realización del proyecto se ha estimado en **diez (10) meses.**

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente en el proyecto alcanzará la cifra de **doce (12) personas**.

1.2.3. EMPLAZAMIENTO

La subestación SET MAIRAGA 66/30 kV se sitúa en el término municipal de Leoz, en la provincia de Navarra.

La parcela donde estára ejecutada la subestación se ubica en la parcela catastral 453, subparcela A del polígono 11 del término municipal de Leoz provincia de Navarra.

La subestación ocupa una extensión de 3.500 m² y en la Tabla 1 se muestran las coordenadas UTM (HUSO 30 - ETRS89) de los límites del que conforman la subestación.

X	Y
616.370,412	4.720.492,186
616.402,551	4.720.530,489
616.456,174	4.720.485,493
616.424,035	4.720.447,191

Tabla 1: Vértices de la subestación.

1.2.4. ACCESOS

La subestación Mairaga se sitúa en el término municipal de Leoz, en la provincia de Navarra. El acceso a la subestación se realiza por el camino de servicio que parte desde la carretera NA-5100 de aproximadamente 1,5 km de longitud.

1.2.5. ALCANCE

Las obras a realizar pueden clasificarse en:

- Obras civiles de ejecución de:
  - Excavaciones
  - Rellenos
  - Cimentaciones.
  - Canalizaciones para conducciones.
  - Drenajes.
  - Edificio de control.
- Montaje equipos e instalaciones:
- Estructuras metálicas soportes de aparamenta.
  - Aparamenta intemperie de 66 kV.
  - Transformador de Potencia.
  - Aparamenta intemperie de 30 kV.
  - Celdas de 30 kV en edificio de control.
  - Montaje de equipos de control.
  - Instalación eléctrica y de control.
  - El tipo de obras hace que haya que prever su ejecución con más de un contratista.

1.3. MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Se prevé la utilización de los siguientes medios auxiliares y maquinaria:

- Andamios borriquetas.
- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Maquinaria de movimiento de tierras. Excavadoras.
- Hormigonera eléctrica.
- Soldadora.
- Mesa sierra circular.

- Grúa.
- Camión hormigonera.
- Motovolquete (Dumper).
- Grupo compresores y electrógeno.
- Martillo.
- Camión Dumper.
- Camión grúa.
- Poleas eléctricas.

1.4. MATERIALES PREVISTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

No está previsto el empleo de materiales peligrosos o tóxicos, ni tampoco elementos o piezas constructivas de peligrosidad desconocida en su puesta en obra. Tampoco se prevé el uso de productos tóxicos en el proceso de construcción.

1.5. INSTALACIONES PARA EL PERSONAL

1.5.1. INSTALACIONES PROVISIONALES

A) Generalidades

El deber de protección de la seguridad y salud de los trabajadores que el artículo 14 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre de 1995 encomienda al empresario, incluye todos los aspectos relacionados con el trabajo.

En este sentido amplio es contemplada la planificación de la prevención en el artículo 15 de la citada Ley, como uno de los principios generales de la acción preventiva, que debe buscar la integración de la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.

Precisamente entre dichas condiciones de trabajo, el artículo 4º.7 de la misma Ley enumera, en primer lugar, las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el centro de trabajo.

Las obras de construcción como centro específico de trabajo encuadrado en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, no podían ser ajenas a las prescripciones anteriores.

Y así, en cumplimiento del principio de integración de la actividad preventiva desde el momento mismo del proyecto empresarial, que impregna el nuevo enfoque de la prevención, el artículo 5º del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece, como parte del contenido mínimo del plan de seguridad y salud, la descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cumplimiento de las prescripciones citadas anteriormente se procede a analizar las características de estas instalaciones:

Dado el volumen de trabajadores previsto, es necesario aplicar una visión global de los problemas que plantea el movimiento concentrado y simultáneo de personas dentro de ámbitos cerrados en los que se deben desarrollar actividades cotidianas, que exigen cierta intimidad o relación con otras personas. Esas circunstancias condicionan su diseño.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, contrario a las prácticas que permiten la dispersión de los trabajadores en pequeños grupos repartidos descontroladamente por toda la obra, con el desorden por todos conocido y que es causa del aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general y aseo deficiente de las personas.

Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1º Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.

2º Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.

3º Dar a todos los trabajadores un trato igualitario de calidad y confort, independientemente de su raza y costumbres o de su pertenencia a cualquiera de las empresas: principal o subcontratadas, o se trate de personal autónomo o de esporádica concurrencia.

4º Resolver de forma ordenada y eficaz las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.

5º Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.

6º Organizar de forma segura el ingreso, estancia en su interior y salida de la obra.

B) Instalaciones provisionales para los trabajadores con módulos prefabricados metálicos comercializados:

b.1 Ubicación y montaje

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se ubicarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo, pero digno. Deberán retirarse al finalizar la obra.

Se ha modulado cada una de las instalaciones de vestuario para 12 trabajadores, de tal forma que den servicio a todos los trabajadores adscritos a la obra según la curva de contratación.

b.2 Cuadro informativo de dotación mínima

Superficie de vestuario aseo:	12 trabajadores x 2 m. = 24 m.
Superficie de comedor:	12 trabajadores x 2 m. = 24 m.
Nº de módulos necesarios:	24 m. / 30 (sup. mod.) = 1 unid.
Nº de retretes:	12 trabajadores / 25 (unid./trab.) = 1 unid.
Nº de lavabos:	12 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 2 unid.
Nº de duchas:	12 trabajadores / 10 (unid./trab.) = 2 unid.

b.3 Vestuarios

El cuarto vestuario dispondrá de armarios o taquillas individuales para dejar la ropa y efectos personales; dichos armarios o taquillas estarán provistos de llave.

Los vestuarios serán de fácil acceso, tendrán las dimensiones suficientes y dispondrán de asientos e instalaciones de forma que se permita a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad, etc.), la ropa de trabajo se podrá guardar separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

b.4 Duchas y lavabos

Adosadas o próximas a los vestuarios estarán las salas de aseo dispuestas con lavabos y duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas tendrán dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene; dispondrán de agua corriente, caliente y fría.

Los lavabos contarán con agua corriente, caliente y fría.

Si las duchas y los lavabos y los aseos estuvieran separados, la comunicación entre unos y otros será fácil.

Los vestuarios, duchas y lavabos estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá una utilización por separado de los mismos.

b.5 Retretes

Los retretes estarán dispuestos en las proximidades.

Estarán separados para hombres y mujeres, o se preverá su utilización por separado.

b.6 Agua potable

Los trabajadores dispondrán en la obra de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, siendo suministrada periódicamente.

1.6. PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA

A) Botiquín:

De acuerdo con el apartado 14 del R.D. 1627/97 y el apartado A del Real Decreto 486/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, la obra dispondrá del material de primeros auxilios que se recoge a continuación, indicándose también los centros asistenciales más cercanos a los que trasladar los trabajadores que puedan resultar heridos:

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA		
TIPO DE ASISTENCIA	Ubicación	DISTANCIA Y TIEMPO DE LLEGADA
Primeros auxilios	Botiquín portátil.	En obra.
Accidentes leves	Hospital San Juan de Dios, Pamplona	46 Km., 40 min.
Accidentes graves	Hospital San Juan de Dios, Pamplona	46 Km., 40 min.

Se dispondrá de un botiquín portátil de primeros auxilios en los vestuarios.

Cada botiquín contendrá: agua oxigenada, alcohol de 96º, un antiséptico, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, colirio estéril.

En el botiquín se dispondrá un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de los centros hospitalarios más próximos: médico, ambulancias, bomberos, policía, etc.

B) Medicina preventiva:

Con el fin de lograr evitar en la medida de lo posible las enfermedades profesionales en esta obra, así como los accidentes derivados de trastornos físicos, psíquicos, alcoholismo y resto de toxicomanías peligrosas, el Contratista adjudicatario y los subcontratistas, en cumplimiento de la legislación laboral vigente, realizarán los reconocimientos médicos previos a la contratación de los trabajadores en esta obra y los preceptivos de ser realizados al año de su contratación. Asimismo, exigirá su cumplimiento puntualmente, al resto de las empresas que sean subcontratadas por cada uno de ellos para esta obra.

C) Emergencias:

Debe disponerse de un cartel claramente visible en el que se indiquen los centros asistenciales más próximos a la obra en caso de accidente.

Emergencias:

Emergencias: Teléfono 112

Información Toxicológica: 915 620 420

Bomberos: Teléfono 112

Policía Local: Teléfono 092

Guardia Civil: Teléfono 062

Policía Nacional: Teléfono 091

1.7. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Todas las obras de construcción están sujetas al riesgo de incendio, por lo que se establecen las siguientes normas de obligado cumplimiento como medidas preventivas:

- Queda prohibida la realización de hogueras, la utilización de mecheros, realización de soldaduras y asimilables en presencia de materiales inflamables, si antes no se dispone del extintor idóneo para la extinción del posible incendio.
- Se tendrán los extintores en lugares próximos a los puntos de trabajo, así como en las instalaciones fijas de la obra, estando éstos situados en todo momento en lugar visible y de fácil acceso a todo el personal de la obra.

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar, de 6 kg. de peso, de polvo ABC. Serán revisados y retimbrados según el mantenimiento exigido legalmente mediante concierto con una empresa autorizada.

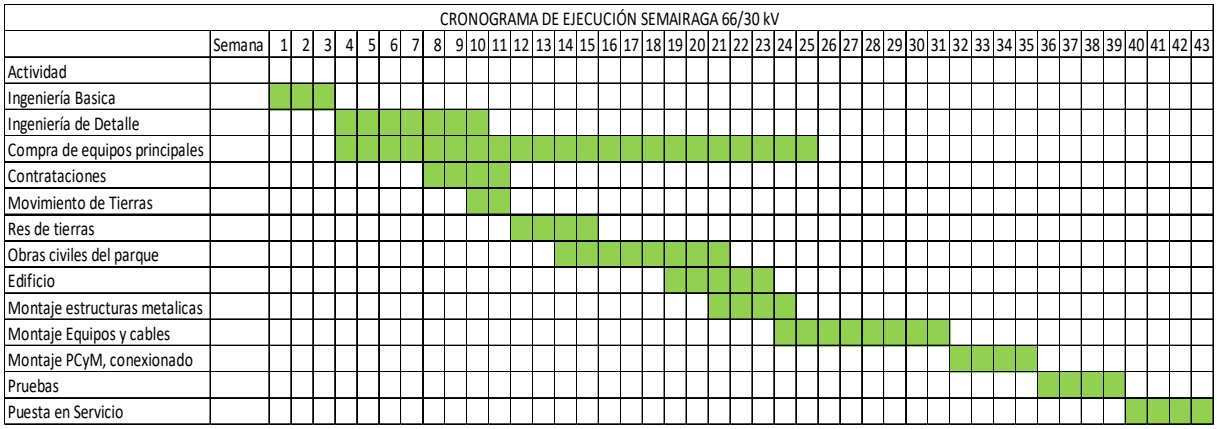
Normas de seguridad para la instalación y uso de los extintores de incendios:

- Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro.
- En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor, en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con el oportuno pictograma y la palabra EXTINTOR.

1.8. PLAZO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO Y NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES

Sobre la base de los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de operarios trabajando simultáneamente alcanzará la cifra de 12.

La construcción de la Subestación elevadora se realizará durante *diez meses*, a partir de la fecha de comienzo de las obras, cuyas fases se desarrollarán de acuerdo al siguiente programa:



1.9. PRESUPUESTO DE LAS OBRAS

La obra se ha presupuestado en un total de 2.710.498,73 euros.

1.10. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Los bordes de las excavaciones profundas quedarán protegidos mediante vallas "tipo ayuntamiento", ubicadas a 2 m del borde de la misma, (mínimo 1 m).

- Se colocarán carteles indicativos de los distintos riesgos existentes: en los accesos a la obra, en los distintos tajos y en la maquinaria.
- Se establecerán pasarelas de madera para el paso de personal sobre las zanjas, formadas por tablones (60 cm) trabados entre sí y bordeadas de barandillas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, listones intermedios y rodapiés.
- Se colocarán topes de retroceso de vertidos y descargas en los bordes de las excavaciones.
- Se instalarán señales de "Peligro indefinido" y otras que se consideren necesarias, a las distancias que marca el Código de Circulación, en prevención de riesgo de colisiones por existir tráfico de camiones. Al realizar trabajos nocturnos, estas señales quedarán debidamente iluminadas en las condiciones antes indicadas.
- Se instalarán extintores en diferentes puntos de la obra, en la puerta del almacén de productos inflamables si existe, al lado del cuarto eléctrico general, dentro de la caseta de vestuarios y en la oficina de obra.
- La protección eléctrica se basará en la instalación de interruptores diferenciales de media, alta y baja sensibilidad, colocados en el cuadro general, combinados con la red general de toma de tierra, en función de las tensiones de suministro.
- Se comprobará que toda la maquinaria, herramienta y medios auxiliares disponen de sus protecciones colectivas de acuerdo con la norma vigente.

1.11. PROTECCIONES PERSONALES

Los Equipos de Protección Individual (E.P.I.) deberán utilizarse cuando los riesgos no puedan limitarse suficientemente por medios de protección colectiva o métodos o procedimientos de organización de trabajo. Las protecciones necesarias para la realización de los trabajos previstos en el proyecto son las siguientes:

- Casco de seguridad - Clase N: cuando exista posibilidad de golpe en la cabeza, caída de objetos o contactos eléctricos.
- Plantilla-soldadura de cabeza: en trabajos de soldadura eléctrica.
- Gafas contra proyecciones: para trabajos con posible proyección de partículas; protege solamente ojos.
- Gafas contra polvo: para utilizar en ambientes pulvígenos.
- Mascarilla contra polvo: se utilizará cuando la formación de polvo durante el trabajo, no se pueda evitar por absorción o humidificación. Irá provista de filtro mecánico recambiable.
- Mascarilla contra pintura y presencia de biogás: se utilizará en aquellos trabajos en los que se forme una atmósfera nociva debido a la pulverización de la pintura o presencia de biogás. Poseerá filtro recambiable específico para el tipo de pintura que se emplee.
- Protector auditivo de cabeza: en aquellos trabajos en que la formación del ruido sea excesiva
- Cinturón de seguridad: para todos los trabajos con riesgo de caída de altura será de uso obligatorio.
- Cinturón antivibratorio: para conductores de Dumpers y toda máquina que se mueva por terrenos accidentados. Lo utilizarán también los que manejen martillos neumáticos.
- Mono de trabajo: para todo tipo de trabajo.
- Calzado de seguridad: para todo tipo de trabajo.
- Cinturón de seguridad: cuando exista riesgo de caída desde las alturas.
- Traje impermeable: para días de lluvia o en zonas en que existan filtraciones, o embolsamiento de aguas.

- Guantes de goma: cuando se manejen hormigones, morteros, yesos u otras sustancias tóxicas formadas por aglomerantes hidráulicos.
- Guantes de cuero: para manejar los materiales que normalmente se utilizan en la obra.
- Guantes aislantes: Se utilizarán cuando se manejen circuitos eléctricos o máquinas que estén o tengan posibilidad de estar con tensión.
- Guantes para soldador: para trabajos de soldaduras, lo utilizarán tanto el oficial como el ayudante.
- Manguitos para soldador: en especial para la soldadura por arco eléctrico y oxicorte.
- Polainas para soldador y Mandil de cuero: para trabajos de soldadura y oxicorte.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión, herramientas aisladas y banquetas: para trabajos en tensión o con elementos que hayan estado o pudieran estar en tensión.

Siempre que exista homologación M.T., las protecciones personales utilizables se entenderán homologadas.

1.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD APLICADAS AL PROCESO CONSTRUCTIVO

1.12.1. OBRA CIVIL

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de Obra Civil:

- Movimiento de tierras, excavaciones y rellenos.
- Excavaciones de zanjas, fosos de cimentación, etc.
- Trabajos varios en hormigón.
- Trabajos con acero (ferralla).
- Trabajos de encofrado, entibación y apuntalamiento.
- Cimentaciones, muros, pilares, vigas, forjados, solados.
- Carpintería, carpintería metálica y cerrajería.
- Pintura y demás obras de acabado.

1.12.1.1. Riesgos más frecuentes

- Atropello, golpes y colisiones originadas por la maquinaria.
- Vuelcos y deslizamientos de maquinaria.
- Aplastamiento en operaciones de carga y descarga.
- Dermatosis debido al contacto de la piel con cemento.
- Contacto con sustancias corrosivas, salpicaduras de pintura en ojos.
- Neumoconiosis debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
- Caídas en altura de personas en las fases de encofrado, puesta en obra del hormigón y desencofrado, así como en el montaje de equipos e instalaciones. Caídas y descubrimiento del personal en planos inclinados de excavación. Generación de polvo, contacto con hormigón.
- Lesiones oculares.
- Explosiones e incendios.
- Desmoronamiento de tierras, hundimientos.
- Intoxicación por desprendimiento de gases de filtración.
- Inhalación de gases tóxicos en procesos de oxicorte.
- Cortes en extremidades del cuerpo y quemaduras en procesos de oxicorte.

- Pinchazos, frecuentemente en los pies, en la fase de desencofrado.
- Incrustaciones de virutas en procesos con sierra circular.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Trabajos sobre pavimentos deslizantes, húmedos o mojados.
- Desprendimientos por mal apilado de elementos.
- Caídas de objetos a distinto nivel (martillos, tenazas, destornilladores, clavos, etc.)
- Rotura de soportes de andamios, deslizamiento de escaleras inadecuadas.
- Golpes en manos, pies y cabeza.
- Caída de tableros o piezas de madera al encofrar y desencofrar.
- Accidentes por eventual rotura de los hierros en el encofrado de los mismos.
- Caídas desde altura.
- Interferencias con conducciones o servicios subterráneos.
- Electrocuciones.

1.12.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS.

1.12.2.1. Excavaciones y Rellenos

- Las maniobras de la maquinaria estarán dirigidas por una persona distinta al conductor.
- Las paredes de excavaciones se controlarán cuidadosamente después de grandes lluvias o heladas, desprendimientos o cuando se interrumpa el trabajo más de un día, por cualquier circunstancia.
- Los pozos de cimentación así como de arquetas, zanjas, etc. estarán correctamente señalizados, para evitar caídas del personal a su interior.
- Se cumplirá la prohibición de presencia del personal en la proximidad de las máquinas durante su trabajo.
- Al realizar trabajos en zanja, la distancia mínima entre los trabajadores será de 1 metro.
- La estancia de personal trabajando en planos inclinados con fuerte pendiente, o debajo de macizos horizontales, estará prohibida.
- La limpieza normal del fondo de los fosos y las excavaciones manuales a más de 3 m de profundidad se realizarán por dos personas, situándose una de ellas fuera del pozo para auxiliar a la otra si fuera necesario.
- Se dispondrán pasarelas de madera de 60 cm de anchura (mínimo 3 tablones de 7 cm de espesor), bordeadas con barandillas sólidas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- El personal deberá bajar o subir siempre por escaleras sólidas y seguras, que sobrepasen en 1 m el borde de la zanja, y estarán amarrados firmemente al borde superior.
- No se permite que en las inmediaciones de las zanjas haya acopios de materiales a una distancia inferior a 2 m del borde, en prevención de los vuelcos por sobrecarga.
- En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso urgente a la Dirección Facultativa. Las tareas se reanudarán tras ser estudiado el problema surgido por la Dirección Facultativa, siguiendo sus instrucciones expresas.
- Es obligatoria la entibación en zanjas con profundidad superior a 1,50 m cuyos taludes sean menos tendidos que los naturales.
- La desentibación a veces conlleva un peligro mayor que el entibado. Se realizará en operaciones inversas a las que se haya procedido en la entibación, siendo realizados y vigilados los trabajos por personal competente.

- Todas las excavaciones con más de 2 m de profundidad deben quedar balizadas por la noche para evitar riesgo de caída en ellas.
- Señalización y ordenación del tráfico de máquinas de forma visible y sencilla.
- Formación y conservación de un murete, en borde rampa, para tope de vehículos.

1.12.2.2. Otros Trabajos O.C. (Hormigón, Ferralla, Encofrado, etc)

- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída a otro nivel.
- Se cumplirán fielmente las normas de desencofrado, acuñamiento de puntales, etc.
- Cuando la grúa eleve materiales (equipos, ferrallas, ladrillos, etc.) el personal no estará debajo de las cargas suspendidas.
- Los clavos existentes en la madera ya usada, se sacarán o se remacharán inmediatamente después de haber desencofrado, retirando los que pudieran haber quedado sueltos por el suelo mediante barrido y apilado. Además se limpiará convenientemente la madera.
- El acopio de madera, tanto nueva como usada, debe de ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- Los puntales metálicos deformados se retirarán del uso sin intentar enderezarlos para volverlos a utilizar.
- Durante la elevación de las barras, se evitará que los paquetes de hierro pasen por encima del personal.
- El izado de paquetes de armaduras, en barras sueltas o montadas, se hará suspendiendo la carga en dos puntos separados, lo suficiente para que la carga permanezca estable, evitando la permanencia o paso de las personas bajo cargas suspendidas.
- Las barras se almacenarán ordenadamente y no interceptarán los pasos, se establecerán sobre durmientes por capas ordenadas de tal forma que sean evitados los enganches fortuitos entre paquetes.
- Los desperdicios y recortes se amontonarán y eliminarán de la obra lo antes posible.
- Se pondrán sobre las parrillas planchas de madera a fin de que el personal no pueda introducir el pie al andar encima de éstas. De idéntica manera se marcarán pasos sobre forjados antes del hormigonado, para facilitar en lo posible esta tarea.
- Las maniobras de ubicación “in situ” de las armaduras de pilares y vigas suspendidas se ejecutarán por un mínimo de tres operarios: dos guiando con sogas, en dos direcciones, el pilar o viga suspendida, mientras un tercero procede manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.
- El taller de ferralla se ubicará de tal forma que, teniendo a él acceso la grúa, las cargas suspendidas no deban pasar por encima de los montadores.
- Se establecerá un entablado perimétrico en tomo a la dobladora mecánica de ferralla, para evitar las caídas por resbalón o los contactos con la energía eléctrica.
- La carcasa de la dobladora estará conectada a tierra.
- Las borriquetas para armado serán autoestables, para garantizar que no caiga la labor en fase de montaje sobre los pies de los montadores.

1.12.2.3. Hormigonado para vertido directo (Canaleta)

- Previamente al inicio del vertido del hormigón directamente con el camión hormigonera, se instalarán fuertes topes en el lugar donde haya de quedar situado el camión, siendo conveniente no estacionarlo en rampas con pendientes fuertes.
- Los operarios nunca se situarán detrás de los vehículos en maniobras de marcha atrás. En este tipo de maniobras, los vehículos siempre deberán ser dirigidos desde fuera del vehículo. Tampoco se situarán en el lugar de hormigonado, hasta que el camión hormigonera no esté situado en posición de vertido.
- Para facilitar el paso seguro del personal encargado de montar, desmontar y realizar trabajos con la canaleta de vertido de hormigón por taludes hasta el cimiento, se colocarán escaleras reglamentarias.

1.12.2.4. Hormigonado de Cubos

- No se cargará el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo.
- Se prohíbe rigurosamente a persona alguna permanecer debajo de las cargas suspendidas por las grúas.
- Se obligará a los operarios en contacto con los cubos al uso de los guantes protectores.
- Los cubilotes se guiarán mediante cuerdas que impidan golpes o desequilibrados a las personas.

1.12.2.5. Hormigonado de Pilares y Vigas

- Mientras se está realizando el vertido del hormigón se vigilarán los encofrados y se reforzarán los puntos débiles o colocarán más puntales según los casos. En caso de fallo, lo más recomendable es parar el vertido y no reanudarlo antes de que el comportamiento del encofrado sea el requerido.
- Los vibradores eléctricos estarán protegidos con interruptor automático y toma a tierra a través del cuadro general.
- Cuando se esté hormigonando con cubos, se prohíbe que la capacidad del cubo sea superior a la máxima carga admisible de la grúa. Se señalizará expresamente el nivel de llenado equivalente al peso máximo admitido por la grúa.
- El vertido del hormigón y el vibrado se realizará desde torreta de hormigonado en caso de pilares y desde andamios construidos para construcción de las vigas.
- Las torretas que se empleen para el hormigonado serán de base cuadrada o rectangular, dispondrán de barandilla y rodapié y entre ambos un listón o barra. Podrán llevar ruedas, pero dotadas de sistema de frenado, y llevarán una escalera sólidamente fijada para acceso. El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena durante la permanencia sobre la misma.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, éste se acordonará para impedir el paso. Si el peligro de caída de objetos fuese sobre la zona de trabajo, ésta se protegerá con red resistente o similar.
- Las zonas de trabajo dispondrán de acceso fácil y seguro y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para que el piso no esté o resulte resbaladizo.

1.12.2.6. Forjados

- No se permite circular, ni estacionarse, bajo las cargas suspendidas o transportadas mediante la grúa. Se acotará la zona batida por cargas, para evitar accidentes.
- Si existiese peligro de caída de objetos o materiales a otro nivel inferior, se acotará la zona para impedir el paso.
- Se asegurará la estabilidad de los elementos provisionales mediante cuerdas, puntales o dispositivos necesarios, para hacerlos seguros (encofrados, plataformas, etc.)
- El izado de elementos de tamaño reducido se hará en bandejas o jaulones que tengan los laterales fijos o abatibles. Las piezas estarán correctamente apiladas, no sobresaldrán por los laterales y estarán amarradas para evitar derrames de la carga por movimientos indeseables.
- Las zonas de trabajo dispondrán de accesos fáciles y seguros, (escaleras reglamentarias) y se mantendrán en todo momento limpias y ordenadas, tomándose las medidas necesarias para evitar que el piso esté o resulte resbaladizo.
- Los huecos pequeños, se taparán con trozos de tablón que estén bien unidos entre sí y sujetos al suelo para evitar su deslizamiento.
- No se deberá permitir el tránsito por una planta en tanto no finalice el fraguado del hormigón. Si ello fuere necesario se tenderán tablones transversales a las viguetas o nervios, según los tipos.
- El almacenamiento de los materiales en las plantas se realizará de forma que no se cargue en los centros de los forjados, y lo más alejados posible de los bordes y huecos.
- Durante el hormigonado se evitará la acumulación puntual de hormigón que puede poner en peligro la estabilidad del forjado en construcción. El vertido siempre se hará uniformemente repartido.
- En esta fase de la obra serán extremadas las medidas de orden y limpieza.

1.12.2.7. Pintura

- Se evitará en lo posible el contacto directo de todo tipo de pinturas con la piel.
- El vertido de pinturas y materias primas sólidas como pigmentos, cemento y otros se llevará a cabo desde poca altura para evitar salpicaduras y formación de nubes de polvo.
- Cuando se trabaje con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos, estará prohibido fumar, comer y beber mientras se manipulen. Las actividades que se han prohibido se realizarán en otro lugar aparte y previo lavado de manos.
- Cuando se apliquen pinturas con riesgo de inflamación se alejarán del trabajo las fuentes radiantes de calor, tales como trabajos de soldadura oxicorte u otras, teniendo previsto en las cercanías del tajo un extintor adecuado de polvo químico seco.
- El almacenamiento de pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables deberán hacerse en recipientes cerrados alejados de fuentes de calor y, en particular, cuando se almacenen recipientes que contengan nitrocelulosa se deberá realizar un volteo periódico de los mismos para evitar el riesgo de inflamación. El local estará perfectamente ventilado y provisto de extintores adecuados.
- El almacén de pinturas, si tuviese riesgo de ser inflamable, se señalizará mediante una señal de “peligro de incendio” y un cartel con la leyenda “prohibido fumar”.
- El almacén de pintura estará protegido contra incendios mediante un extintor polivalente de polvo químico seco, ubicado junto a la puerta de acceso.

1.12.2.8. Otras Protecciones

- Todas las máquinas accionadas eléctricamente tendrán sus correspondientes protecciones a tierra e interruptores diferenciales, manteniendo en buen estado todas las conexiones y cables.
- Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante mecanismos estancos de intemperie.
- Se paralizarán los trabajos de montaje, recogiendo todas las herramientas y elementos sueltos, cuando se trabaje en alturas y haya un viento superior a 50 km/h.
- Las escaleras estarán provistas de algún mecanismo antideslizante en su pie y ganchos de sujeción en su parte superior.
- En el Plan de Seguridad a presentar por el Contratista se especificarán las zonas de almacenamiento de las botellas que contengan los distintos gases combustibles.
- Los soldadores serán profesionales cualificados; a cada uno de ellos se le proporcionarán las reglas de seguridad para trabajos de corte y soldadura, comprobando la Dirección Facultativa su perfecto conocimiento y exigiendo su cumplimiento.

1.12.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de seguridad homologado.
- Mono de trabajo y en su caso trajes de agua, guantes y botas con suela reforzada anti-clavo.
- Empleo de cinturón de seguridad, por parte del conductor de la maquinaria, si ésta va dotada de cabina antivuelco.
- Gafas protectoras, en trabajos de corte de chapa o elementos de maquinaria o estructurales.
- Gafas antipolvo, gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero para trabajos con ferralla y acero.
- Mascarilla antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Mandil y manoplas de cuero para ferrallistas.
- El operario que trabaje en perforaciones en roca estará provisto de cascos auriculares y de cinturón de seguridad para trabajos de altura.

1.13. MONTAJE DE EQUIPOS E INSTALACIONES

En este apartado se engloban los trabajos relacionados con la ejecución de montaje de equipos y su instalación.

1.13.1. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Superposición de tajos
- Interferencias con otras empresas.
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.

- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

1.13.2. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Para evitar la superposición de tajos se programarán los trabajos de manera que no coincidan en la misma vertical, y si no pudiera evitarse, se emplearán protecciones apropiadas resistentes, que independicen de forma segura los trabajos realizados en la misma vertical. En los casos en que el punto anterior no se pueda cumplir, se señalizarán y vigilarán los trabajos.
- Si en la misma área hubiese interferencias peligrosas con otras empresas, se interrumpirán los trabajos hasta que la supervisión de obra decida quién debe continuar trabajando en la zona.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de equipos, estructuras, etc.
- Se compactarán aquellas superficies que deba de recibir los transportes de alto tonelaje, según se señale en los planos.
- Los equipos pesados se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Los equipos se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Las maniobras de ubicación “in situ” (montaje) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán la maquinaria mediante sogas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador además amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recogepinzas.
- Se prohíbe tender mangueras o cables eléctricos de forma desordenada.
- Las botellas de gases en uso en la obra permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores en chapa.
- Se prohíbe trepar o bajar directamente por la estructura.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- El ascenso a o descenso de un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m la altura de desembarco.
- Las operaciones de soldadura en exteriores se realizarán desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

1.13.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD. PROTECCIONES PERSONALES.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barboquejo).
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad con suela aislante.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

1.14. INSTALACIONES SANITARIAS

De acuerdo con el número de personas previsto por cada Contratista, las Instalaciones Sanitarias a montar por cada Contratista consistirán en una o dos casetas, dotadas de aseos, vestuario y local para comedor.

1.14.1. DOTACIÓN DE ASEOS

- Dos retretes con carga y descarga automática de agua corriente, con papel higiénico y perchas (en cabina aislada, con puertas de cierre interior).
- Dos lavabos, dos secadores de manos por aire caliente de parada automática, y existencias de jabón, con dos espejos de dimensiones 1 x 0,50 m.
- Dos duchas instaladas en cabina aislada con puerta de cierre interior y dotación de agua fría y caliente, percha para colgar la ropa y calefacción.
- Dos calentadores de agua de 50 l de capacidad cada uno.

1.14.2. DOTACIÓN DE VESTUARIOS

- Quince taquillas metálicas provistas de llave.
- Dos bancos de madera corridos.
- Dos radiadores para calefacción.

1.14.3. DOTACIÓN DEL COMEDOR

- Dos mesas corridas y dos bancos del mismo tipo, en madera.
- Un calienta-comidas.
- Dos depósitos con cierre para el vertido de desperdicios.

1.14.4. NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables, en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

1.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

1.15.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

El Contratista gestionará la acometida de energía eléctrica para la obra. Se encargará de situar el cuadro general de mando y protección cumpliendo con todos los requisitos establecidos por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Estará dotado de interruptor general tetrapolar de corte automático, interruptores omnipolares y protecciones contra faltas a tierras, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos de 20 kA de poder de corte y diferenciales de 300 mA en cabecera y en las salidas a cuadros secundarios. En caso de existir cuadros secundarios, los interruptores diferenciales de las salidas serán bien de 30 mA, o bien regulables por debajo de 300 mA, conectados a las bobinas de disparo de los correspondientes interruptores.

Del cuadro principal saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios, si existen, para alimentación a máquinas etc. Será en estos cuadros en los que se dispongan en las salidas interruptores diferenciales de 30 mA.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1000 V. No dispondrán de zonas en las cuales el conductor quede libre a la vista y sus empalmes, de haberlos, estarán perfectamente realizados según la normativa vigente y encintados de manera que no produzcan disparos de los interruptores diferenciales de salida por fugas.

1.15.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Descarga eléctrica de origen directo o indirecto.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas en altura.

1.15.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

- Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos destinados al efecto.
- Quedará terminantemente prohibido puentear las protecciones.
- Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso estarán protegidos adecuadamente.
- Si existen tramos aéreos, el tensado de conductores se realizará con piezas especiales sobre apoyos.
- En la instalación de alumbrado, estarán separados los circuitos de valla, acceso a zonas de trabajo, escaleras, almacenes, etc.
- Los aparatos portátiles que sea necesario emplear serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.
- Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y parada.
- Estas derivaciones, al ser portátiles, no estarán sometidas a tracción mecánica que origine su rotura.
- Las lámparas para alumbrado general, caso de emplearse, y sus accesorios se situarán a una distancia mínima de 2,50 m del piso o suelo; las que puedan alcanzarse con facilidad, estarán protegidas con una cubierta resistente.
- Existirá una señalización sencilla y clara a la vez, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a las zonas donde esté instalado el equipo eléctrico, así como el manejo de aparatos eléctricos a personas no designadas para ello.
- Igualmente se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección o sean causantes de disparos en las protecciones.
- Cuando por su longitud deban efectuarse empalmes en las tiradas de cable, estas serán resistentes a tracción mecánica. El embornado y encintado será hecho de forma que se garantice el aislamiento de los conductores y se evite todo tipo de fugas.

1.15.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Casco homologado de seguridad, dieléctrico, en su caso.
- Guantes aislantes.
- Pértigas de salvamento, maniobra y de verificación de ausencia de tensión.
- Herramientas manuales, con aislamiento.
- Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.
- Tarimas, alfombrillas, pértigas aislantes.

1.15.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se realizará mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros de distribución, etc.
- Los aparatos portátiles eléctricos que sea necesario emplear se desconectarán de la red automáticamente si están fuera de control (pulsadores en lugar de interruptores de mando en el mismo aparato).

1.16. MAQUINARIA

A continuación se refieren los riesgos más frecuentes en el uso de la maquinaria:

1.16.1. CAMIONES CON VOLQUETE, CAJA O PLATAFORMA

1.16.1.1. Riesgos más Frecuentes

- Choques con elementos fijos de la obra.
- Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.

1.16.1.2. Normas Básicas de Seguridad

- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en rampas, el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra, se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consecuencia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones de terreno.

1.16.1.3. Protecciones personales

El conductor del vehículo cumplirá las siguientes normas:

- Usar casco homologado siempre que baje del camión.
- Durante la carga permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

1.16.1.4. Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- Si descarga material en las proximidades de zanjas o pozos, se aproximará a una distancia de 1 m, garantizando ésta mediante topes.

1.16.2. CAMIÓN GRÚA

1.16.2.1. Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesta a tierra.
- Caídas en altura de personas, por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, etc.

1.16.2.2. Normas básicas de seguridad

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- Para elevar palés se dispondrán dos eslingas simétricas por debajo de la plataforma de madera no colocando nunca el gancho de la grúa sobre el fleje de cierre del palé.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa se comprobará su correcto funcionamiento.
- Todos los movimientos de la grúa, serán realizados por una persona competente, auxiliado por el señalista.
- Se comprobará la estabilidad del camión antes de su utilización.

1.16.2.3. Protecciones Personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.

1.16.2.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

1.16.3. RETROEXCAVADORA

1.16.3.1. Riesgos más frecuentes

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas y cosas en el movimiento de giro.

1.16.3.2. Normas básicas de seguridad

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta de la marcha contraria al sentido de la pendiente.

- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse la oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la zona de entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

1.16.3.3. Protecciones personales

El personal llevará en todo momento:

- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Limpiará el barro adherido al calzado para que no resbalen los pies sobre los pedales.

1.16.3.4. Protecciones colectivas

- No permanecerá nadie en el radio de funcionamiento de la máquina.
- Al descender por la rampa el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

1.16.4. GRÚA TORRE. GRÚA MÓVIL

1.16.4.1. Riesgos más frecuentes

- Rotura del cable o gancho.
- Caída de la carga.
- Electrocución por defecto de puesto a tierra.
- Caídas en altura de personas por empuje de la carga.
- Golpes y aplastamientos por la carga.
- Ruina de la máquina por viento, exceso de carga, arriostramiento deficiente, etc.

1.16.4.2. Normas básicas de seguridad

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento.
- Asimismo, estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado cerrará herméticamente, para evitar caídas de materiales.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- La maniobra de elevación de la carga será lenta, de manera que si el maquinista detectase algún defecto depositará la carga en el origen inmediatamente.
- Antes de utilizar la grúa, se comprobará el correcto funcionamiento del giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.

- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Todos los movimientos de la grúa se harán desde la botonera, realizados por persona competente, auxiliado por el señalista.
- Dispondrá de un mecanismo de seguridad contra sobrecarga, y es recomendable, si se prevén fuerte vientos, instalar un anemómetro con señal acústica para 60 km/h, cortando corriente a 80 km/h.
- El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa.
- Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de cable de visita.
- Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se puede enganchar al girar ligeramente la pluma, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después del montaje.

1.16.4.3. Protecciones personales

- El maquinista y el personal auxiliar llevarán casco homologado en todo momento.
- Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- Cinturón de seguridad en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.
- La corriente eléctrica estará desconectada si es necesario actuar en los componentes eléctricos de la grúa.

1.16.4.4. Protecciones colectivas

- Se evitará volar la carga sobre otras personas trabajando.
- La carga será observada en todo momento durante su puesto en obra.
- Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa, las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.

1.16.5. HORMIGONERA

La práctica totalidad del hormigón que se utilizará en obra será de elaboración en central, transportándose en camión y vertido con bomba en unos casos y cubo con grúa en otros.

1.16.5.1. Riesgos más frecuentes

- Dermatosis, debido al contacto de la piel con el cemento.
- Neumoconiosis, debido a la aspiración de polvo de cemento.
- Golpes y caídas por falta de señalización de los accesos, en el manejo y circulación de carretillas.

- Atrapamientos por falta de protección de los órganos motores de la hormigonera.
- Contactos eléctricos.
- Rotura de tubería por desgaste y vibraciones.
- Proyección violenta del hormigón a la salida de la tubería.
- Movimientos violentos en el extremo de la tubería.

1.16.5.2. Normas básicas de seguridad

En operaciones de bombeo:

- En los trabajos de bombeo, al comienzo se usarán lechadas fluidas, a manera de lubricantes en el interior de las tuberías para un mejor desplazamiento del material.
- Los hormigones a emplear serán de granulometría adecuada y de consistencia plástica.
- Si durante el funcionamiento de la bomba se produjera algún taponamiento se parará ésta, para así eliminar su presión y poder destaponarla.
- Revisión y mantenimiento periódico de la bomba y tuberías, así como de sus anclajes.
- Los codos que se usen para llegar a cada zona para bombear el hormigón serán radios amplios, estando anclados en la entrada y salida de las curvas.
- Al acabar las operaciones de bombeo, se limpiará la bomba.

Aparte del hormigón transportado en bombonas, para poder cubrir pequeñas necesidades de obra, se emplearán también hormigoneras de eje fijo o móvil, las cuales deberán reunir las siguientes condiciones para un uso seguro:

- Se comprobará de forma periódica el dispositivo de bloqueo de la cuba, así como el estado de los cables, palancas y accesorios.
- Al terminar la operación de hormigonado o al terminar los trabajos, el operador dejará la cuba reposando en el suelo o en posición elevada, completamente inmovilizada.
- La hormigonera estará provista de toma de tierra, con todos los órganos que puedan dar lugar a atrapamientos convenientemente protegidos, el motor con carcasa y el cuadro eléctrico aislado, cerrado permanentemente.

En operaciones de vertido manual de las hormigoneras:

- Vertido por carretillas, estará limpia y sin obstáculos la superficie por donde pasen las mismas, siendo frecuente la aparición de daños por sobreesfuerzos y caídas para transportar cargas excesivas.

1.16.5.3. Protecciones personales

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Botas de agua.
- Guantes de goma.

1.16.5.4. Protecciones colectivas

- El motor de la hormigonera y sus órganos de transmisión estarán correctamente cubiertos.
- Los camiones bombona de servicio del hormigón efectuarán las operaciones de vertido con extrema precaución.

1.16.6. SOLDADURA

1.16.6.1. Soldadura Eléctrica

- Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, y afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ello, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.
- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispa sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo
- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra en la carcasa de la “máquina de soldar”.
- No desconectar totalmente la “máquina de soldar” cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

1.16.6.2. Soldadura Autógena y Oxicorte

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada; para evitar accidentes por confusión de los gases las botellas se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.

- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen; no utilizar herramientas como alicates o tenazas que además de no ser totalmente efectivas, estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases por los forjados. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición "de pie", atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

1.16.6.3. Protecciones individuales

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Mono de trabajo.
- Pantalla antirradiaciones luminosas.
- Polainas de cuero.
- Yelmo de soldador.
- El ayudante utilizará durante la soldadura pantalla de soldador.

1.16.7. MOTOVOLQUETE AUTOPROPULSADO (DUMPER)

1.16.7.1. Riesgos más Frecuentes

- Vuelco de vehículos.
- Atropellos.
- Caída de personas.
- Golpes por la manivela de puesta en marcha.

1.16.7.2. Protecciones colectivas

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de Fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dumper debe verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por los dumpers.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 km/h, tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- El dumper deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B.
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.

- Se prohíbe el "colmado" de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dumper (para esta norma, se establece la excepción debida a aquellos dumpers dotados para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha atrás, en evitación de pérdidas de equilibrio y vuelco.

1.16.7.3. Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón antivibratorio.
- Mono de trabajo.
- Traje de trabajo.
- Traje impermeable.

1.16.8. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

1.16.8.1. Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas y polvo.
- Descarga eléctrica.
- Rotura de disco.
- Cortes y amputaciones.

1.16.8.2. Normas básicas de seguridad

- La máquina tendrá en todo momento colocada la protección del disco y de la transmisión.
- Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco, si éste estuviera desgastado o resquebrajado se procedería a su inmediata sustitución.
- La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste. Asimismo, la pieza no presionará al disco en oblicuo o por el lateral.

1.16.8.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.

1.16.8.4. Protecciones colectivas

- La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua.
- Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

1.16.9. COMPRESOR

1.16.9.1. Riesgos más frecuentes

- Ruido.
- Rotura de manguera.
- Vuelco, por proximidad a los taludes.
- Emanación de gases tóxicos.
- Atrapamientos durante las operaciones de mantenimiento.

1.16.9.2. Protecciones colectivas

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasas, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor de un radio de 4 metros, área en la que será obligado el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor para evitar desplazamientos indeseables.
- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, para evitar vuelcos por desplome de las "cabezas" de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

1.16.10. MARTILLO NEUMÁTICO

1.16.10.1. Medidas preventivas

Las operaciones deberán ser desarrolladas por varias cuadrillas distintas, de forma que pueda evitarse la permanencia constante en el mismo y/u operaciones durante todas las horas de trabajo, para evitar lesiones en órganos internos. Los operarios que realicen estos trabajos deberán pasar reconocimiento médico mensual de estar integrados en el trabajo de picador. Las personas encargadas del manejo del martillo deberán ser especialistas en el manejo del mismo.

Antes del comienzo de un trabajo se inspeccionará el terreno circundante, intentando detectar la posibilidad de desprendimientos de tierras y roca por las vibraciones que se transmiten al terreno.

Se prohíbe realizar trabajos por debajo de la cota del tajo de martillos rompedores.

Se evitará apoyarse a horcajadas sobre la culata de apoyo, en evitación de recibir vibraciones indeseables.

1.16.10.2. Protecciones individuales

- Botas de seguridad.
- Casco homologado.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes, mandil y polainas de cuero.
- Gafas antiproyecciones.

- Mono de trabajo.

1.16.11. VIBRADOR

1.16.11.1. Riesgos más Frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas en altura.
- Salpicaduras de lechada en ojos.

1.16.11.2. Normas básicas de seguridad

- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable.
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida por zonas de paso por las que discurra.

1.16.11.3. Protecciones personales

- Casco homologado.
- Botas de agua.
- Guantes dieléctricos.
- Gafas para protección contra las salpicaduras.

1.16.11.4. Protecciones colectivas

Las mismas que para la estructura de hormigón.

1.16.12. SIERRA CIRCULAR

1.16.12.1. Riesgos más Frecuentes

- Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- Descargas eléctricas.
- Rotura del disco.
- Proyección de partículas.
- Incendios.
- Calzado con plantilla anticlavo.

1.16.12.2. Normas básicas de seguridad

- El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.
- Se controlará el estado de los dientes del disco, así como la estructura de éste.
- La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas, en evitación de incendios.
- Se evitará la presencia de claros al cortar.

1.16.12.3. Protecciones Personales

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes de acero.
- Gafas de protección contra la proyección de partículas de madera.
- Calzado con plantilla anticlavo.

1.16.12.4. Protecciones colectivas

- Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.
- Extintor manual de polvo químico antibrasa, junto al puesto de trabajo.

1.17. MEDIOS AUXILIARES

1.17.1. DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS AUXILIARES

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes:

- Andamios de servicios, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de cerramientos e instalaciones.
- Andamios colgados móviles, formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicas.
- Andamios de borriquetas o caballetes, construidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre los pies en forma de 'V' invertida, sin arriostramientos.
- Escaleras de mano. Serán de dos tipos: metálicas y de madera. Se emplearán para trabajos en alturas pequeñas y de poco tiempo, o para accederá algún lugar elevado sobre el nivel del suelo.
- Estrobos, cables y cuerdas, usados como elementos auxiliares, en los trabajos de manipulación de cargas.

Se describen a continuación los riesgos más frecuentes en medios auxiliares.

1.17.2. RIESGOS MÁS FRECUENTES

1.17.2.1. Andamios de servicios

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.

1.17.2.2. Andamios Colgados

- Caídas debidas a la rotura de la plataforma de trabajo o a la mala unión entre dos plataformas.
- Caídas de materiales.
- Caídas originadas por la rotura de los cables.

1.17.2.3. Andamios de Borriquetas.

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal.

1.17.2.4. Escalera de Mano

- Caídas a niveles inferiores, debida a la mala colocación de las mismas, rotura de alguno de los peldaños, deslizamiento de la base por excesiva inclinación o estar el suelo mojado.
- Golpes con la escalera al manejarla de forma incorrecta.

1.17.3. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1.17.3.1. Andamios de Servicios y Colgantes

- No se depositarán pesos violentamente sobre los andamios.
- No se acumulará demasiada carga, ni demasiadas personas en un mismo punto.
- Los andamios estarán libres de obstáculos y no se realizarán movimientos violentos sobre ellos.
- Estarán provistos de barandillas interiores de 0,70 m de altura y 0,90 m, las exteriores con rodapié, en ambas.

1.17.3.2. Andamios de Borriquetas o Caballetes

- En las longitudes de más de 3 m se emplearán tres caballetes.
- Tendrán barandillas y rodapiés cuando los trabajos se efectúen a una altura superior a 2 m.
- Nunca se apoyará la plataforma de trabajo en otros elementos que no sean los propios caballetes o borriquetas.

1.17.3.3. Escaleras de Mano

- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas.
- Estarán fuera de las zonas de paso.
- Los largueros serán de una sola pieza, con los peldaños ensamblados.
- El apoyo inferior se realizará sobre superficies planas, llevando en el pie elementos que impidan el desplazamiento.
- El apoyo superior se hará sobre elementos resistentes y planos.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a ellas.
- Se prohíbe manejar en las escaleras pesos superiores a 25 kg.
- Nunca se efectuarán trabajos sobre las escaleras que obliguen al uso de las dos manos.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas de cadenas o cables que impidan que éstas se abran al utilizarlas.
- La inclinación de las escaleras será aproximadamente 75º que equivale a estar separada de la vertical la cuarta parte de su longitud entre los apoyos.

1.17.3.4. Estrobos, Cables Y Cuerdas.

- Se emplearán preferentemente estrobos propios del manipulador, para poder adaptarse a las necesidades de la carga (longitud, peso, etc.).
- Se desecharán cuando existan hilos rotos, rotura de cordón, vicios o efectos que hagan dudar de su resistencia, cuando exista rotura del alma o presente fuertes oxidaciones.

1.17.4. PROTECCIONES PERSONALES

- Mono de trabajo.
- Casco de seguridad homologado.
- Zapatos con suela antideslizante.
- Guantes de cuero.

1.17.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Se delimitará la zona de trabajo en los andamios colgados, evitando el paso del personal por debajo de éstos, así como que éste coincida con zonas de acopio de materiales.
- Se colocarán viseras o marquesinas de protección debajo de las zonas de trabajo, principalmente cuando se está trabajando con los andamios en los cerramientos de fachada.
- Se balizará la zona de influencia mientras duran las operaciones de montaje y desmontaje de los andamios o cuando se manipulen cargas.

1.18. MANIOBRAS EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1.18.1. NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Siempre que se realice cualquier tipo de operación en las instalaciones eléctricas, ya sea durante el proceso de puesta en servicio o en posteriores operaciones de mantenimiento, deberán observarse las siguientes disposiciones:

- Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión.
- Bloquear los aparatos de corte.
- Verificar la ausencia de tensión.
- Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de tensión.
- Delimitar y señalizar la zona de trabajo.

1.18.2. INSTRUCCIONES BÁSICAS PARA MANIOBRAS

Antes de realizar cualquier tipo de maniobra, deberán tenerse en cuenta las siguientes premisas:

- No accionar nunca un seccionador en carga.
- Siempre que haya que cortar servicio en un circuito en carga, primero deberá accionarse el Interruptor de apertura de carga o del interruptor automático.
- Antes de cerrar un seccionador de puesta a tierra (p.a.t.) se comprobará la ausencia de tensión.
- Antes de restablecer servicio en un circuito se comprobará que estén abiertos los seccionadores de p.a.t.

- Familiarizarse con el centro y observar detenidamente la señalización si es que la hay.
- Utilizar el material de seguridad necesario para cada maniobra.

Todas estas premisas son extensivas a toda maniobra que sea necesario realizar en la subestación transformadora complementándose en cada caso con las instrucciones particulares de cada aparato.

1.18.3. OPERACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA

Antes de la puesta en servicio de la instalación, se revisarán los siguientes puntos:

- Revisión de normas de explotación.
- Comprobar los circuitos y tomas de tierra.
- Limpieza de todas las instalaciones, aisladores, soportes.
- Revisión de normas y manuales de cada uno de los aparatos a poner en servicio
- Comprobar antes de poner en servicio el buen funcionamiento de los dispositivos de mando y enclavamiento de los aparatos, haciendo todas las maniobras que se realizarán en el funcionamiento habitual.
- Limpieza y revisión de todos los contactos.
- Comprobar que todos los contactos de los aparatos están perfectamente limpios y a la presión adecuada.
- Comprobar que las conexiones del embarrado y aparatos están bien realizadas y apretadas y que no hay ningún peligro de cortocircuito entre barras.
- Asegurarse del buen aislamiento eléctrico de la instalación y verificar que las condiciones de explotación son acordes con las prescripciones reglamentarias.
- En el caso de los transformadores, observar el nivel de aceite.
- Se llevarán a cabo las siguientes medidas:
  - Medida de la resistividad del terreno.
  - Medida de la resistencia de puesta a tierra.
  - Medida de las tensiones de paso y contacto.
  - Medida el tarado de los relés y del tiempo de actuación.

1.18.4. PROTECCIONES PERSONALES

Todas las protecciones se entienden homologadas

- Detector de tensión.
- Pinza V-OHM-A.
- Detector giro de fases.
- Escaleras aislantes.
- Bolsa portaherramientas.
- Cuerda y polea aisladas.
- Herramientas normales aislantes.
- Cizalla aislante.
- Máquina compresión terminales aislada.
- Calentador de aire eléctrico o candileja.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Casco aislante con pantalla facial.

- Guantes protección mecánica.
- Guantes aislantes distintas tensiones.
- Gafas inactínicas.
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad o visera con pantalla y adaptador.
- Guantes de caucho para trabajos en tensión.
- Calzado de seguridad contra miembros mecánicos.
- Cinturón de seguridad.
- Herramientas aisladas.
- Banquetas y alfombrillas de aislamiento.
- Pértiga de maniobra.
- Pértiga de salvamento.
- Pértiga de verificación de ausencia de tensión.

1.18.5. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Botiquín.
- Extintor 12 kg polvo para fuego eléctrico.
- Cinta de señalización.
- Carteles peligro de muerte.
- Alfombrilla aislante.
- Tela vinílica.
- Perfil aislante para conductores.
- Protectores de bornas.
- Dedales aislantes.
- Pinzas aislantes.
- Manta aislante.
- Pantalla de baquelita.
- Banqueta aislante.
- Pértiga de salvamento.
- Guantes aislantes.
- Comprobador neumático de guantes.
- Bastidor sujeción tela aislante.
- Portátil 100 W doble aislamiento.
- Luz autónoma de emergencia.
- Caja con protecciones para toma de corriente.
- Extractor de aire.
- Extractor de gases.
- Señales viales de peligro y limitación de velocidad.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de Condiciones es establecer las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas para la construcción de una Subestación, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.

A la hora de analizar los aspectos que puedan intervenir en la seguridad y salud de los trabajadores y adoptar las medidas preventivas pertinentes, en cuanto a las normas legales y reglamentarias y prescripciones, no se debe tener en cuenta el presente Pliego de forma aislada, ya que su interpretación va estrechamente ligada a los restantes documentos de este Estudio de Seguridad y Salud, en especial con la Memoria. En caso de darse alguna contradicción entre los diversos documentos que componen el presente Estudio de Seguridad y Salud, siempre se tomará como preferente la opción que esté de la parte de la seguridad de los trabajadores.

2.1.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Real Decreto Legislativo 8/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales, y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales (entre ellas, el Reglamento de Seguridad en las Máquinas).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención; el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo; el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y el Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio Colectivo General vigente del Sector de la Construcción (BOE de 17 de Agosto).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 28 de agosto de 1970. Derogada parcialmente por la Orden de 28 de diciembre de 1994.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 “Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos”, del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC- LAT 01 a 09.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23, publicado en BOE número 139 de 9 de junio de 2014.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos, derogado parcialmente por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la prevención de riesgos laborales que puedan afectar a los trabajadores que realicen la obra.
- Normas de Administración Local.
- Disposiciones posteriores que modifiquen, anulen o complementen a las citadas.

2.1.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

En este apartado se indican una serie de normas y condiciones técnicas a cumplir por todos los medios y equipos de protección, tanto a nivel individual como colectivo. Es muy importante tener en cuenta que la protección colectiva siempre hay que adoptarla antes que la individual, ya que los medios de protección individuales se deben emplear como complemento de los medios de protección colectiva y en los casos en que ésta no se pueda aplicar.

2.1.2.1. Consideraciones Generales

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda, equipo o elemento, se repondrá independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda, equipo o elemento de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de toda prenda, equipo o elemento de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Se verificará periódicamente el estado de todos los elementos que intervengan en la seguridad de la obra.

En su colocación, montaje y desmontaje, se utilizarán protecciones personales y colectivas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan derivarse de dichos trabajos.

Las partes activas de cualquier elemento de seguridad no serán accesibles en ningún caso.

No servirán como protección contra contactos directos con las partes activas los barnices, esmaltes, papeles o algodones.

Cuando se realicen conexiones eléctricas se comprobará la ausencia de alimentación de corriente.

En los obstáculos existentes en el pavimento se dispondrán rampas adecuadas, que permitan la fácil circulación.

Los medios personales responderán a los principios de eficacia y bienestar permitiendo realizar el trabajo sin molestias innecesarias para quien lo ejecute y sin disminución de su rendimiento, no presentando su uso un riesgo en sí mismo.

Los elementos de trabajo que intervengan en la seguridad tanto personal como colectiva permitirán una fácil limpieza y desinfección.

Todas las protecciones que dispongan de homologación deberán de acreditarla para su uso. Para su recepción y, por tanto, poder ser utilizadas, carecerán de defectos de fabricación, rechazándose aquéllas que presenten anomalías.

Los fabricantes o suministradores facilitarán la información necesaria sobre la duración de los productos, teniendo en cuenta las zonas y ambientes a los que van a ser sometidos.

Las condiciones de utilización se ajustarán exactamente a las especificaciones indicadas por el fabricante.

Los productos que intervengan en la seguridad de la obra y no sean homologados cumplirán todas y cada una de las especificaciones contenidas en el Pliego de Condiciones y/o especificados por la Dirección Facultativa.

Cuando los productos a utilizar procedan de otra obra, se comprobará que no presenten deterioros, ni deformaciones; en caso contrario, serán rechazados automáticamente.

Periódicamente se comprobarán todas las instalaciones que intervengan en la seguridad de la obra. Se realizarán de igual modo limpiezas y desinfecciones de las casetas de obra. Se comprobará también el estado del mobiliario y enseres.

Aquellos elementos de seguridad que sean utilizados únicamente en caso de siniestro o emergencia se colocarán donde no puedan ser averiados como consecuencia de las actividades de la obra.

Cuando las protecciones, tanto individuales como colectivas y externas (señalización), presenten cualquier tipo de defecto o desgaste, serán sustituidas inmediatamente para evitar riesgos.

Se rechazarán aquellos productos que tras su correspondiente ensayo no sean capaces de absorber la energía a la que han de trabajar en la obra.

Periódicamente se medirá la resistencia de la puesta a tierra para el conjunto de la instalación.

Los equipos de extinción serán revisados todas las semanas, comprobando que los aparatos se encuentren en el lugar indicado y no han sido modificadas las condiciones de accesibilidad para su uso.

Se tendrá en cuenta el cumplimiento de las normas de mantenimiento previstas para cada tipo de protección, comprobando su estado de conservación antes de su utilización.

2.1.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

2.1.3.1. Condiciones Generales

Los dispositivos de protección colectiva deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, se verificarán previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia, desechándose o sustituyéndose los que no ofrezcan las debidas garantías.

En la Memoria se han definido los medios de protección colectiva a emplear. El Contratista adjudicatario es el responsable de que en la obra se cumplan todos ellos.

2.1.3.2. Medición Y Abono

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Señales y carteles, por unidades (ud);
- Balizamiento y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso;
- Redes protectoras, por metros cuadrados (m2);
- Otros elementos tales como escaleras de mano, extintores, interruptores, etc. por unidades (ud);

todo ello realmente ejecutado y realizado.

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

2.1.4. PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.1.4.1. Condiciones Generales

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dispuesto en el RD 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, y deberá reunir los requisitos establecidos en el RD 1407/1992, de 20 de Noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y la libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual, así como cualquier otra disposición legal o reglamentaria que le sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Esto implica que todo elemento de protección personal cumplirá con los requisitos exigidos por los EPIS correspondientes, con arreglo a las Normas de la CEE; por tanto, y de forma bien visible, llevará incorporada etiqueta que garantice el haber superado los ensayos correspondientes y en la que figurará la fecha de fabricación y la norma EN a la que dé cumplimiento.

Los equipos de protección individual que cumplan con la indicación expresada anteriormente, tienen autorizado su uso durante su periodo de vigencia. Llegada la fecha de caducidad, se constituirá un acopio ordenado, que será revisado por el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para que se autorice su eliminación de la obra.

Los equipos de protección individual en uso que estén rotos, serán reemplazados de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible a la utilización de estas protecciones.

Los equipos de protección individual nunca se tomarán como sustitutivos de las protecciones colectivas, es decir, que se utilizarán cuando no sea posible el empleo de las colectivas o como complemento de las mismas.

2.1.4.2. Actividades Y Sectores Que Requieren La Utilización De EPI´S.

1. Protección de la cabeza (cascos protectores): Para todo el personal que se encuentre en el recinto de la obra (incluidas las posibles visitas). Los cascos deberán cumplir la Norma Técnica Reglamentaria MT-1.

2. Protección del pie:

   - Calzado de protección y de seguridad: para todo el personal que se encuentre en la obra.
   - Botas impermeables: para maquinistas de movimientos de obras, trabajos de fabricación y manipulación de pastas y morteros, y para cualquier personal que tenga que caminar por superficies embarradas, encharcadas o inundadas.

3. Protección ocular (gafas de protección): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.

4. Protección facial (pantallas): Para trabajos de soldadura, esmerilado, corte, pulido, perforación, burilado, tratamiento de roca, manipulación de pistolas grapadoras, máquinas

que levanten virutas, trabajos con proyector de abrasivos, detergentes y corrosivos, trabajos eléctricos en tensión.

5. Protección respiratoria: Para trabajos en los que se pueda dar insuficiencia de oxígeno, pintura con pistola sin ventilación suficiente, trabajos en pozos y canales de alcantarillado, voladuras, soldadura. Mascarilla para trabajos en atmósferas saturadas de polvo, o con producción de polvo.
6. Protección del oído: Para trabajos con dispositivos de aire comprimido, voladuras y en general, cuando el nivel de ruido sobrepasa los 80 decibelios. Estos equipos cumplirán la Norma Técnica Reglamentaria MT-2.
7. Protección del tronco, brazos y manos:
   - Prendas y equipos de protección para manipulación de productos ácidos y alcalinos, desinfectantes, detergentes y corrosivos.
   - Ropa de protección antiinflamable.
   - Guantes.
   - Faja de protección contra sobreesfuerzos y vibraciones.
8. Ropa de protección para el mal tiempo
9. Ropa y prendas de seguridad (señalización)
10. Dispositivos de presión del cuerpo y equipos de protección anticaídas: Para trabajos en andamios, montaje de piezas prefabricadas, postes, grúas, cabinas de conductor, trabajos en pozos y canalizaciones. Los cinturones de seguridad tienen que cumplir los requisitos definidos por las Normas Técnicas Reglamentarias MT-13, MT-21 y MT-22.
11. Prendas y medios de protección de la piel: Para manipulación de revestimientos con productos o sustancias que puedan afectar a la piel o penetrar a través de ella.

2.1.4.3. Medición y Abono

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (ud).

Se abonarán una sola vez, de acuerdo a los precios que aparecen en el Presupuesto, aunque sean utilizados en más de una ocasión.

2.1.5. MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo de uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso editado por su fabricante.

Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la introducción en el recinto de la obra de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

2.1.6. PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS

2.1.6.1. Señalización

No se podrá dar comienzo a ninguna obra afectando a la carretera, caminos u otras vías de circulación si no se ha obtenido el permiso correspondiente de la Autoridad Competente, y si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tiempos, números y modalidad de disposición de las presentes normas.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia y no parezcan que tienen carácter provisional. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarla a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que puedan representar algún peligro para el tráfico.

2.1.6.2. Otras Afecciones.

- Vertidos:

Para la retirada de estos desechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autonómica u organismo competente equivalente, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archive en obra.

- Acopios:

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de rieras.

- Polvo:

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

- Humos:

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual sólo puede producirse humo por escapes de máquinas y vehículos.

- Ruidos:

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

- Basuras:

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tapa), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración y donde es frecuente encontrar algún personal que prefiere comer al aire libre.

2.1.7. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Artículos 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

En función del personal se dispondrá de las siguientes instalaciones:

- El vestuario dispondrá de taquillas individuales con llave, asientos, iluminación y calefacción.
- Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos y calefacción.
- El comedor dispondrá de mesas, asientos, pila lavavajillas, calienta comidas, calefacción y recipiente para desperdicios.
- Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizará a una persona, la cual podrá alternar este trabajo con otros propios de la obra.

2.1.8. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

2.1.8.1. Servicio Técnico

2.1.8.1.1 TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad y Salud, en régimen compartido, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar al Jefe de Obra sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición.

Las funciones a realizar por el Técnico de Seguridad son:

- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Informará puntualmente del sistema de prevención desarrollado al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.
- Controlará y dirigirá, siguiendo las instrucciones del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, el montaje, mantenimiento y retirada de las protecciones colectivas.
- Dirigirá y coordinará la Cuadrilla de Seguridad y Salud.
- Controlará las existencias y consumos de la prevención y protección decidida en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y entregará a los trabajadores y visitas los equipos de protección individual.
- Realizará las mediciones de las certificaciones de Seguridad y Salud, para la Jefatura de Obra.

2.1.8.1.2 VIGILANTE DE SEGURIDAD Y SALUD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo, a quien se asignarán las funciones recogidas en el artículo 9º de la O.G.S.H.T. y de entre las cuales se extractan las siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad.
- Comunicar por conducto jerárquico las situaciones de peligro que puedan producirse en cualquiera de los puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.

- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, máquinas, herramientas, etc., y procesos laborales en la empresa, comunicando al Jefe de Obra la existencia de riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores con objeto de que sean puestas en práctica las oportunas medidas de prevención.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuanto fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Por cada empresa subcontratada con más de cinco trabajadores, se designará asimismo un Vigilante de Seguridad, que será el representante-vocal en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

2.1.8.1.3 CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD

Estará formada por un oficial y dos peones. El Contratista adjudicatario queda obligado a la formación de estas personas en las normas de Seguridad que se incluyen dentro del Plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud, para garantizar, dentro de lo posible, que realicen su trabajo sin accidentes.

2.1.8.1.4 COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Conforme se dispone en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, como órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos. La composición y funciones de este comité se comentan en dicha Ley.

En cualquier caso será preciso que el Contratista cuente con un Técnico de Seguridad, cuyo nombre quedará inscrito en el libro de Dirección de Obra. Dicho Técnico de Seguridad tomará las medidas didácticas oportunas para que el personal conozca las normas de seguridad y prevención mínimas.

2.1.9. SERVICIOS MÉDICOS

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado, para el reconocimiento médico de entrada, asistencia a los accidentados y en todos aquellos casos que sea necesario.

La empresa constructora instalará en una caseta de obra un botiquín que se revisará semanalmente y del cual se repondrá inmediatamente lo consumido. El contenido mínimo de cada botiquín será:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96º.
- Tintura de Yodo.
- Mercurocromo o cristalmina.
- Amoníaco.
- Gasa estéril.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo antialérgico.

- Antiespasmódicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes antihemorrágicos.
- Bolsas de goma para agua y hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas desechables.
- Agujas para inyectables desechables.
- Termómetro clínico.
- Pinzas.
- Tijeras.
- Camillas.

2.1.10. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Todo el personal que trabaje en la obra recibirá antes del inicio del trabajo la información referente a los riesgos que entraña su puesto de trabajo, información que se recogerá de la parte del Plan de Seguridad y Salud (que se elabore a partir del presente Estudio) que le atañe, y de la entrega de ésta firmará el correspondiente "recibí", del cual se facilitará copia al Coordinador.

Asimismo se realizarán cursos de formación al personal, impartidos por personal acreditado. Se entregará al Coordinador la certificación correspondiente de las asistencias a estos cursos.

También recibirán normas específicas de su trabajo y normas de primeros auxilios, además de la información referida a los teléfonos de urgencias y demás de interés.

Al inicio de cada tajo se entregará al responsable del mismo la parte correspondiente del Plan de Seguridad y Salud que se elabore a partir del presente Estudio.

Todo personal subcontratado o trabajador autónomo deberá acreditar documentalmente la realización de esta formación básica en el momento de su incorporación a la obra.

Se colocarán en la obra carteles de propaganda referentes a seguridad en el trabajo.

2.1.11. NORMAS REFERENTES AL PERSONAL EN OBRA

Como directrices generales de seguridad y salud en la preparación de cualquier actividad:

- Planificar las actividades para no tener que improvisar.
- Planificar la organización de los tajos de manera que se minimicen las situaciones de riesgo.
- Todo el personal debe conocer el Plan de Seguridad y Salud.
- Preparar con antelación la herramienta adecuada para la realización de la obra y comprobar que está en correctas condiciones de uso.
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Comprobar que se dispone de los equipos de protección individual necesarios para las actividades que se tendrán que desarrollar, y que se encuentran en correcto estado.
- Informarse sobre las posibles medidas de emergencia a adoptar, si se diera el caso.

Como directrices generales de seguridad y salud durante las actividades:

- Velar, según sus posibilidades, mediante el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud que se elabore, por su propia seguridad y salud, y por las de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional a causa de sus actos y omisiones.

- Cooperar con la propiedad (o en quien ésta pueda delegar) y con la empresa Contratista para que pueda garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección necesarios y solicitarlos si no se tienen.
- Comunicar al jefe de trabajo si uno no se siente capacitado para la actividad que le han encomendado. No manejar máquinas para las que no se está autorizado.
- Estar atento continuamente a los riesgos de la actividad que se realiza y del entorno.
- Evitar riesgos. No llevar a cabo acciones temerarias.
- Comunicar los riesgos que se prevean.
- No tomar fármacos u otras sustancias que produzcan estados alterados de consciencia (somnolencia, euforia, etc...).
- Preguntar hasta que se hayan aclarado todas las dudas.
- Detener la actividad si hay riesgo grave e inminente y avisar al encargado.
- De producirse accidente, poner en marcha las medidas de emergencia y aplicar los primeros auxilios.

En cada equipo o grupo de trabajo, el Contratista deberá asegurar la presencia constante de un encargado o capataz, responsable de la aplicación de las presentes normas y en general del contenido del Plan de Seguridad y Salud que les afecte. El encargado o capataz deberá estar provisto siempre de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras. No se autoriza el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento con el grupo de trabajo, a disposición del Coordinador, Policía de Tráfico o Guardia Civil, y de los empleados de la Dirección de Obra.

2.1.12. TRATAMIENTO DE LOS ACCIDENTES

2.1.12.1. Estadísticas de los Accidentes

Con la finalidad de efectuar el análisis comparativo y determinar la evolución de los posibles accidentes laborales, se definen, previamente, los siguientes conceptos, de acuerdo con las normas oficiales vigentes; estos parámetros deberán ser cuantificados a lo largo de la obra:

Índice de Incidencia (I.I.): es el número anual de siniestros con baja que se producen en el colectivo estudiado por cada cien trabajadores del mismo, es decir:

$$I.I. = \frac{Número\ de\ siniestros\ con\ baja}{Número\ de\ trabajadores}\ x\ 10^2$$

Índice de Frecuencias (I.F.): es el número de accidentes anuales con baja por millón de horas trabajadas en el colectivo, o sea:

$$I.F. = \frac{Número\ de\ accidentes\ con\ baja}{Número\ de\ horas\ trabajadas}\ x\ 10^6$$

Índice de Gravedad (I.G.): es el número anual de jornadas perdidas por accidente por cada mil horas trabajadas en el sector, por tanto:

$$I.G. = \frac{Número\ de\ jornadas\ perdidas + Baremo}{Número\ de\ horas\ trabajadas}\ x\ 10^3$$

La Duración Media de Incapacidad (D.M.I.) es el número de jornadas perdidas anualmente por accidentes con baja dividido por el número de accidentes con baja, es decir:

$$D.M.I. = \frac{N^{o}\ de\ jornadas\ perdidas\ por\ acidente}{N^{o}\ de\ accidentes\ con\ baja}$$

2.1.13. ACCIONES A SEGUIR ANTE CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control. Por esto, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia;
- El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que redacte, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.
- El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc.
- El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que agraven las posibles lesiones del accidentado.

2.1.14. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen más adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

Accidentes de tipo leve y grave:

- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud
- A la Dirección Facultativa de la obra.
- A la Autoridad Laboral

Accidentes mortales:

- Al juzgado de guardia.
- Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud.
- A la Dirección Facultativa de la obra.

- A la Autoridad Laboral.

2.2. DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES

El empresario deberá adoptar las medidas necesarias y proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Las obligaciones de los contratistas y subcontratistas, se recogen en el Artículo 12 del R.D. 1627/1997

Los derechos de los trabajadores vienen reflejados en los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Las obligaciones de los trabajadores se recogen también en el Artículo 12 del R.D. 1627/1997. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Las funciones que el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar se establecen en el Artículo 9 del R.D. 1627/1997, de entre las que cabe destacar:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Coordinar las actividades de la obra
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el Contratista
- Organizar la coordinación de actividades empresariales

La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de Coordinador. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.2.1. LIBRO DE INCIDENCIAS

Lo suministrará a la obra la Propiedad o el Colegio Oficial que vise el Estudio de Seguridad y Salud, tal y como se recoge en el Real Decreto, 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra está legalmente obligado a tenerlo a disposición de: la Dirección Facultativa de la obra, Encargado de Seguridad, Comité de Seguridad y Salud, Inspección de Trabajo, Técnicos y Organismos de prevención de riesgos laborales de las Comunidades Autónomas y contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

Una vez efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. De la misma forma se deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.2. SEGUROS

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de Responsabilidad Civil Profesional; asimismo el Contratista debe disponer de cobertura de Responsabilidad Civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el resto inherente a su actividad como Constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar Responsabilidad Civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia;

imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta Responsabilidad Civil debe quedar ampliada al campo de la Responsabilidad Civil Patronal.

2.2.3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Se adjuntarán las Normas Generales de Obligado Cumplimiento para todo personal de contrata dentro del recinto, comprometiéndose la contrata a cumplirlas y hacerlas cumplir a todo su personal, así como al personal de los posibles gremios o empresas subcontratados por ella; la contrata deberá informar a todo su personal de estas Normas y del presente pliego de condiciones, disponiendo en las oficinas de obra de una copia de estos documentos.

Antes de comenzar las obras, la contrata comunicará por escrito a la Dirección Facultativa el nombre del máximo responsable entre el personal que esté habitualmente en obra, quien tendrá en su poder una copia del Plan de Seguridad y Salud que se elabore.

En el Plan de Seguridad que se presente a la aprobación de la Dirección Facultativa de la obra, debe incluirse específicamente un Plan de emergencia, compuesto por un folio donde se especifiquen las actuaciones que se deben realizar en caso de un accidente o incendio.

Cuando ocurra algún accidente que precise asistencia facultativa, aunque sea leve, y la asistencia médica se reduzca a una primera cura, el Jefe de obra de la contrata principal realizará una investigación del mismo y, además de los trámites oficialmente establecidos, pasará un informe a la Dirección Facultativa de la obra. Este informe se pasará a la Dirección Facultativa, como muy tarde, dentro del día siguiente al accidente. La Dirección Facultativa de la obra podrá aprobar el informe o exigir la adopción de medidas complementarias no indicadas en el informe.

Para cualquier modificación del Plan de Seguridad y Salud que fuera preciso realizar, será preciso recabar previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

La contrata enviará a la Dirección Facultativa mensualmente fotocopia de los abonos de la Seguridad Social y antes de comenzar el trabajo, deberá presentar:

- Relación sencilla de trabajadores, que incluyan: nombre y dos apellidos, oficio, categoría, domicilio de los interesados, número de la Seguridad Social y número del D.N.I.
- Alta individual en la Seguridad Social, documento A2, para quienes aún no figuren en el último TC2 cotizado y abonado.
- Relación nominal y mensual de cotización en seguros sociales, documento TC2, último abono, con los nombres de los trabajadores que hayan de prestar servicios activos.

El Jefe de obra suministrará las normas específicas de trabajo a cada operario de los distintos gremios, asegurándose de su comprensión y entendimiento.

Todo personal de nuevo ingreso en la contrata (aunque sea eventual) debe pasar el reconocimiento médico obligatorio antes de iniciar su trabajo; todo el personal se someterá a los reconocimientos médicos periódicos.

3. PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE

3.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
1.01	12	Ud.	Casco de seguridad homologado	6,01 €	72,12 €
1.02	12	Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	4,51 €	54,12 €
1.03	12	Ud.	Mascarilla antipolvo	8,41 €	100,92 €
1.04	60	Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	1,95 €	117,00 €
1.05	12	Ud.	Protector auditivo	10,22 €	122,64 €
1.06	1	Ud.	Cinturón antivibratorio	39,14 €	39,14 €
1.07	3	Ud.	Cinturón de banda ancha de cuero	18,03 €	54,09 €
1.08	12	Ud.	Cinturón con bolsa portaherramientas	9,02 €	108,24 €
1.09	12	Ud.	Mono o buzo de trabajo	15,03 €	180,36 €
1.10	12	Ud.	Impermeable	12,02 €	144,24 €
1.11	12	Ud.	Guantes dieléctricos	21,04 €	252,48 €
1.12	60	Ud.	Guantes de goma finos	1,50 €	90,00 €
1.13	12	Ud.	Guantes de cuero	2,10 €	25,20 €
1.14	12	Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	12,02 €	144,24 €
1.15	12	Ud.	Botas de seguridad de lona	16,83 €	201,96 €
1.16	12	Ud.	Botas de seguridad de cuero	19,23 €	230,76 €
1.17	12	Ud.	Botas dieléctricas	24,04 €	288,48 €
1.18	12	Ud.	Chaleco reflectante	15,03 €	180,36 €
1.19	4	Ud.	Muñequera	2,40 €	9,60 €
1.20	6	Ud.	Casco para AT homologado	2,35 €	14,10 €
1.21	2	Ud.	Pértiga para AT	71,92 €	143,84 €
1.22	3	Ud.	Banqueta aislante de maniobra exterior AT	86,35 €	259,05 €
1.23	3	Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	112,50 €	337,50 €
1.24	3	Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	61,48 €	184,44 €
1.25	3	Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	5,25 €	15,75 €
1.26	3	Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	14,93 €	44,79 €
1.27	3	Ud.	Dispositivo anticaída	80,33 €	240,99 €
1.28	2	Ud.	Pantalla de seguridad para soldador, con fijación en cabeza	3,61 €	7,22 €
1.29	1	Ud.	Pantalla facial de seguridad contra arco eléctrico, con fijación a casco	3,61 €	3,61 €
1.30	1	Ud.	Pantalla facial contra riesgo de proyecciones o salpicaduras	2,70 €	2,70 €
1.31	2	Ud.	Mandil de cuero para soldador	4,51 €	9,02 €
1.32	2	Ud.	Par de polainas para soldador	3,01 €	6,02 €
			TOTAL CAPÍTULO		**3.684,98 €**

3.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
2.01	4	Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	24,15 €	96,60 €
2.02	500	M	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	0,39 €	195,00 €
2.03	1000	M	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	0,06 €	60,00 €
2.04	10	Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	10,22 €	102,20 €
2.05	10	Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	0,90 €	9,00 €
2.06	20	H	Camión de riego, incluido el conductor	14,72 €	294,40 €
2.07	80	H	Mano de obra de señalización	6,51 €	520,80 €
2.08	20	H	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	12,02 €	240,40 €
2.09	1	Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	360,00 €	360,00 €
2.10	2	Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	62,65 €	125,30 €
2.11	1	Ud.	Aparato de doble comunicación para organizar el tráfico	332,65 €	332,65 €
2.12	2	Ud.	Instalación de puesta a tierra, compuesta por cable de cobre, electrodo conectado a tierra en masas metálicas, etc.	34,22 €	68,44 €
2.13	2	Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	21,21 €	42,42 €
2.14	2	Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	25,33 €	50,66 €
2.15	10	Ud.	Tapa provisional para pozos, arquetas mediante tablones de madera	24,04 €	240,40 €
2.16	2	Ud.	Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado	169,47 €	338,94 €
2.17	2	Ud.	Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular	72,21 €	144,42 €
2.18	2	Ud.	Señal de seguridad manual a dos caras: Stop/Dirección obligatoria, tipo paleta	18,93 €	37,86 €
2.19	500	Ud.	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1,26 m de altura, incluido colocación y desmontaje	0,63 €	315,00 €
2.20	5	Ud.	Pasarela para paso sobre zanjas	10,82 €	54,10 €
2.21	5	Ud.	Conos y balizas luminosas para señalización de desvíos y cortes provisionales de tráfico en caminos de accesos a la obra y caminos propios de la obra	23,44 €	117,20 €
			TOTAL CAPÍTULO		**3.745,79 €**

3.3. PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS

POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
3.01	1	Ud.	Botiquín de urgencia para obra instalado	72,12 €	72,12 €
3.02	6	Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	25,39 €	152,34 €
3.03	20	Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	43,15 €	863,00 €
			TOTAL CAPÍTULO		**1.087,46 €**

3.4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
9	Ud.	Mes de alquiler de caseta de servicios higiénicos con fosa séptica y limpieza periodica	138,23 €	1.244,07 €
9	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.081,80 €
9	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.081,80 €
9	Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	120,20 €	1.081,80 €
4	Ud.	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra	25,34 €	101,36 €
3	Ud.	Acometida provisional de saneamiento a caseta de obra	35,48 €	106,44 €
3	Ud.	Acometida provisional de fontanería a caseta de obra	30,21 €	90,63 €
1	Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	39,55 €	39,55 €
2	Ud.	Depósito de basuras de 800l	5,55 €	11,10 €
2	Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	25,39 €	50,78 €
40	H	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	21,15 €	846,00 €
15	Ud.	Taquilla metálica individual con llave	18,03 €	270,45 €
p.a.	Ud.	Transporte de caseta prefabricada a obra, hasta una distancia de 100 Km. Incluso descarga y posterior recogida	801,01 €	801,01 €
2	Ud.	Espejo para vestuarios y aseos, colocado	12,02 €	24,04 €
12	Ud.	Percha para aseos o duchas en aseos en obra	1,80 €	21,60 €
4	Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	18,68 €	74,72 €
1	Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad para diez personas, colocada	20,19 €	20,19 €
		TOTAL CAPÍTULO		**6.947,34 €**

3.5. FORMACIÓN Y REUNIONES

POS.	CANT.	UD.	CONCEPTO	P.UNIT.	TOTAL
5.01	20	H	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por encargo	10,96 €	219,20 €
5.02	3	H	Comité de seguridad	23,39 €	70,17 €
5.03	50	H	Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra	10,97 €	548,50 €
			TOTAL CAPÍTULO		**837,87 €**

3.6. PRESUPUESTO SEGURIDAD Y SALUD

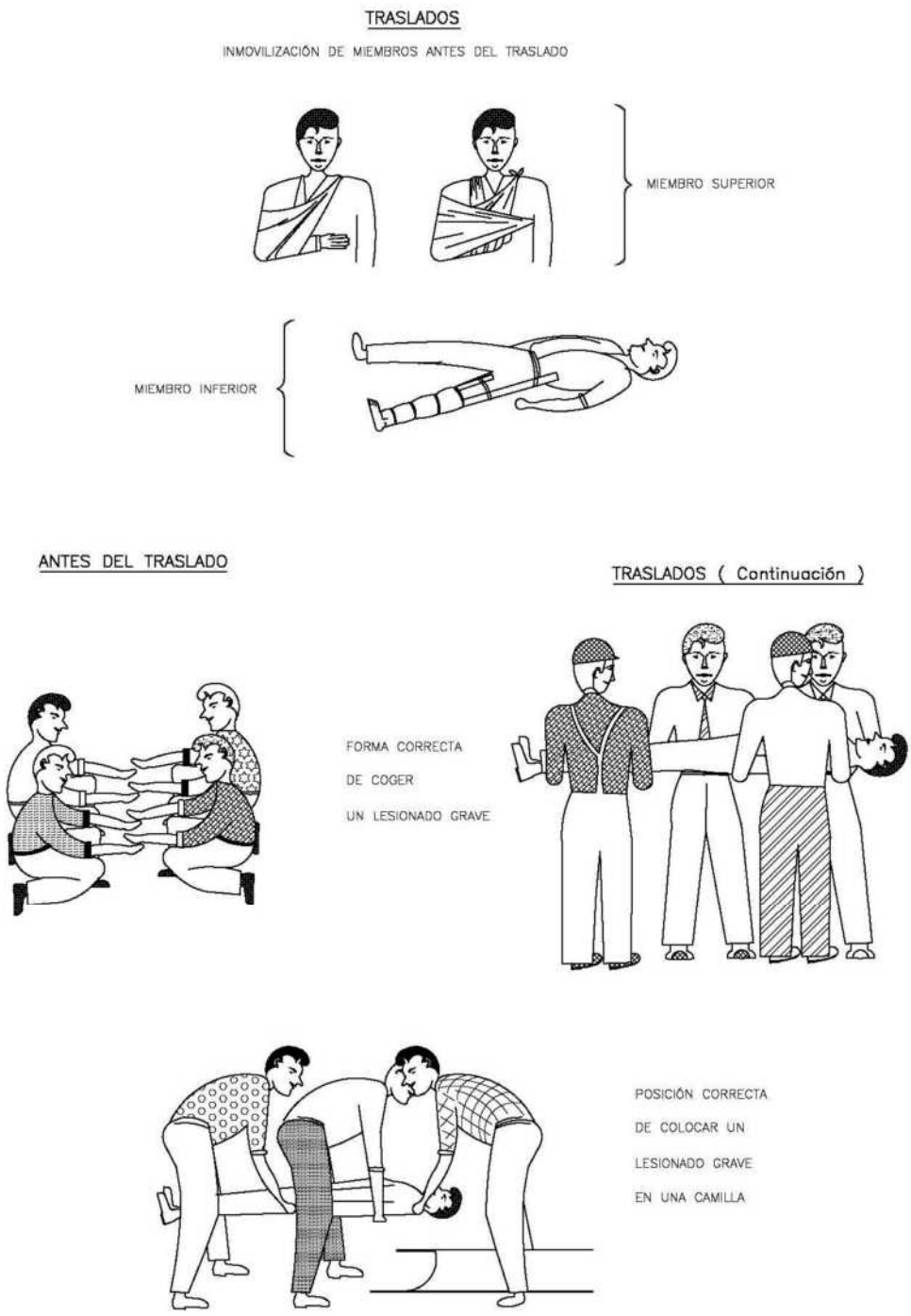
Nº	CAPÍTULO	PRECIO
1	Protecciones Individuales	3.684,98 €
2	Protecciones Colectivas	3.745,79 €
3	Prevención y Primeros Auxilios	1.087,46 €
4	Instalaciones de Higiene y Bienestar	6.947,34 €
5	Formación y reuniones	837,87 €
	TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	**16.303,44 €**

Asciende el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud de este proyecto a: *"Dieciséis mil Trescientos Tres Euros con Cuarenta y Cuatro Céntimos".*

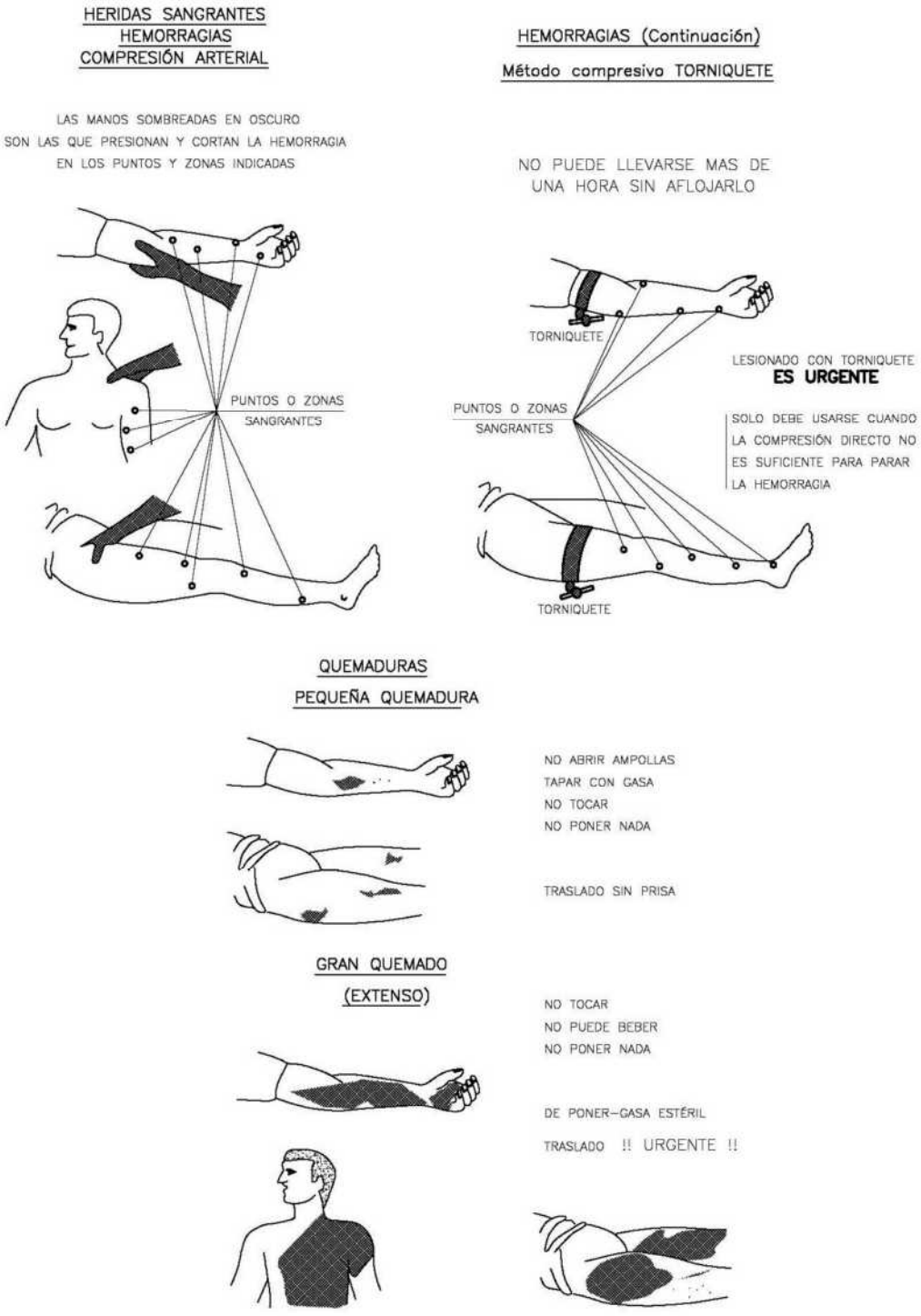
4. PLANOS

Un plano de seguridad es la representación gráfica de la prevención descrita en la memoria de seguridad y salud y en coordinación con el pliego de condiciones particulares. Son unos planos genéricos, que cumplen tan sólo con la idea de dar pistas al contratista sobre cómo representar coherentemente la prevención. No permiten la medición ni el presupuesto exacto como consecuencia de su indefinición.

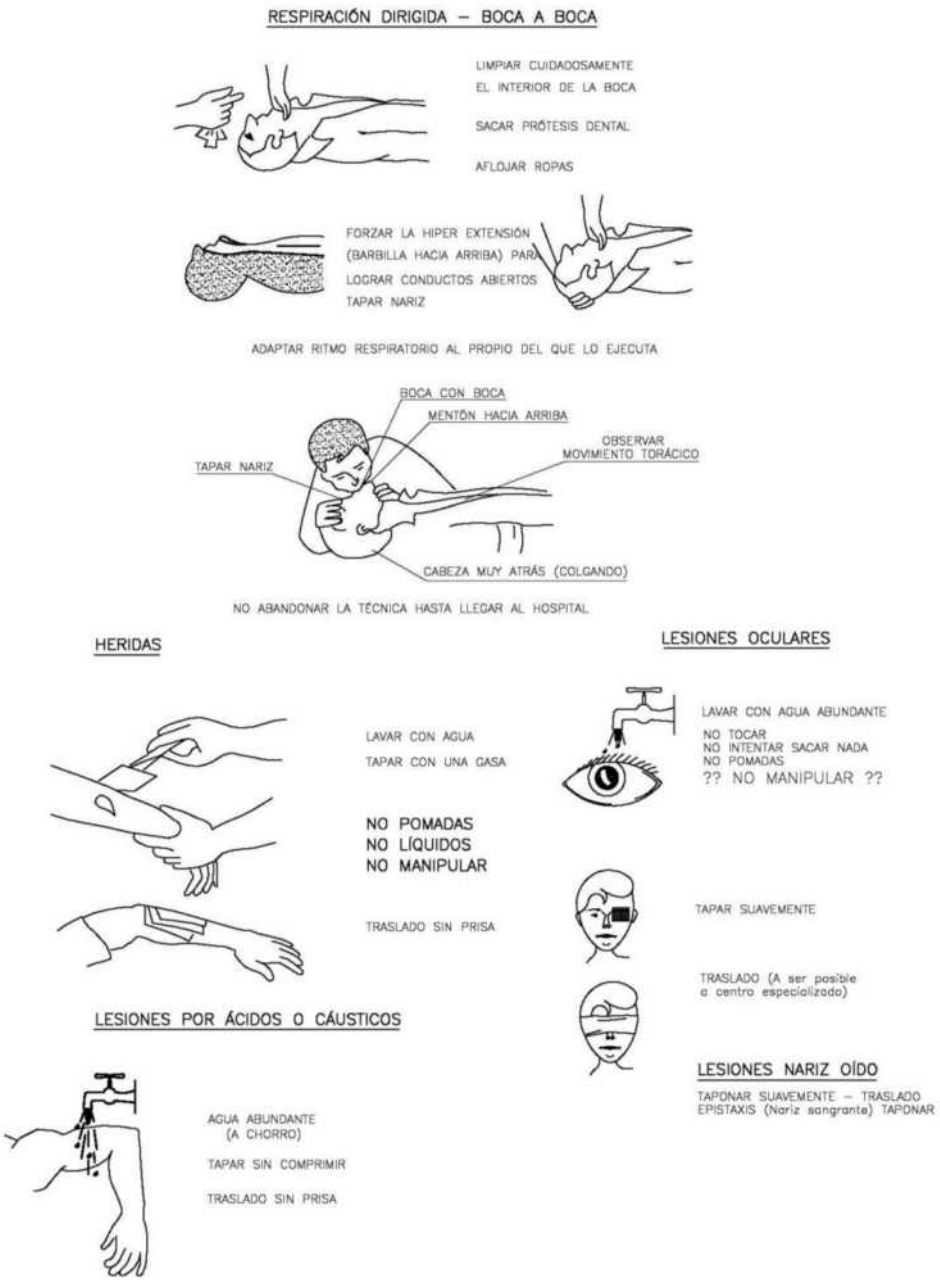
4.1. PRIMEROS AUXILIOS (I)



4.2. PRIMEROS AUXILIOS (II)



4.3. PRIMEROS AUXILIOS (III)



4.4. PRIMEROS AUXILIOS (IV)

PRIMEROS AUXILIOS (NO TRAUMÁTICOS)

PROCESO	SÍNTOMAS	GRAVEDAD	NO HACER	Se puede HACER	EN TODOS LOS CASOS REMITIR A S.S.
INDIGESTIONES	NAUSEAS–VOMITOS COLICOS–DIARREAS	POCA	NO DAR NADA	NO HACER NADA (Hacer vomitar)	
MAREOS	ANGUSTIA PERDIDA CONOCIMIENTO VÉRTIGO	POCA O' PUEDE SER GRAVE	NO DAR NADA	ACOSTAR CABEZA ABAJO AIRE FRESCO DESABROCHAR	
INTOXICACIONES	VERTIGOS–ABATIMIENTO NAUSEAS–VOMITOS ESCALOFRIOS–DELIRIO	PUEDE SER GRAVE	"NO ALCOHOL" NO DAR NADA	HACER VOMITAR TAPAR AL LESIONADO	
INSOLACIÓN	JAQUECAS VÉRTIGOS NAUSEAS	PUEDE SER GRAVE	NO TAPAR DAR SOLO AGUA	PONER A LA SOMBRA AIREAR–DESABROCHAR	
CRISIS NERVIOSA	GESTICULA–GRITA LLORA–PATALEA SE TIRA AL SUELO	NO GRAVE	NO ALCOHOL NO DAR NADA NO TRATAR EN GRUPO	AISLAR AL LESIONADO NO DEJARSE IMPRESIONAR	
EPILEPSIA	CAE SIN CONOCIMIENTO SE MUERDE LA LENGUA ORINA	APARATOSO NO SUELE SER GRAVE	NO DAR NADA	APARTAR OBJETOS PROTEGER LA CABEZA CUIDAR NO SE MUERDA	
EMBRIAGUEZ	EXCITACIÓN ACTUACIÓN ALOCADA OLOR A VINO	NO GRAVE	NO DAR NADA	ACOMPAÑAR A SERVICIO MEDICO	

RECOMENDACIONES BÁSICAS
A TODA ACCIÓN SOCORREDORA

FACILITAR RESPIRACIÓN Y VENTILACIÓN
FOMENTAR AMBIENTE DE SEGURIDAD
FOMENTAR TRANQUILIDAD Y MESURA

ORGANIZAR ACTUACIÓN CON CALMA
OBSERVAR CUIDADOSAMENTE AL LESIONADO
ORGANIZAR TRASLADO CON EFICACIA

COMUNICAR AL SERVICIO MEDICO
CONSIDERAR NUEVOS POSIBLES ACCIDENTES
CUIDAR AL ACCIDENTADO SIN ABANDONAR



EN CASO DE ACCIDENTE ELÉCTRICO
?? CORTAR FLUIDO ELÉCTRICO ??

TENER LOS EXTINTORES A PUNTO

R E S U M E N

TIPOS DE ACCIDENTE
- LEVES (Muy frecuentes)
- GRAVES
- MORTALES
- CATÁSTROFES

(Poco frecuentes)

ACCIÓN PREVISORA

MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD
BOTIQUIN–CAMILLAS–MANTAS ETC.
A.T.S. SOCORRISTAS–PERSONAL RESPONSABLE
CONOCER CENTROS ASISTENCIALES–TELEFONOS

ACTUACIÓN LESIONES GRAVES

NO DAR NADA
AFLOJAR ROPAS
NO MOVILIZAR
ABRIGAR
TRASLADO RÁPIDO A HOSPITAL

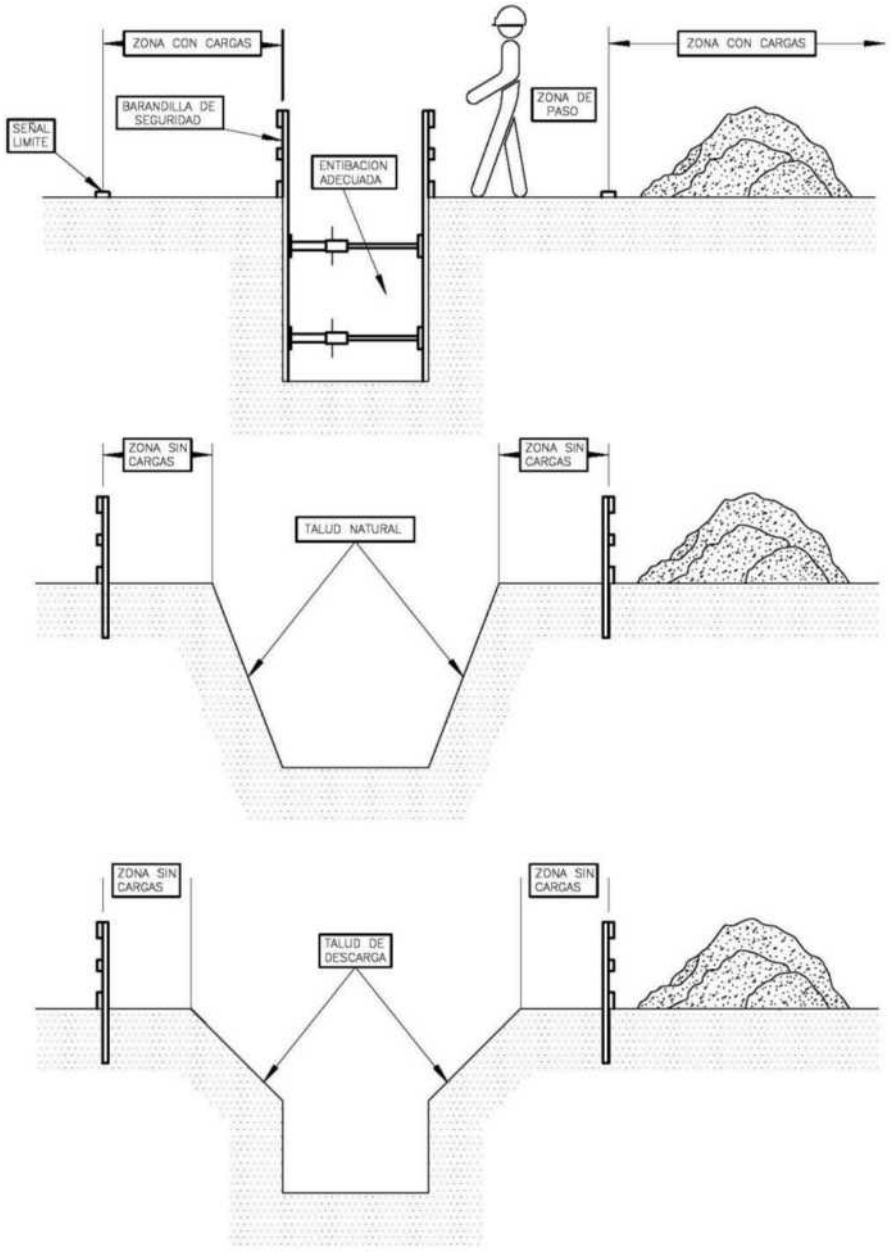
ACCIDENTES ELÉCTRICOS

– EN PRIMER LUGAR:

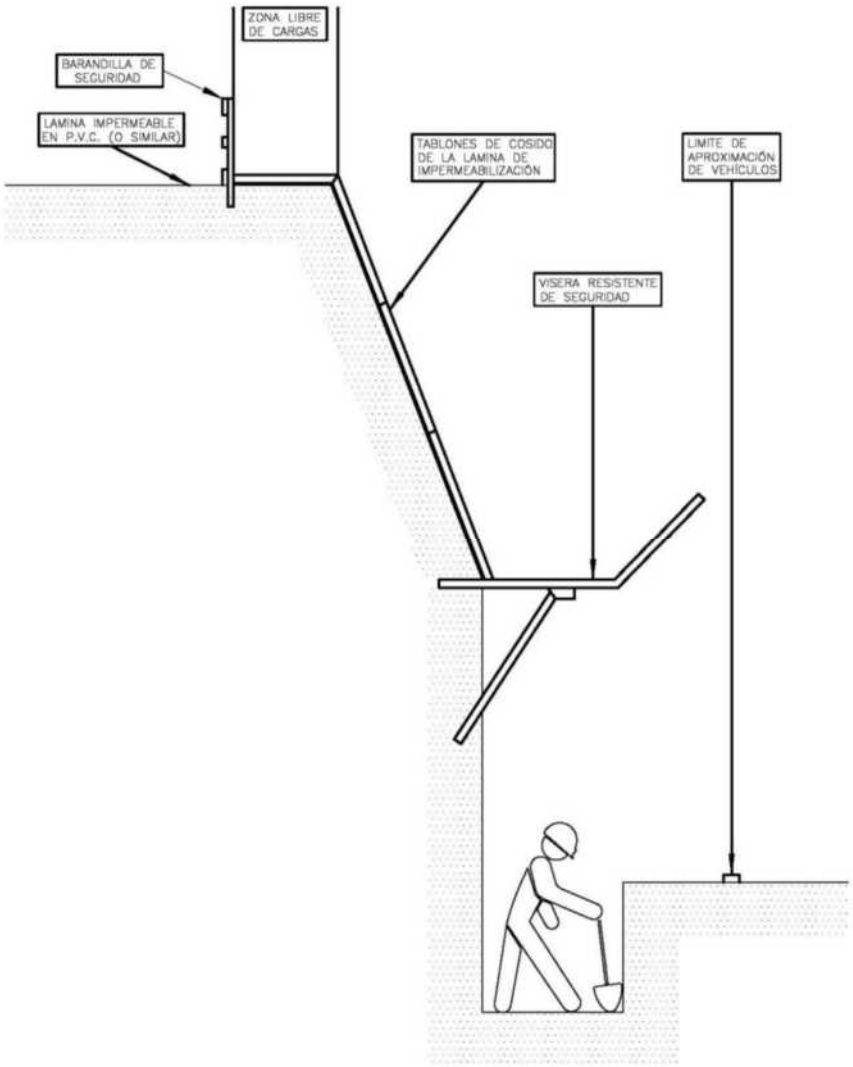
CERRAR PASO DE CORRIENTE
SI HAY CABLES ROTOS O SUELTOS
APARTARLOS DEL LESIONADO
CON UN OBJETO DE MADERA

SI SOLO SE PRODUCE LESIÓN LOCAL
TRATAR COMO QUEMADURA

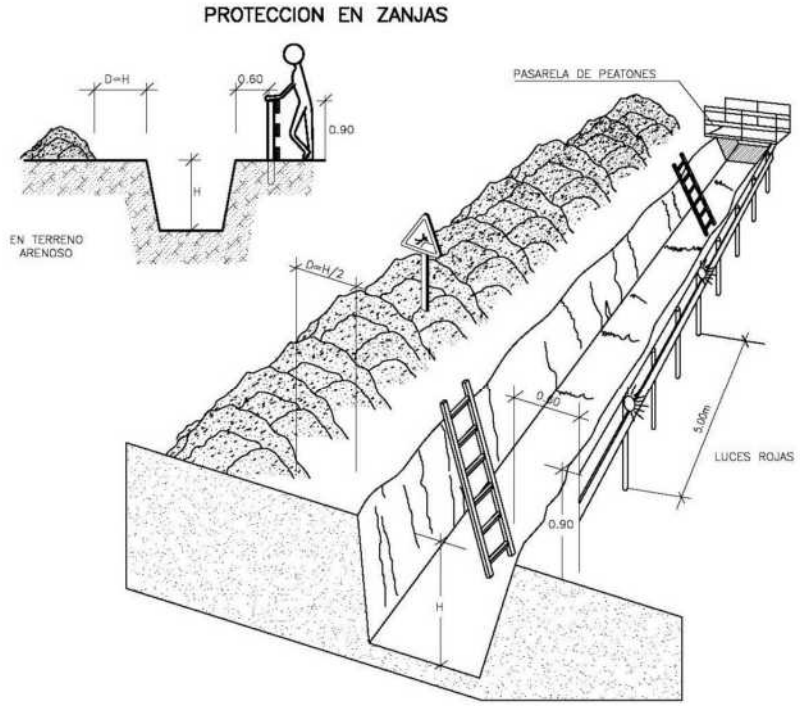
4.5. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (I)

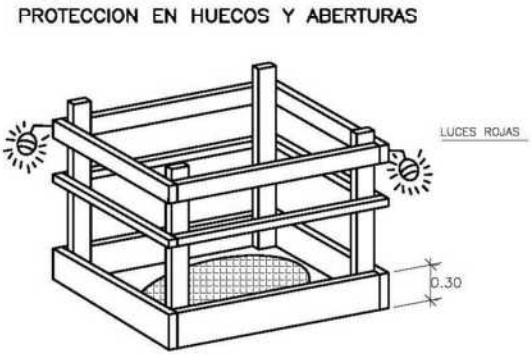


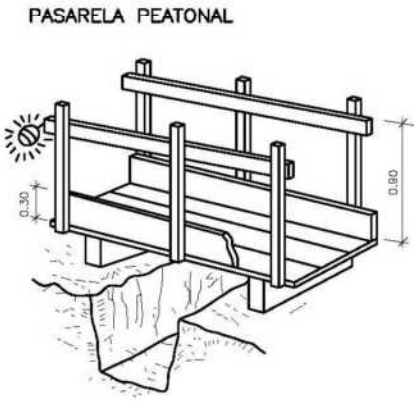
4.6. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (II)



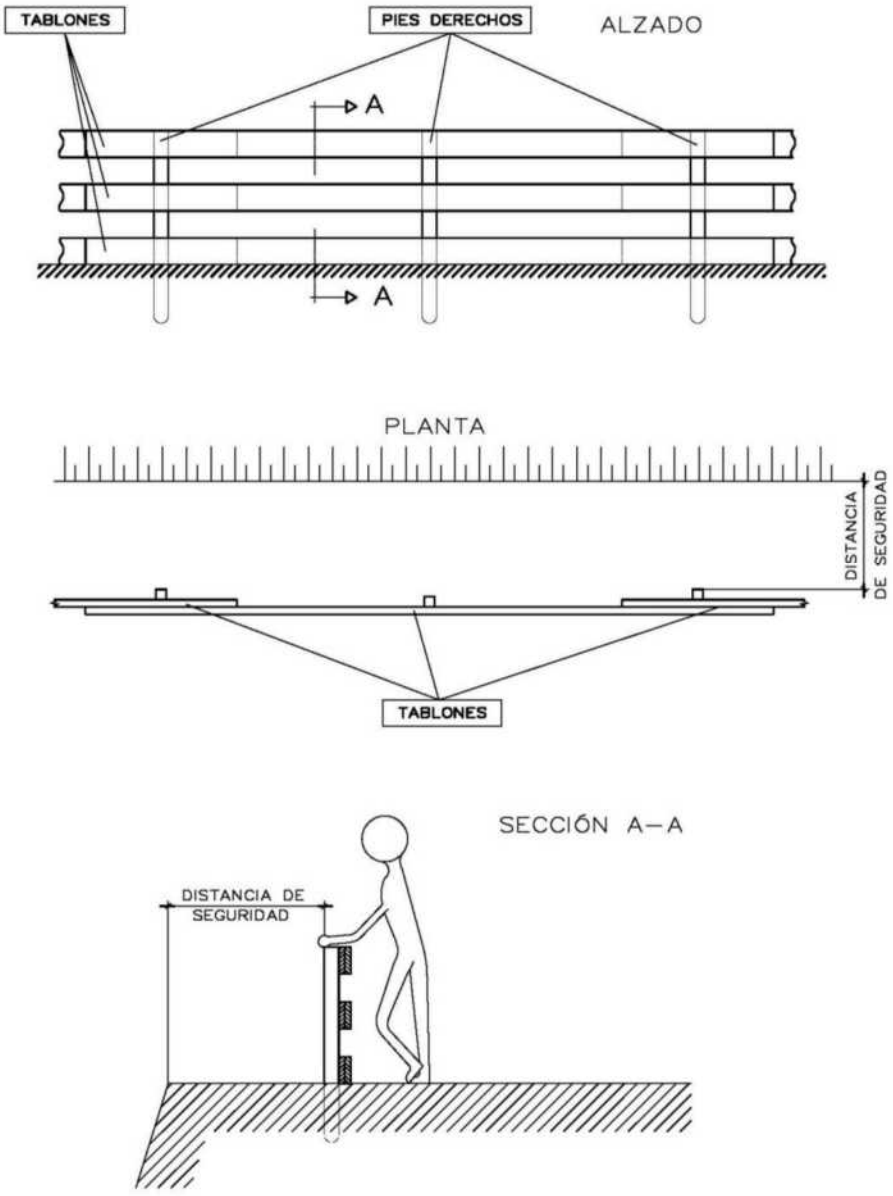
4.7. PROTECCIONES EN VACIADOS Y ZANJAS (III)



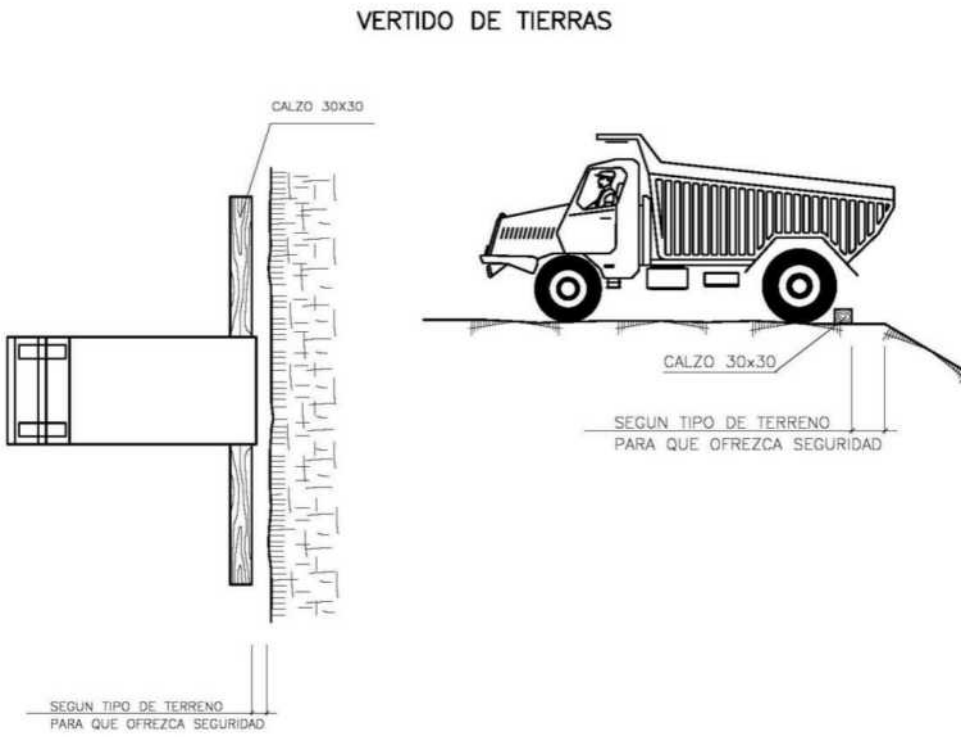


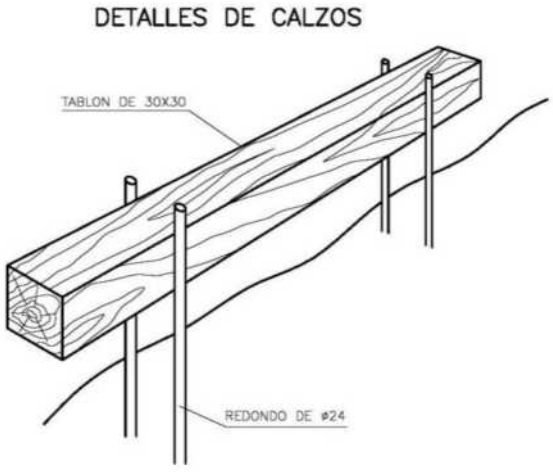


4.8. BARANDILLA DE PROTECCIÓN

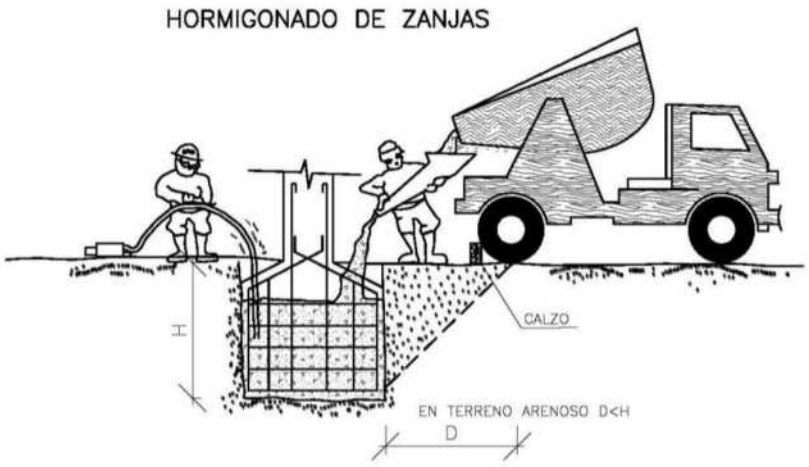


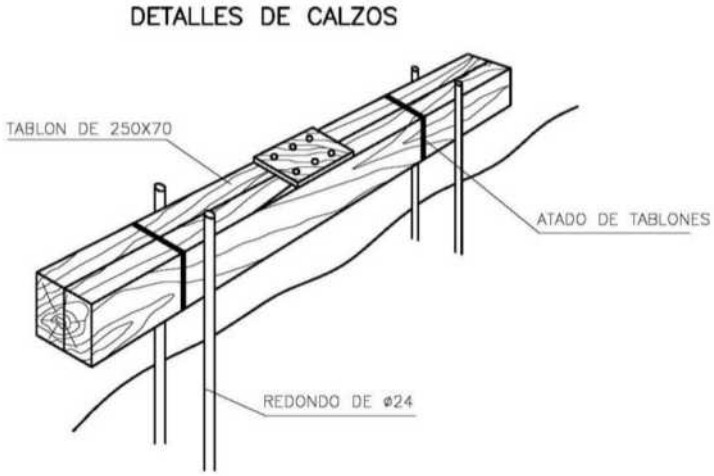
4.9. TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



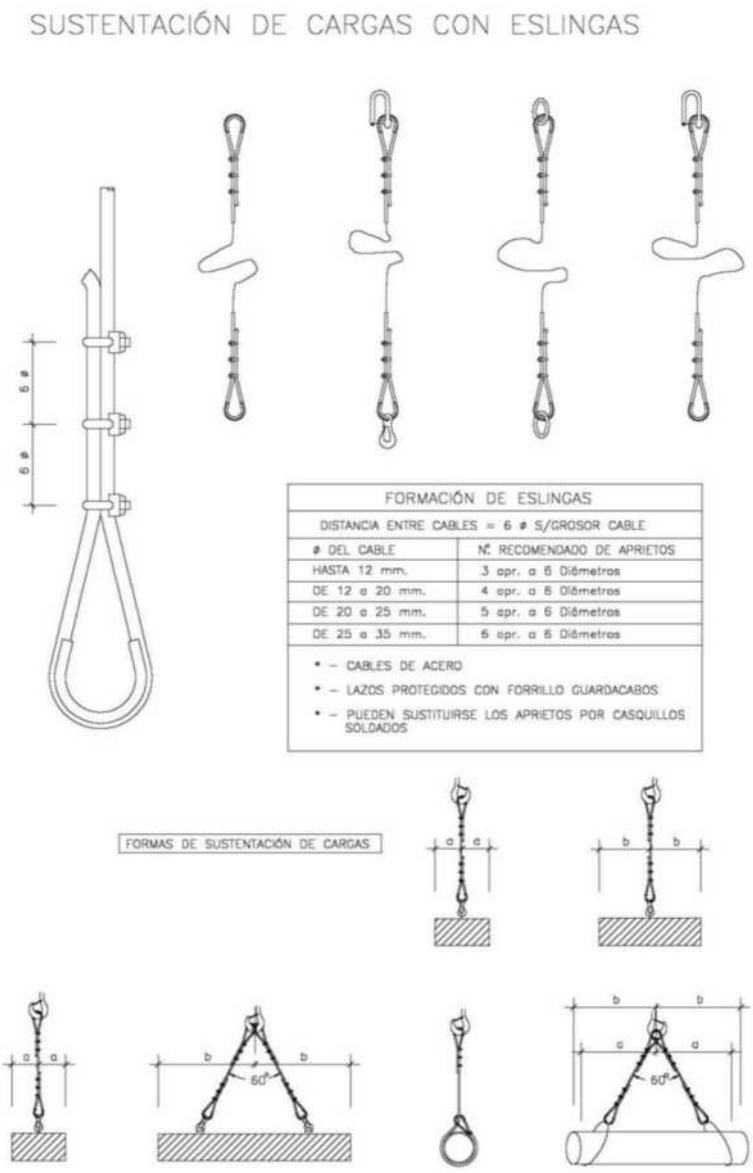


4.10. TOPE DE RETROCESO EN RELLENO DE ZANJAS





4.11. SUSTENTACIÓN DE CARGAS CON ESLINGAS



4.12. ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

VALLAS DESVÍO TRAFICO

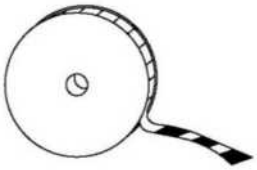


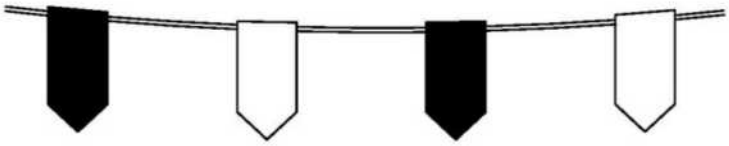
CONO BALIZAMIENTO



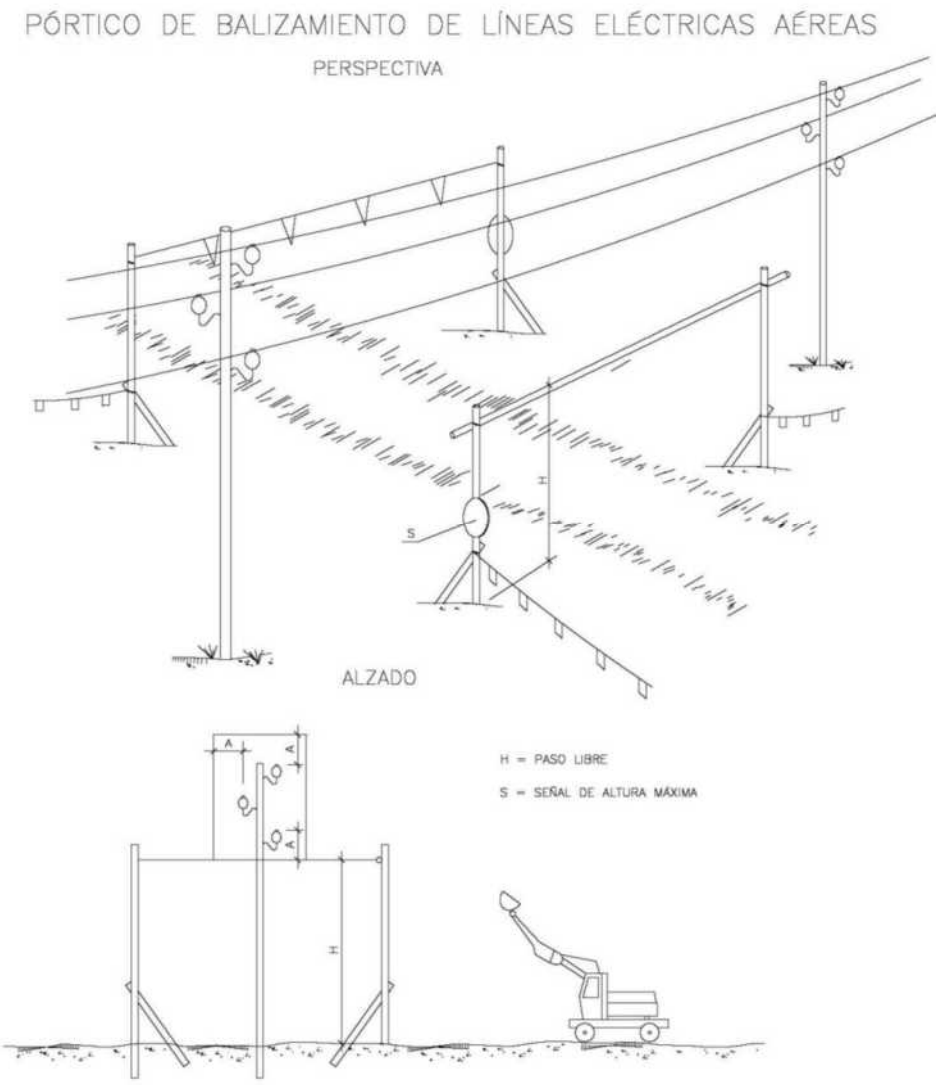
CINTA BALIZAMIENTO



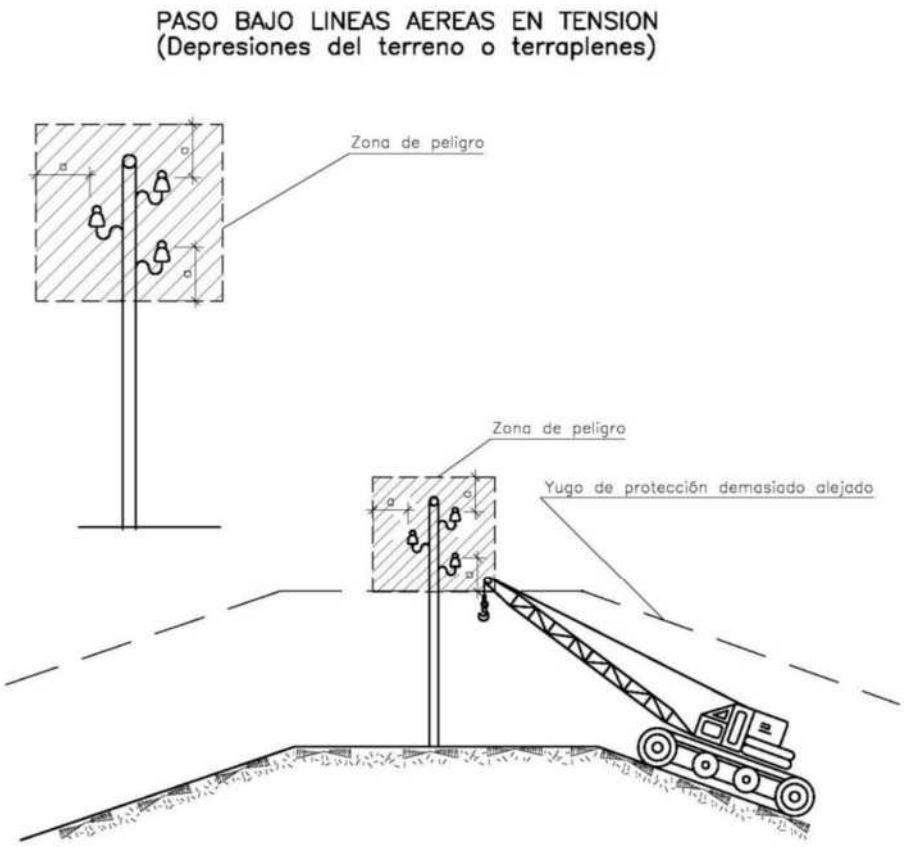




4.13. BALIZAMIENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS



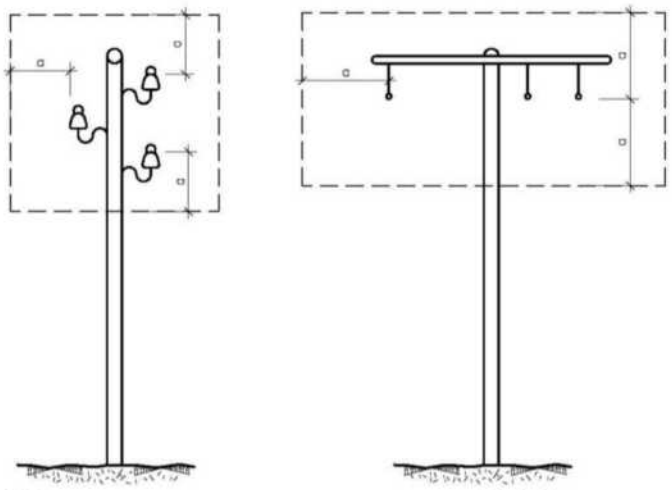
4.14. PASO BAJO LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN



Es necesario tener muy presente en los yugos de de proteccion las depresiones del terreno o terraplenes dado que una depresion demasiado alejada puede ser incluso más ineficaz

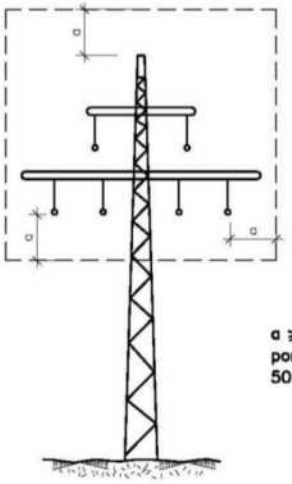
4.15. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EN TENSIÓN

TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LINEAS ELECTRICAS: ZONAS DE PELIGRO



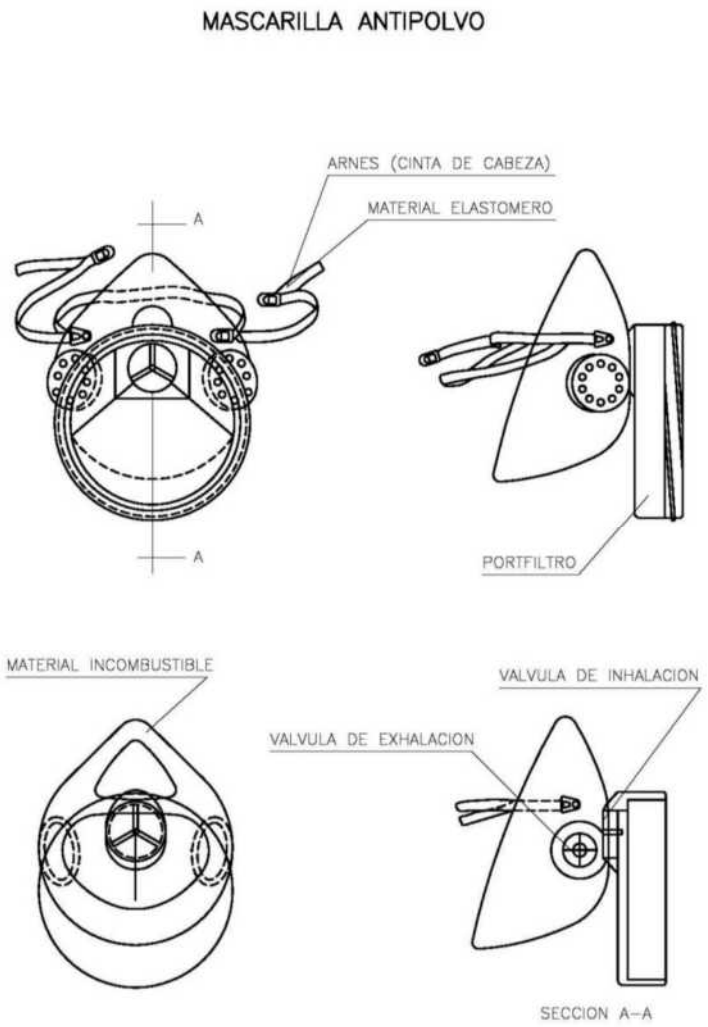
a ≥ 2 m.
hasta 50.000 v.
si la distancia entre
los postes no
sobrepasan los 50 m.

a ≥ 3 m.
hasta 50.000 v.
si la distancia entre
los postes
sobrepasan los 50 m.



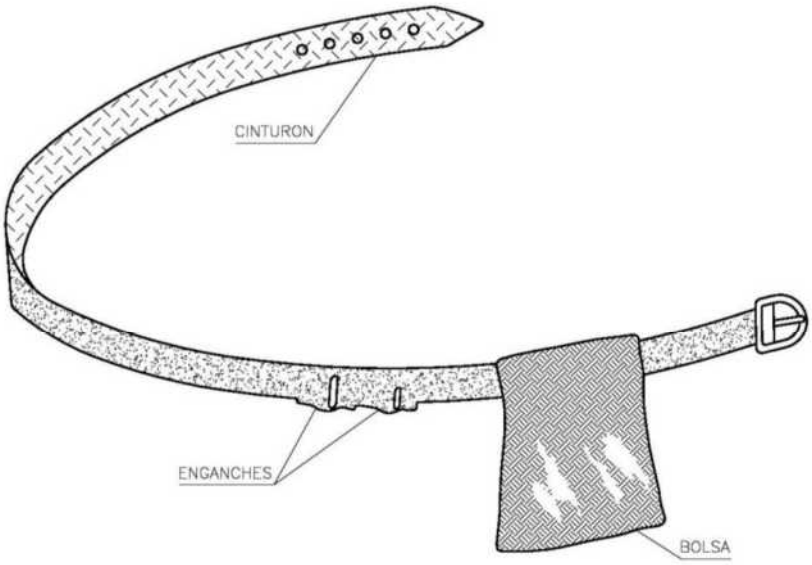
a ≥ 5 m.
por encima de
50.000 v.

4.16. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. MASCARILLA ANTIPOLVO.



4.17. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CINTURÓN PORTAHERRAMIENTAS.

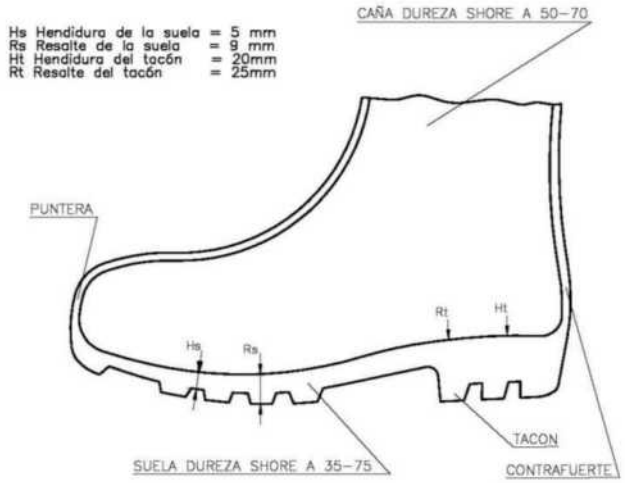
PORTAHERRAMIENTAS



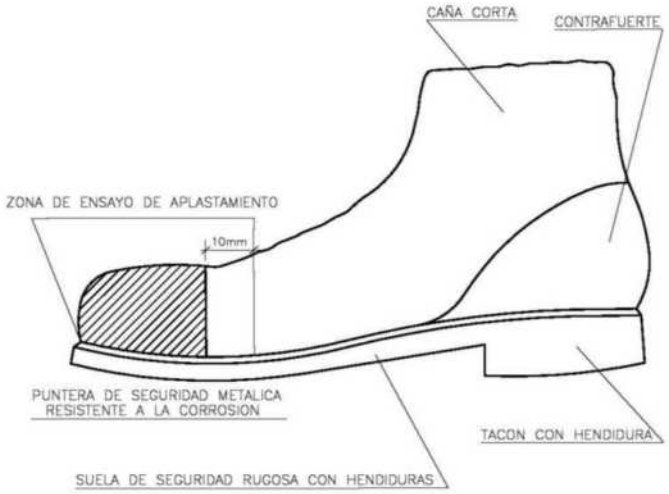
1.– PERMITE TENER LAS MANOS LIBRES, MÁS SEGURIDAD AL MOVERSE
2.– EVITA CAÍDAS DE HERRAMIENTAS
3.– NO EXIME DEL CINTURON DE SEGURIDAD CUANDO ÉSTE ES NECESARIO

4.18. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CALZADO.

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

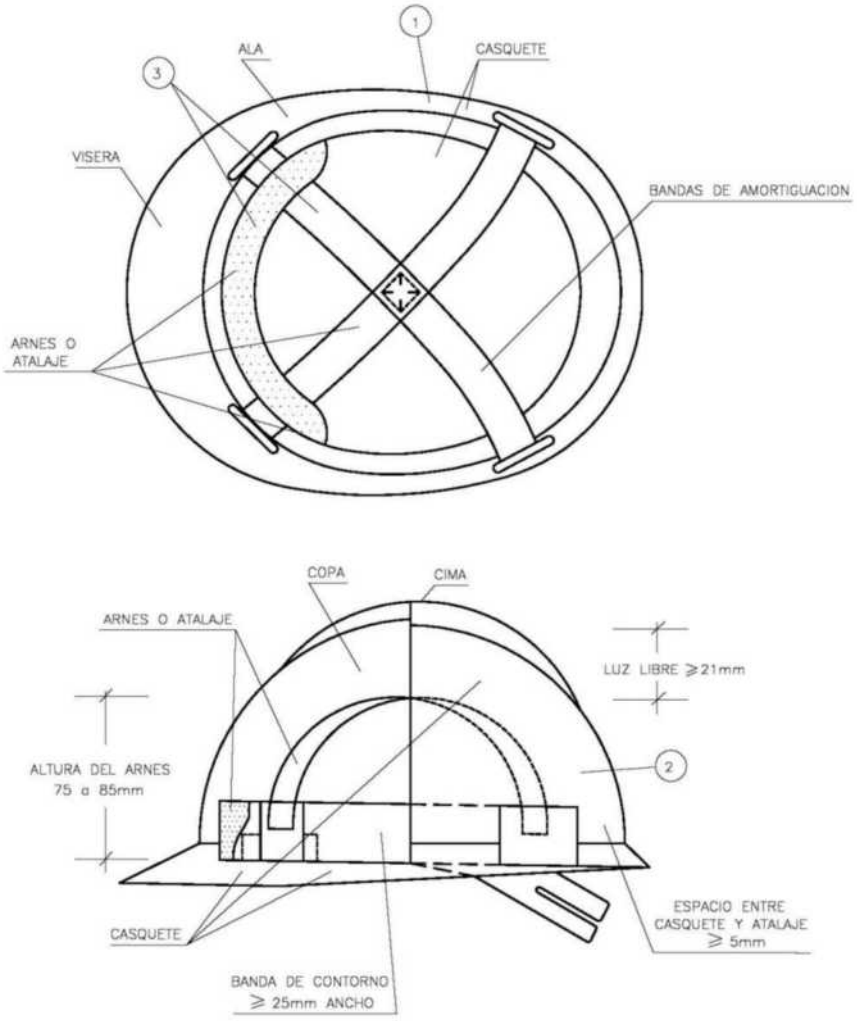


BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



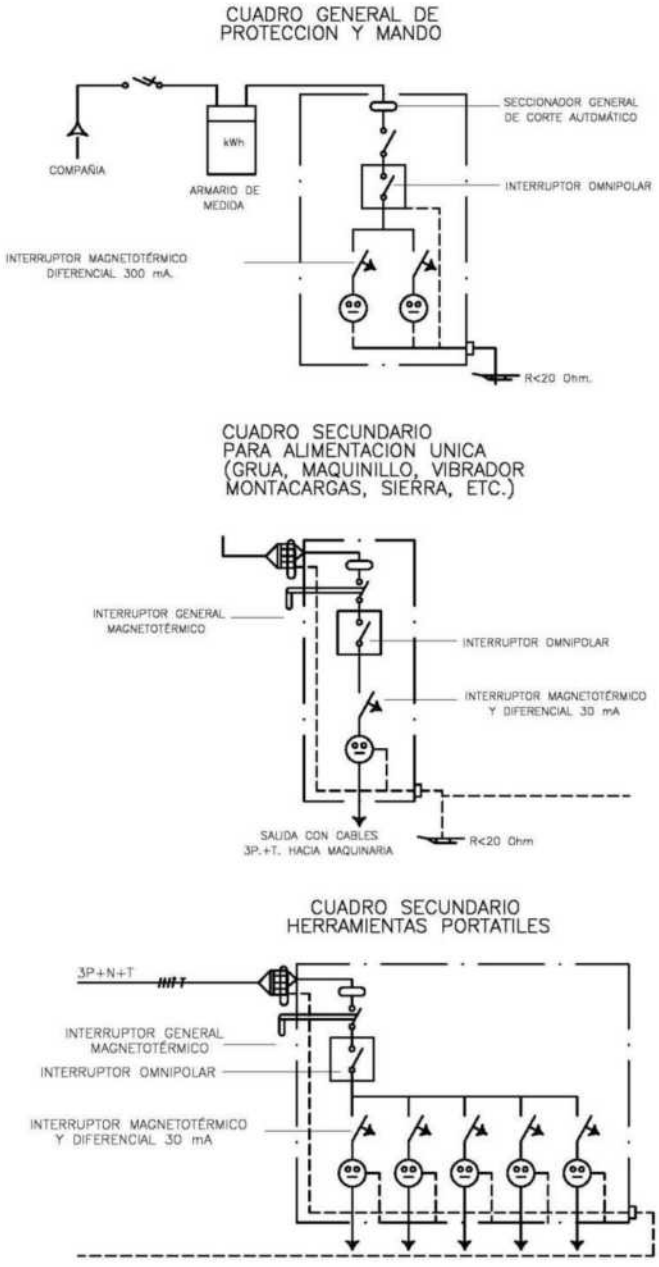
4.19. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL. CASCO DE SEGURIDAD.

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
(2) CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25.000 V
(3) MATERIAL NO RÍGIDO, HIDRÓFUGO. FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

4.20. INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE SEGURIDAD



4.21. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (I)

SEÑALES DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
RIESGO DE INCENDIO MATERIALES INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE EXPLOSION MATERIALES EXPLOSIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIALES RADIACTIVOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGA SUSPENDIDA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SEÑALES INDICATIVAS

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
GRUPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE PROHIBICION

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

SEÑALES DE SEGURIDAD

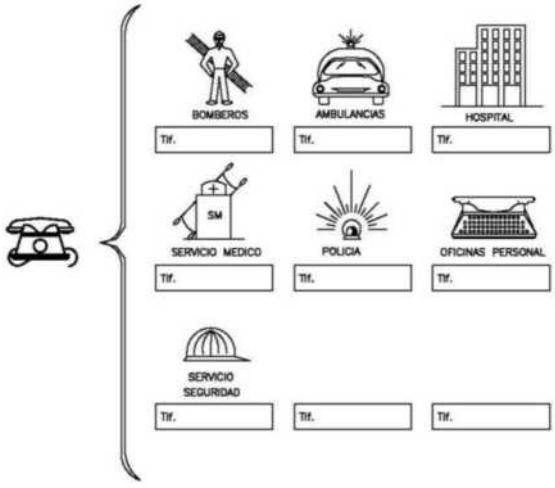
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	SEÑAL DE SEGURIDAD
PROTECCIÓN OBLIGATORIA PARA LAS VÍAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OIDOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS OJOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCIÓN OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	

4.22. SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD (II)

SEÑALES DE ADVERTENCIA

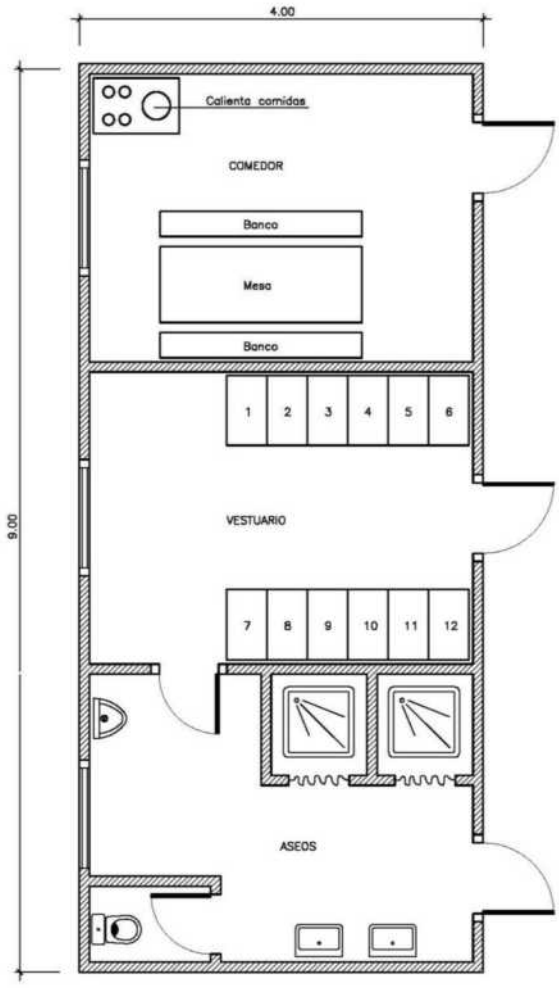
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELECTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
PELIGRO INDETERMINADO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

PRIMEROS AUXILIOS



4.23. MODELO DE INSTALACIONES DE OBRA

MODELO DE INSTALACION PARA COMEDOR,
VESTUARIOS Y SERVICIOS HIGIENICOS DE OBRA



Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527

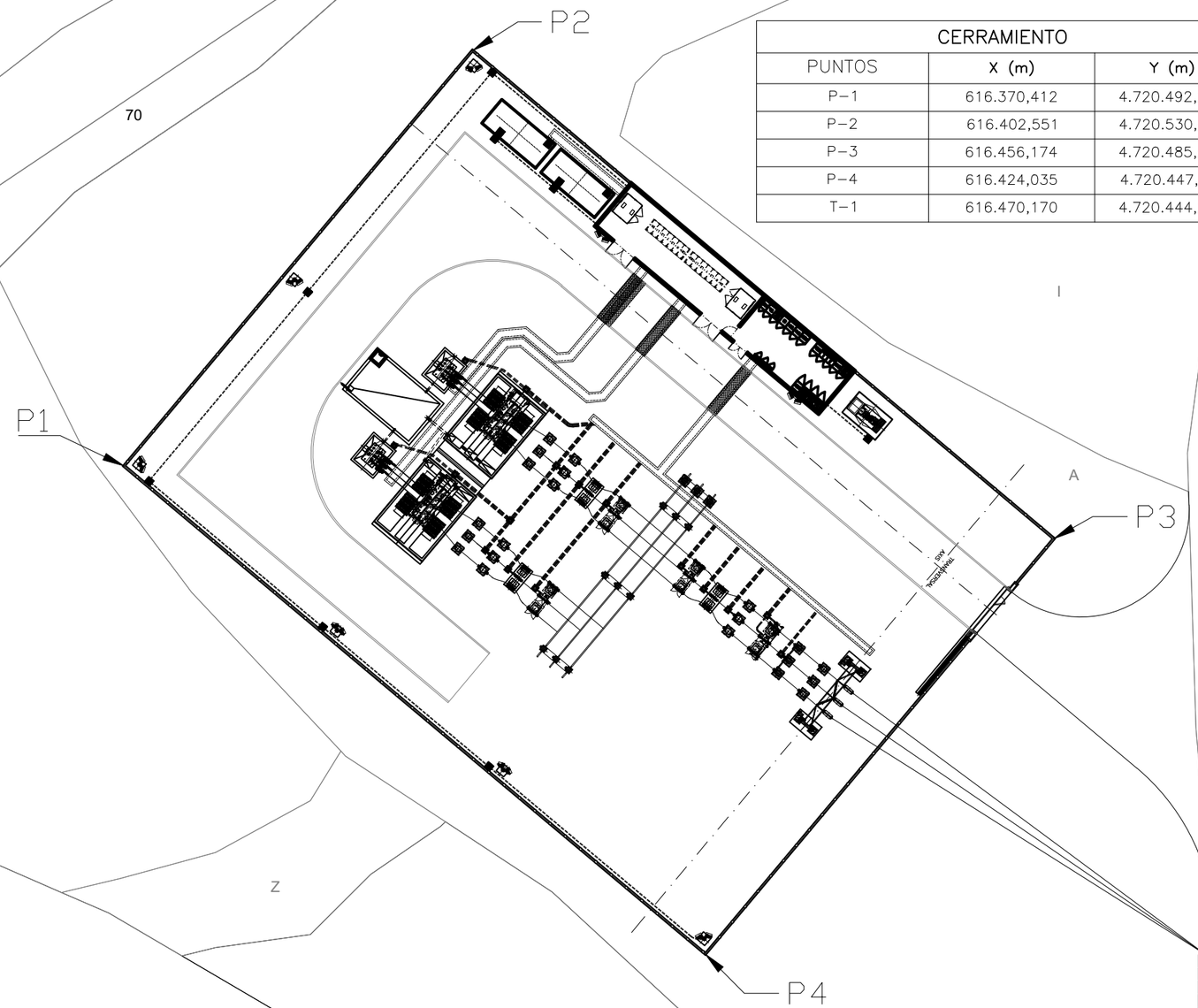
Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

PLANOS

INDICE PLANOS

Nº PLANO	DESCRIPCIÓN
IMPLANTACIÓN SUBESTACIÓN	02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000001
PLANTA DE DISPOSICIÓN DE EQUIPOS. GENERAL	02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000003
SITUACIÓN SUBESTACIÓN	02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000010
EMPLAZAMIENTO SUBESTACIÓN	02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000011
DISPOSICIÓN DE EQUIPOS. SECCIONES Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_100000005
VALLADO PERIMETRAL. DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000016_01
VALLADO PERIMETRAL. DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000016_02
CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA. PLANTA	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000100
CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA. SECCIONES Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000101
CIMENTACIÓN PÓRTICO. PLANTA, SECCIONES Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000110
CIMENTACIÓN INTERRUPTOR. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000150
CIMENTACIÓN AUTOVÁLVULAS. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000155
CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE TENSIÓN. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000160
CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE CORRIENTE. EOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000165
CIMENTACIÓN SECCIONADOR SIN PaT. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000170
CIMENTACIÓN SECCIONADOR CON PaT. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000175
CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE ACEITE. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000200
CIMENTACIÓN BANCO DE CONDENSADORES. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000210
CIMENTACIÓN GRUPO ELECTROGENO. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000230
CIMENTACIÓN REACTANCIA. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000240
CIMENTACIÓN Y CANALES. PLANTA GENERAL.	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300
CANALIZACIONES PATIO. CORTES Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000301_01
CANALIZACIONES PATIO. CORTES Y DETALLES	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000301_02
RED DE TIERRAS. PLANTA	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000350
DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000001_01
DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO 30	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000001_02
DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005_01
DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005_02
DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA	02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005_03
EDIFICIO DISPOSICIÓN GENERAL	02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000001
EDIFICIO SECCIÓN GENERAL	02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000002
EDIFICIO ALZADOS	02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000003

CERRAMIENTO		
PUNTOS	X (m)	Y (m)
P-1	616.370,412	4.720.492,186
P-2	616.402,551	4.720.530,489
P-3	616.456,174	4.720.485,493
P-4	616.424,035	4.720.447,191
T-1	616.470,170	4.720.444,150

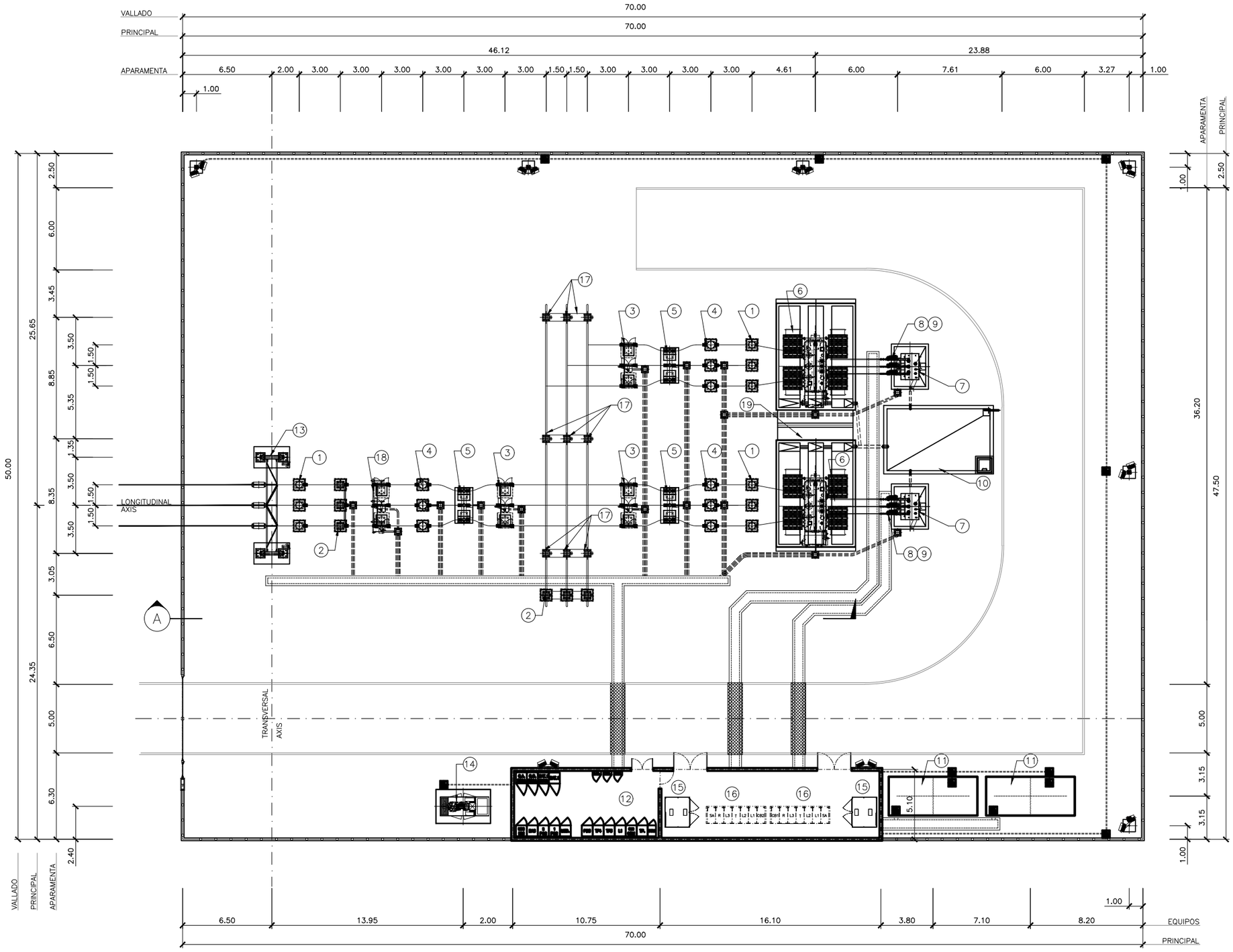


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, SA

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: IMPLANTACIÓN SUBESTACIÓN						
ESCALA: 1:500	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000001	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



LISTADO DE EQUIPOS		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	9 Ud.	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 66 kV
2	6 Ud.	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 66 kV
3	3 Ud.	SECCIONADOR TRIPOLAR 66 kV
4	9 Ud.	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 66 kV
5	3 Ud.	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TRIPOLAR 66 kV
6	2 Ud.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA – 45/60 MVA – 66/33kV
7	2 Ud.	REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA
8	2 Ud.	BAJADA DE CABLES MEDIA TENSIÓN
9	6 Ud.	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 36 kV
10	1 Ud.	DEPÓSITO DE ACEITE
11	2 Ud.	BANCO DE CONDENSADORES
12	1 Ud.	EDIFICIO DE CONTROL
13	1 Ud.	PÓRTICO DE ENTRADA DE LÍNEA 66 kV
14	1 Ud.	GRUPO ELECTRÓGENO
15	2 Ud.	TRANSFORMADOR DE SERVICIOS AUXILIARES
16	2 Ud.	CELDAS DE 30 KV
17	9 Ud.	AISLADOR SOPORTE DE 66 KV
18	1 Ud.	SECCIONADOR TRIPOLAR CON PUESTA A TIERRA 66 KV
19	1 Ud.	MURO CORTAFUEGOS

NOTAS:

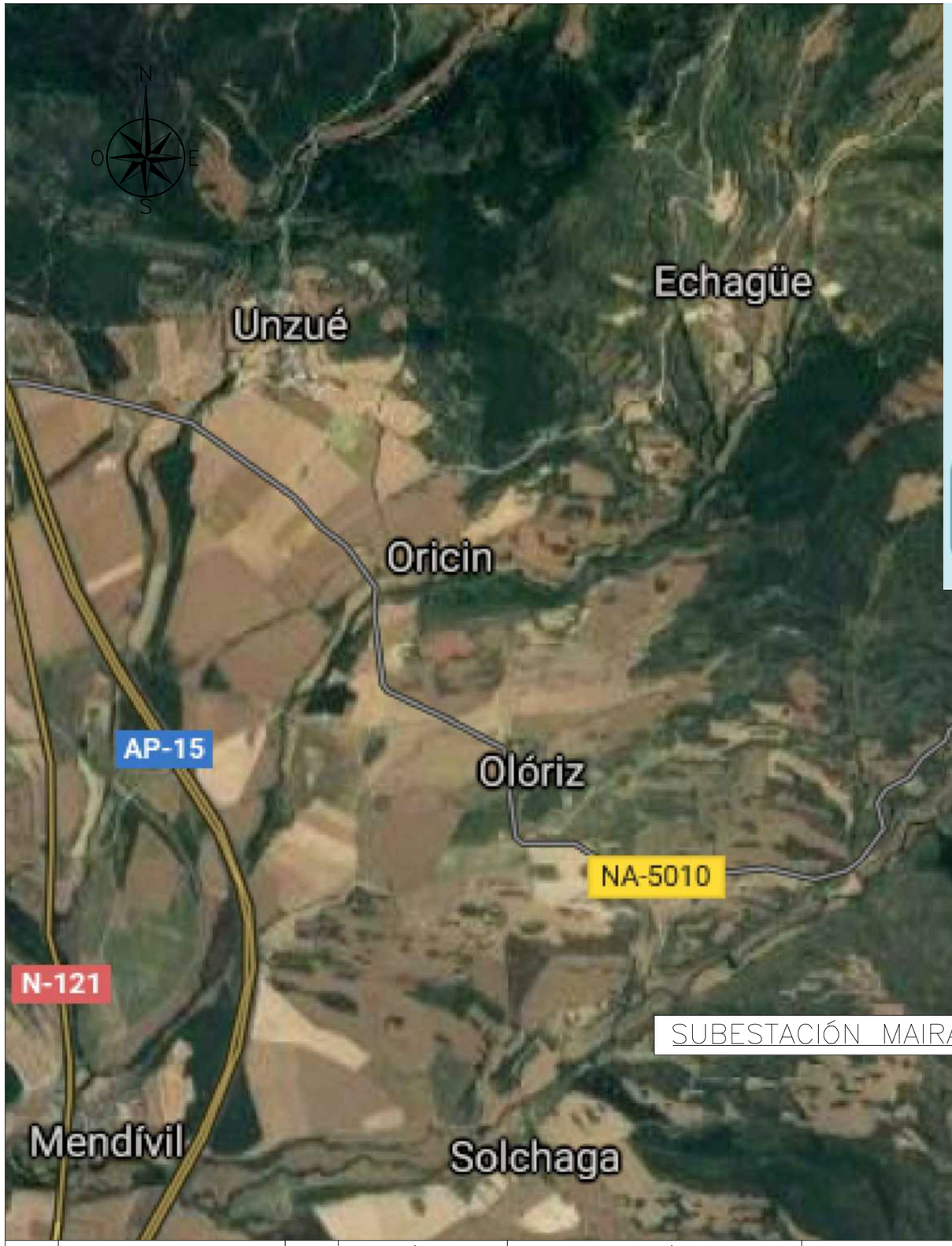
1.– DIMENSIONES EN METROS

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000001	08/2020	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN LAYOUT
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	03/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA DE DISPOSICIÓN DE EQUIPOS. GENERAL						
ESCALA: 1:300	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000003	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3





REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000001	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: SITUACIÓN SUBESTACIÓN						
ESCALA: S/E	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000010	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3

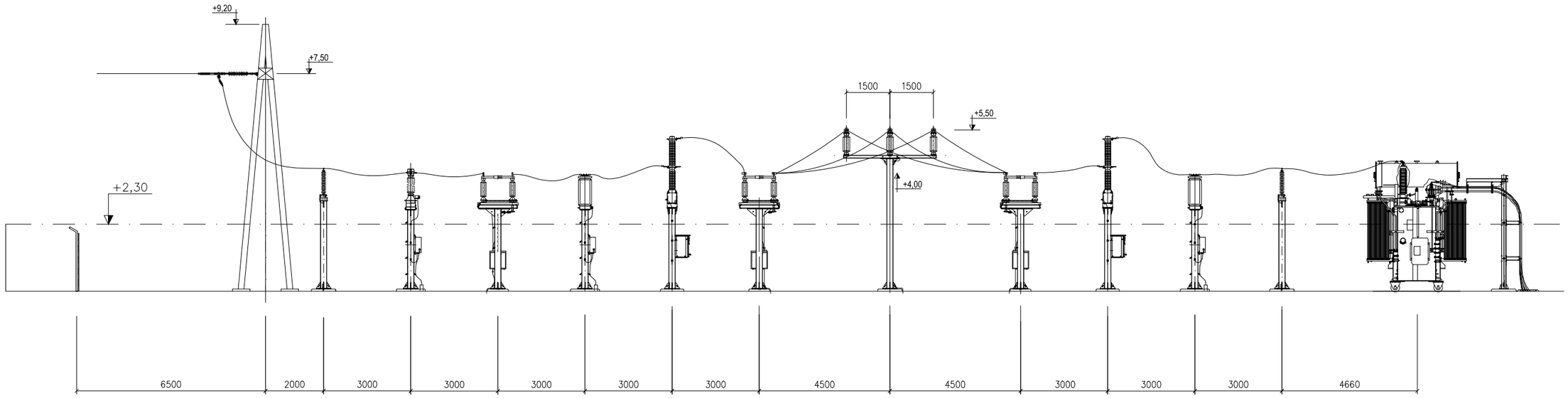


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000001	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

ENERGÍAS ALTERNATIVAS DE TERUEL, SA

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EMPLAZAMIENTO SUBESTACIÓN						
ESCALA: 1:500	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_LYT_HVS_100000011	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A-A

PORTICO LINEA
AUTOVALVULA
TRANSFORMADOR TENSION
SECCIONADOR CON PaT
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
INTERRUPTOR TRIPOLAR
SECCIONADOR SIN PaT
PORTICO BARRAS
AISLADORES DE APOYO
SECCIONADOR SIN PaT
INTERRUPTOR TRIPOLAR
TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
AUTOVALVULA
TRANSFORMADOR

NOTAS

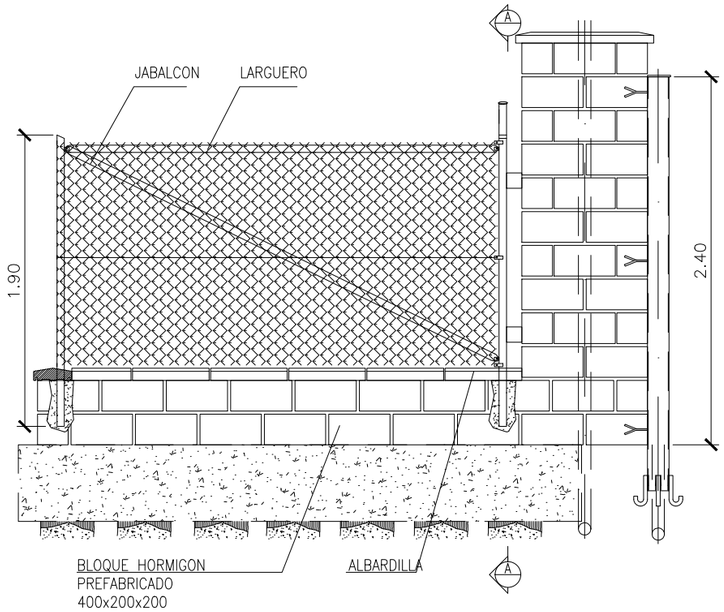
1. COTAS EN MILIMETROS.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

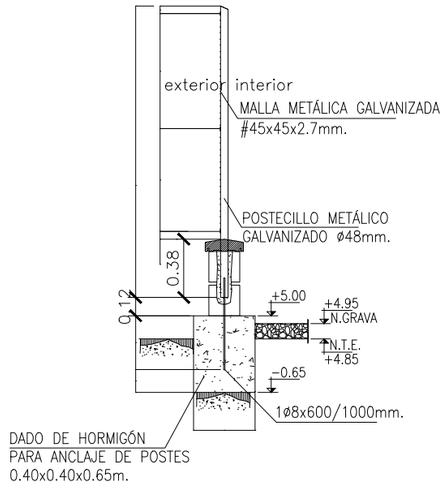
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

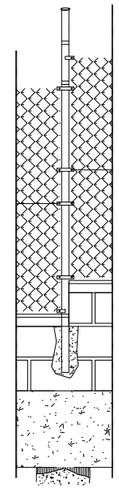
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DISPOSICIÓN DE EQUIPOS. SECCIONES Y DETALLES						
ESCALA: 1:150	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_100000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



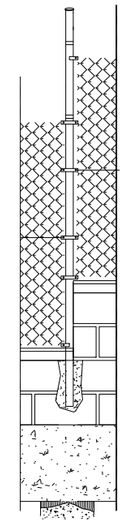
ALZADO
ESCALA 1:25



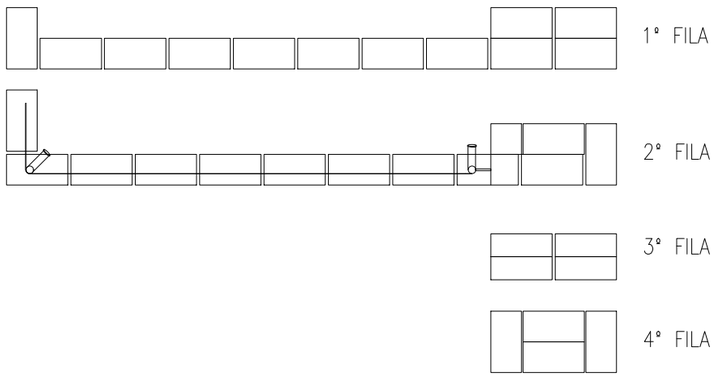
SECCIÓN B-B
ESCALA 1:25



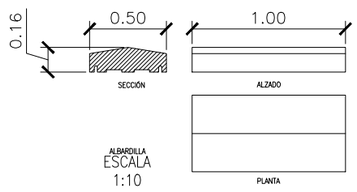
ESCALÓN
DE 1 BLOQUE
ESCALA 1:25



ESCALÓN
DE 2 BLOQUES
ESCALA 1:25



DISPOSICIÓN DE BLOQUES POR FILAS
ESCALA 1:40



NOTAS:

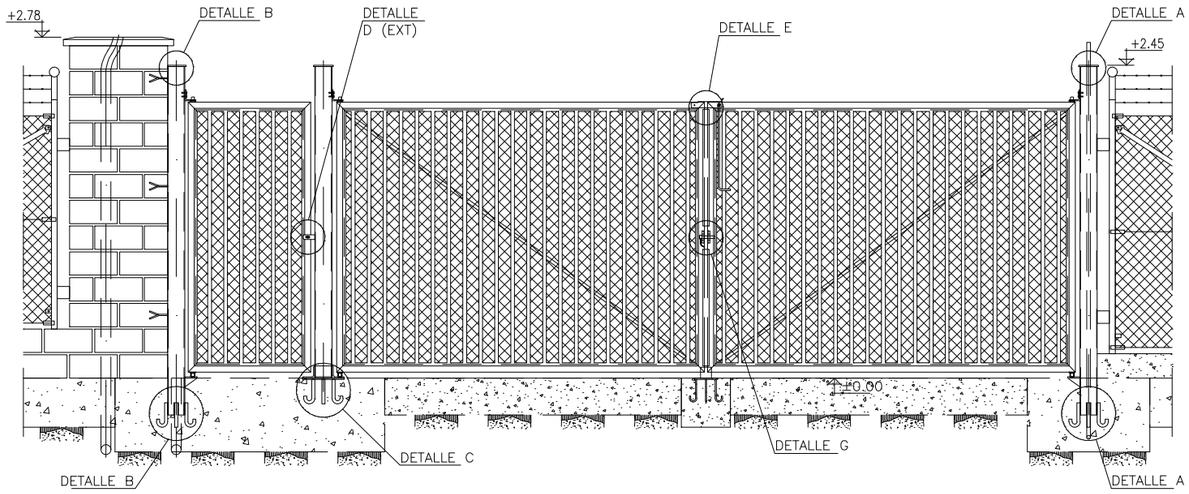
1.- TODOS LOS FINALES SE REMATARAN CON LARGUERO Y JABALÓN.
2.- COTAS EN METROS.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

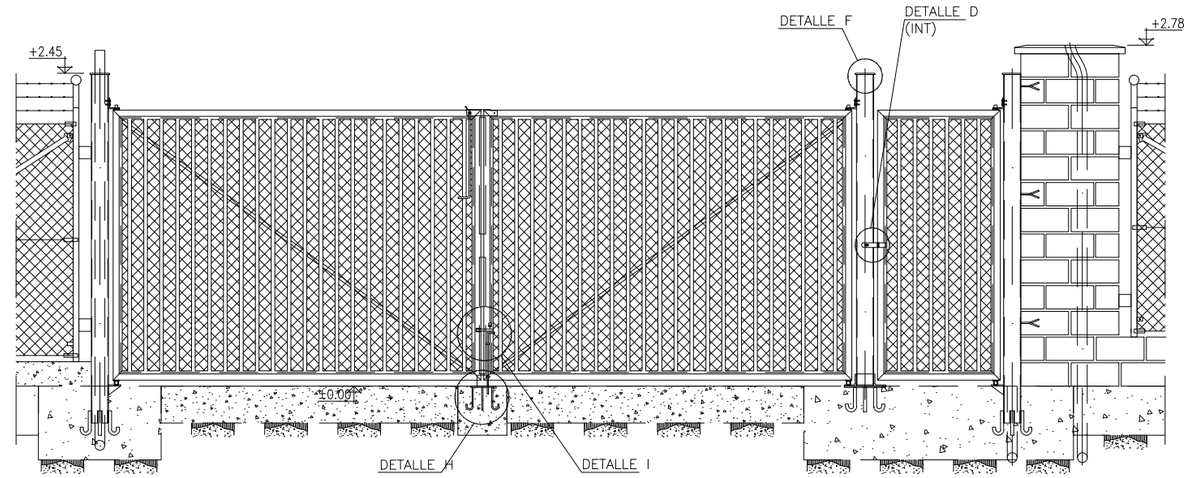
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: VALLADO PERIMETRAL. DETALLES						
ESCALA: 1:40	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000016	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 02	FECHA 08/2020	FORMATO A3

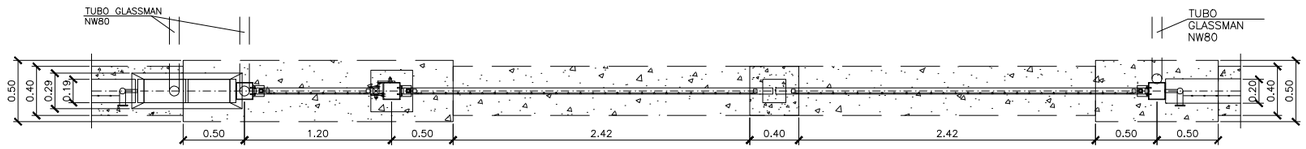


ALZADO EXTERIOR

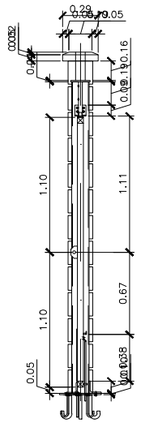


ALZADO INTERIOR

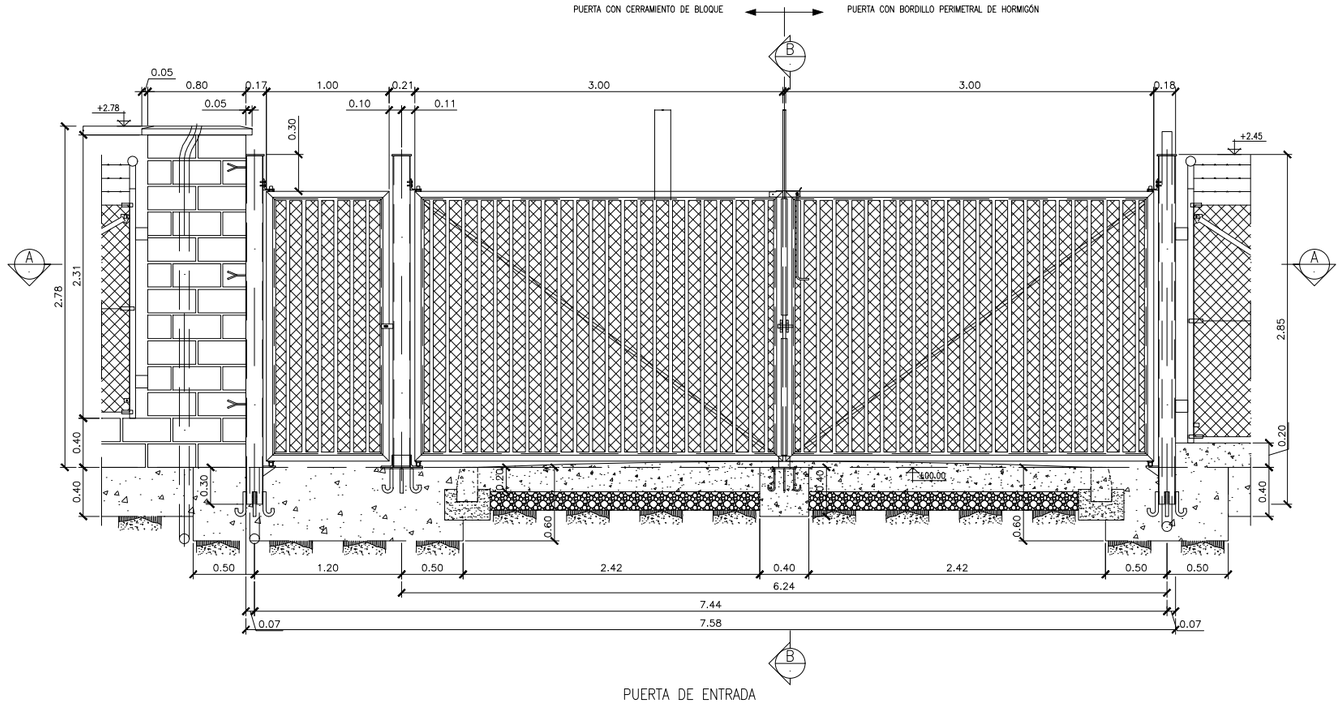
PUERTA DE ENTRADA ALZADOS



SECCION A–A



SECCION B–B



PUERTA DE ENTRADA

NOTAS:

1.– COTAS EN METROS.
2.– NIVELES EN METROS.

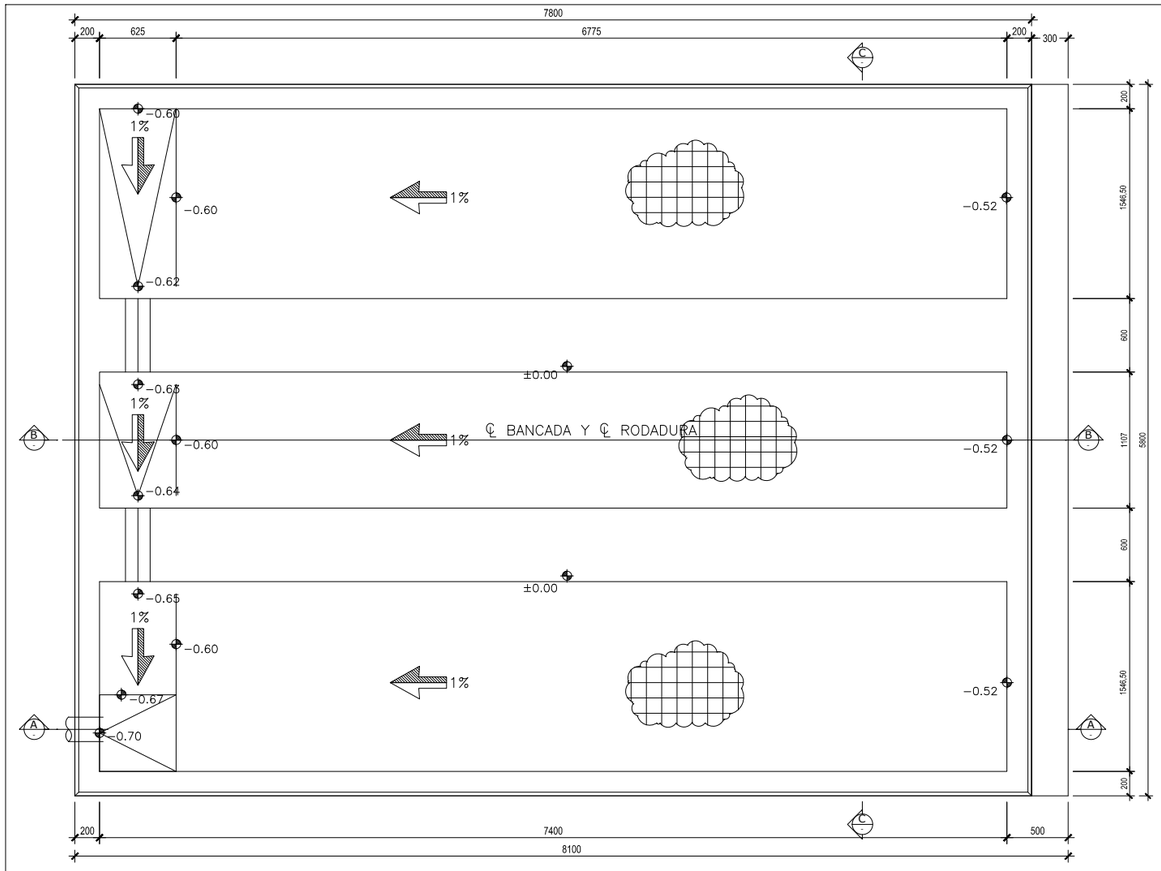
1:30 0 0.5 1m.
1:20 0 0.4m

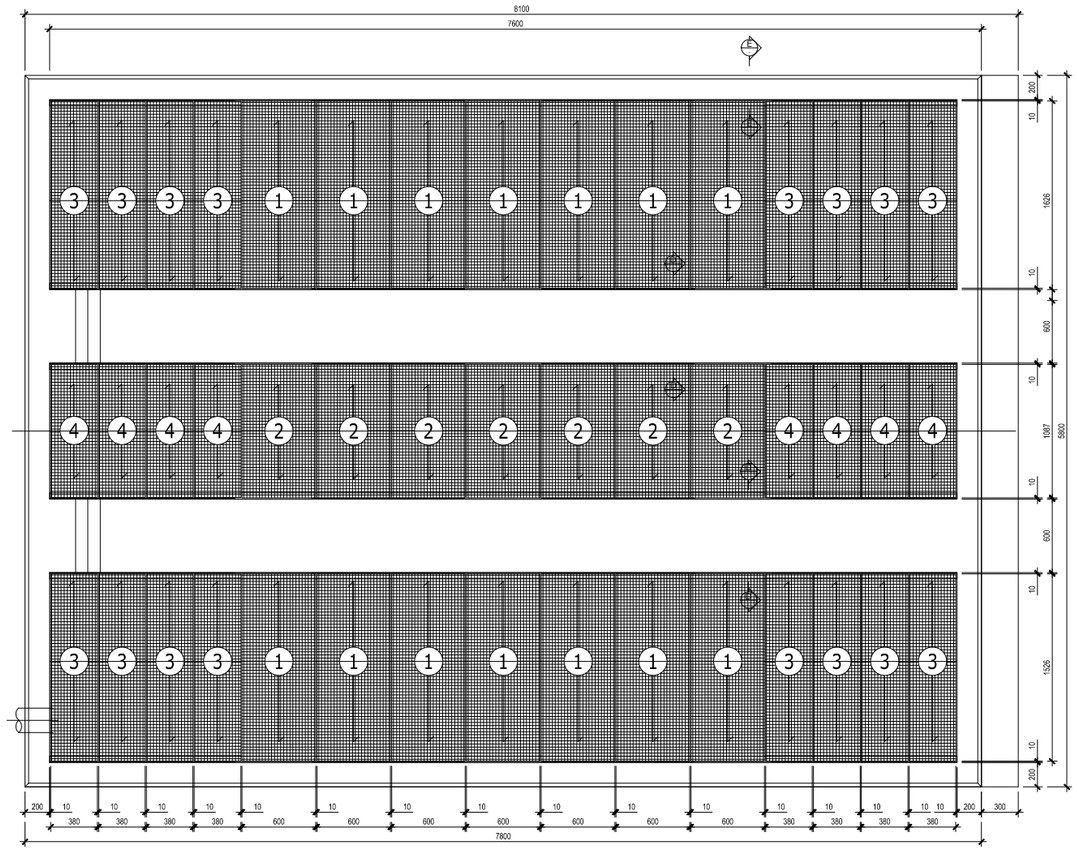
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	**EDICIÓN INICIAL**

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	**VERIFICÓ**	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: VALLADO PERIMETRAL. DETALLES						
ESCALA: 1:50	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000016	CÓDIGO EXTERNO:	**NUM. PLANO** 01	REVISIÓN **1.0**	HOJA 02 DE 02	FECHA 08/2020	FORMATO A3





CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA−25/B/20/IIa	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=25 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
(Assentamiento cono de Abrams 6−9cm ±1cm).	
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: IIa	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

HORMIGÓN DE LIMPIEZA: HM−20/B/20/I	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=20 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

ACERO: B 500 S	Normativa EHE−08
BARRAS CORRUGADAS Tipo: B 500 S	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² .	Art. 32.2

VARIABLE GEOTECNICA:

σ≥1kg/cm²

Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL		Art. 95.1	Normativa EHE−08
Acciones	Variables	γQ=1.50	Art. 95.5
Coeficientes parciales de seguridad:	Permanentes	γG=1.35	Art. 95.5
Materiales	Hormigón	gQ=1.50	Art. 15.3
Coeficientes parciales de seguridad:	Acero	gG=1.15	Art. 15.3

FRAGUADO DEL HORMIGÓN

*Se efectuará un fraguado del hormigón de como mínimo 3 días desde el hormigonado.

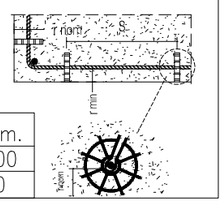
*Se recomienda realizar el fraguado, colocando una lámina de plástico superficial o instalando un sistema de riego por aspersión.

RECUBRIMIENTO NOMINAL — Art. (37.2.4 − 37.2.5) — Normativa EHE−08

r min = 25 mm
Δr = 10 mm
r nom = 25+10 = 35 mm

Piezas hormigonadas contra el terreno.
r nom = 70+10 = 80 mm

DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
ZAPATAS	PARRILLA SUPERIOR	50 Ø ó 100
	PARRILLA INFERIOR	50 Ø ó 50



NOTAS:

1. COTAS EN MILIMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2. EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SE ESCARIFICARÁ Y COMPACTARÁ AL 95% PM.
3. LOS TUBOS SE DISPONDRÁN EN NÚMERO, DIAMETRO, CARACTERÍSTICAS Y ORIENTACIÓN SEGÚN PLANOS DE MONTAJE Y PLANTA DE CIMENTACIONES Y CANALIZACIONES.
4. EL RECUBRIMIENTO INTERIOR SE REALIZARÁ CON SIKAGUARD 62, ES UN PRODUCTO DE SIKA, SE APLICARÁ SIGUIENDO ESCRUPULOSAMENTE LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.
5. EL RECUBRIMIENTO EXTERIOR SE REALIZARÁ CON BITUSOL, ES UN PRODUCTO DE SIKA, SE APLICARA SIGUIENDO ESCRUPULOSAMENTE LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.
6. TODAS LAS COTAS INDICADAS QUEDAN REFERIDAS RESPECTO AL NIVEL (−0.15) N.T.E.
7. LA GENERATRIZ DE LOS TUBOS EN LOS GIROS TENDRÁ UN RADIO DE GIRO AMPLIO QUE FACILITE EL PASO DE CABLES NUNCA GENERANDO CODOS A 90°.

LEYENDA:

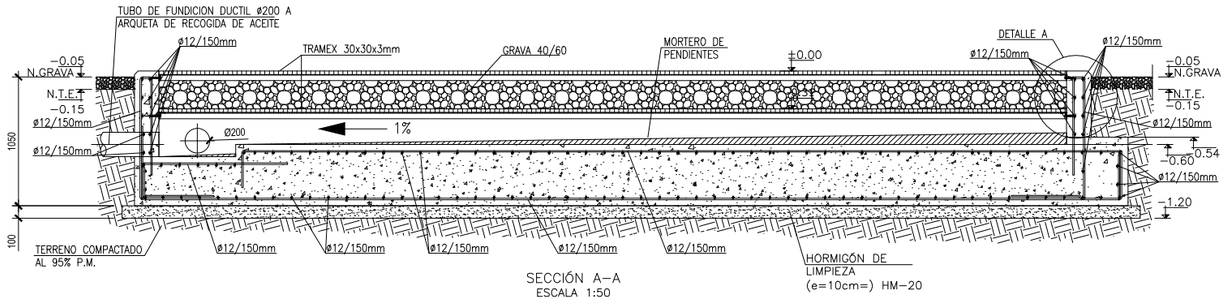
— N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
— N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

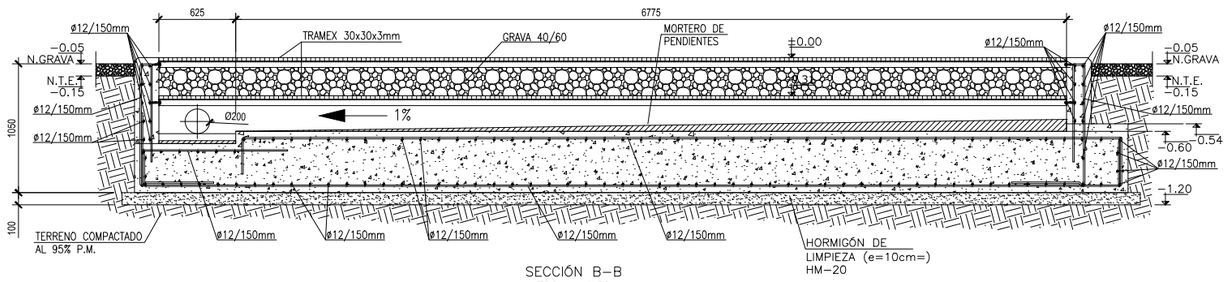
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

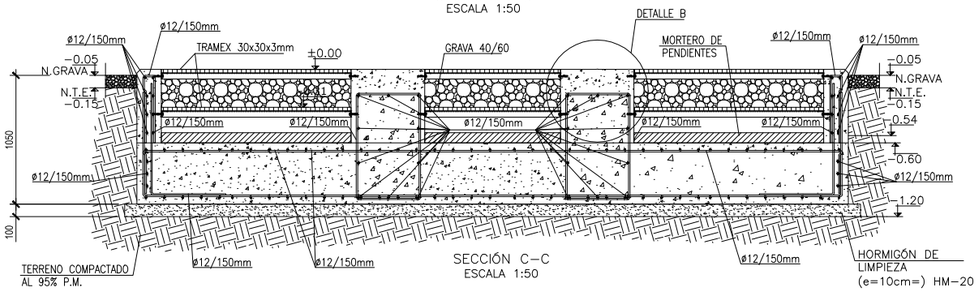
DATUM:	PROYECTO:	PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 29N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV	B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA. PLANTA					
ESCALA: 1:50	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000100	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



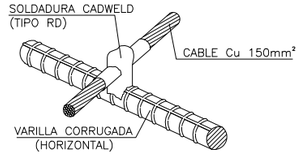
SECCIÓN A−A
ESCALA 1:50



SECCIÓN B−B
ESCALA 1:50

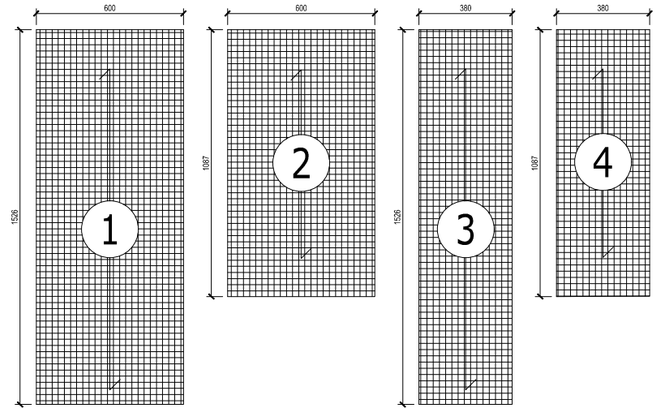


SECCIÓN C−C
ESCALA 1:50

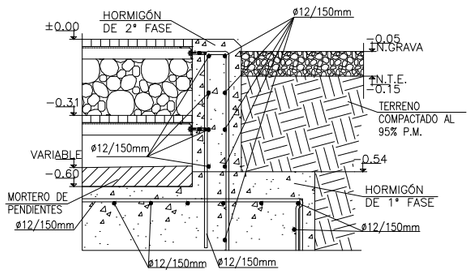


DETALLE SOLDADURA A ARMADURAS
ESCALA 1:40

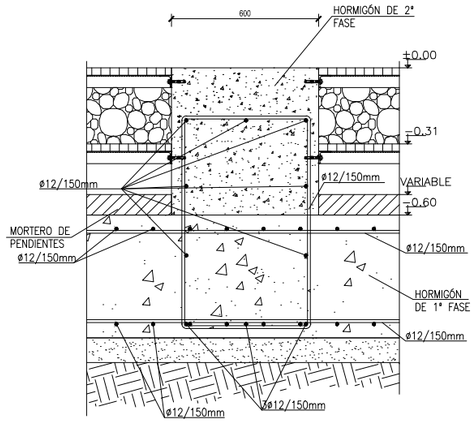
VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA			
ID	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS	m3	49.80
2	RELLENO DE PIEDRA EN CUBETA DE TRANSFORMADOR	m3	6.93
3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HM−20, 10cm	m2	49.80
4	HORMIGÓN ARMADO HA−25 1° FASE	m3	23.49
5	HORMIGÓN ARMADO HA−25 2° FASE	m3	8.50
6	ENCOFRADO AGLOMERADO FENÓLICO	m2	55.59
7	ANGULAR TRANSFORMADOR PNL 50x50x5 Y PERNOS	ml	105.60
8	REJILLA TRAMEX 30x30 Y 30x3 TRANSFORMADOR	m2	62.16
9	GARRA ø8/500mm EN FORMA DE U, DE LONGITUD 150mm.	Ud	26.00
10	GANCHO TRANSFORMADOR 40mm	Ud	1.00



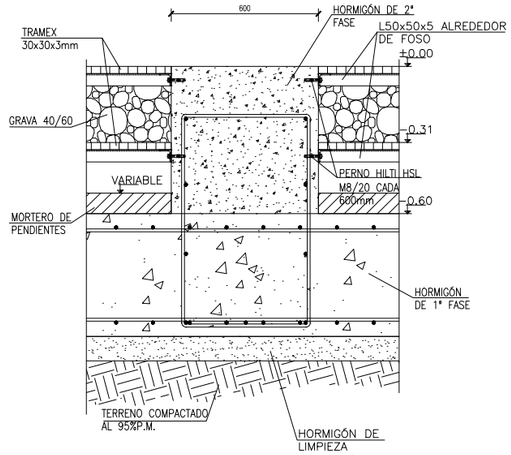
DIMENSIONES REJILLAS TRAMEX
ESCALA 1:25



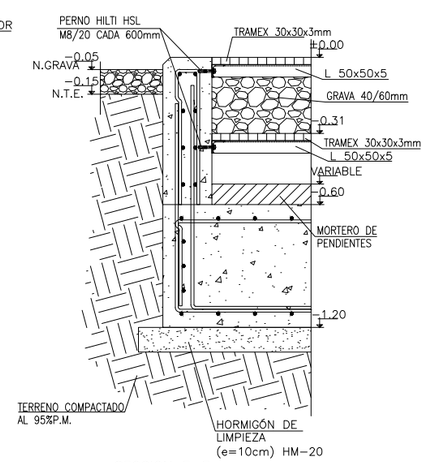
DETALLE A
ESCALA 1:25



DETALLE B
ESCALA 1:25



SECCIÓN D−D
ESCALA 1:25



SECCION E−E
ESCALA 1:25

NOTAS:

1. COTAS EN MILIMETROS Y ELEVACIONES EN METROS.
2. EL FONDO DE LA EXCAVACIÓN SE ESCARIFICARÁ Y COMPACTARÁ AL 95% PM.
3. EL RECUBRIMIENTO INTERIOR SE REALIZARÁ CON SIKAGUARD 62, ES UN PRODUCTO DE SIKA, SE APLICARÁ SIGUIENDO ESCRUPULOSAMENTE LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.
4. EL RECUBRIMIENTO EXTERIOR SE REALIZARÁ CON BITUSOL, ES UN PRODUCTO DE SIKA, SE APLICARA SIGUIENDO ESCRUPULOSAMENTE LAS INDICACIONES DEL FABRICANTE.

LEYENDA:

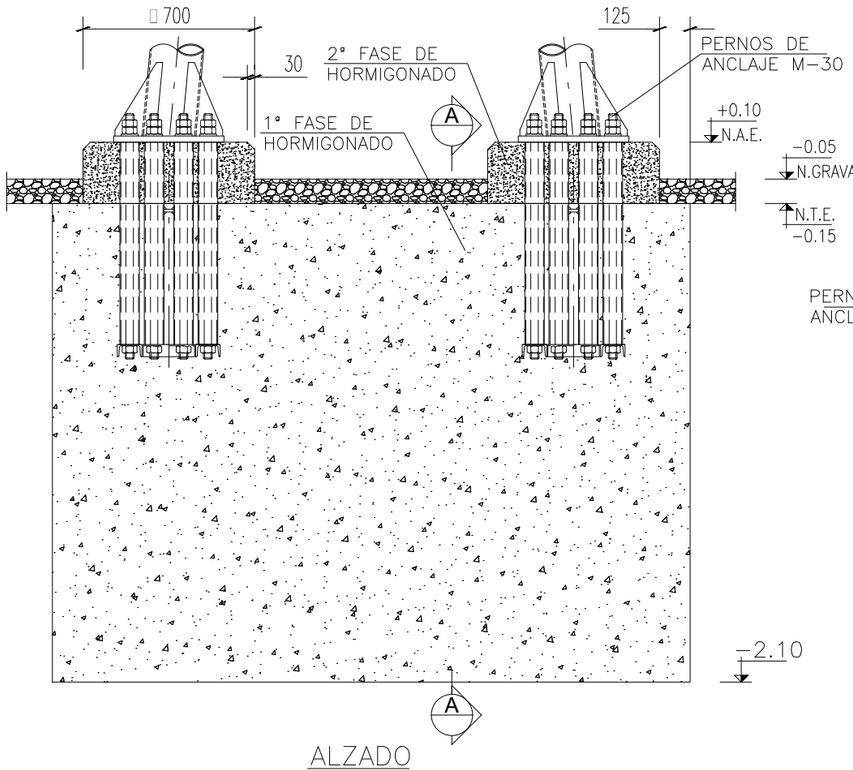
– N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
– N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

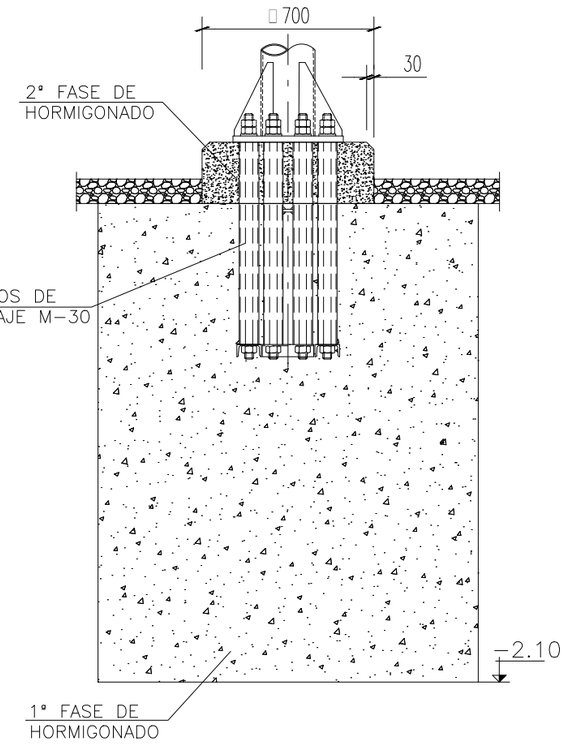
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

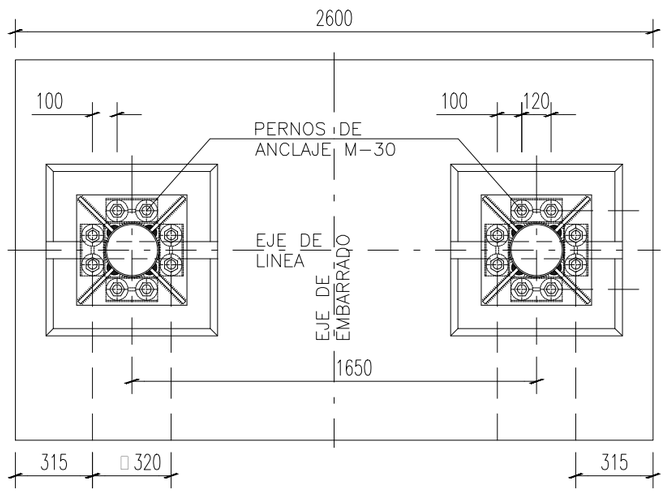
DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 29N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE POTENCIA. SECCIONES Y DETALLES						
ESCALA: 1:50	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000101	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



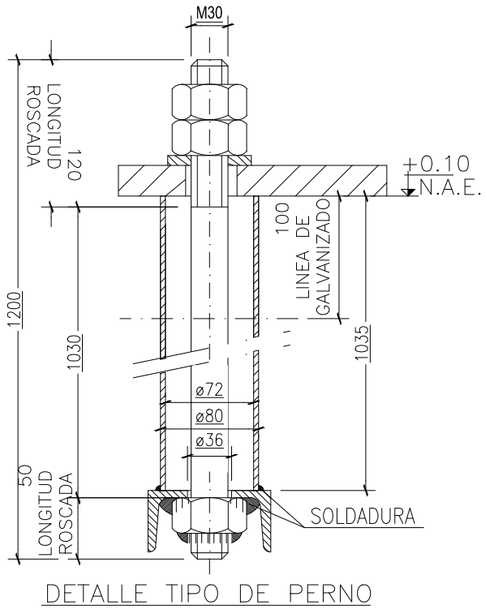
ALZADO



SECCION A-A



PLANTA



DETALLE TIPO DE PERNO

ESCALA 1:5

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM-20/B/20/I	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
$\sigma \geq 1 kg/cm^2$ Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN PÓRTICO DE LÍNEA

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	7.86
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	7.86
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.24
4		PERNO DE ANCLAJE M-30	Ud	16.00

NOTAS:

1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.- LA 2° FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.- LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.- LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

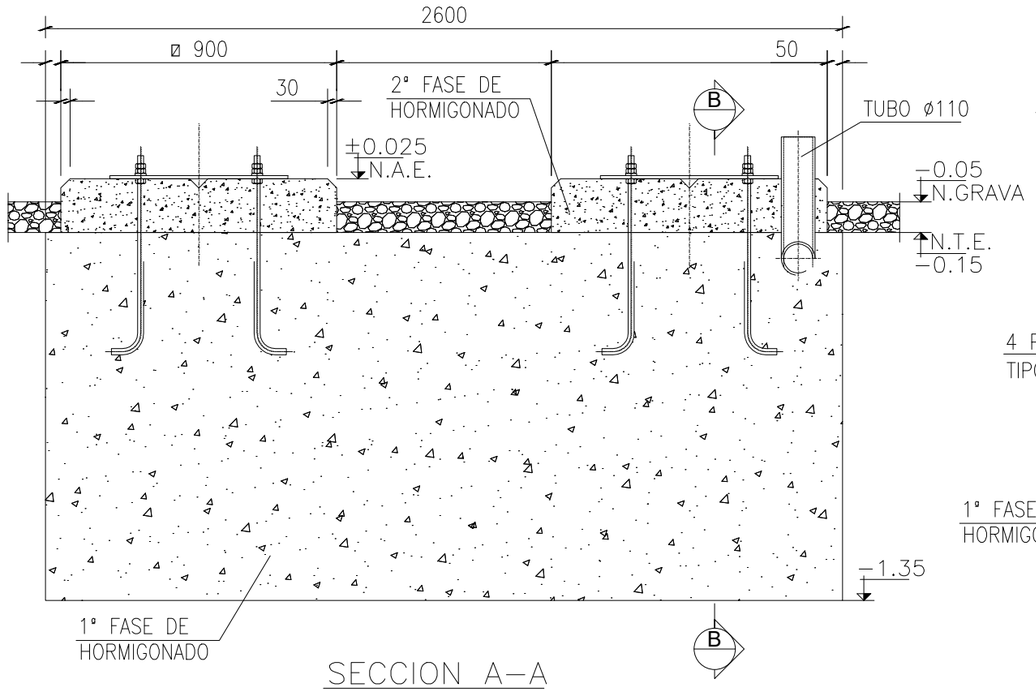
- N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
- N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

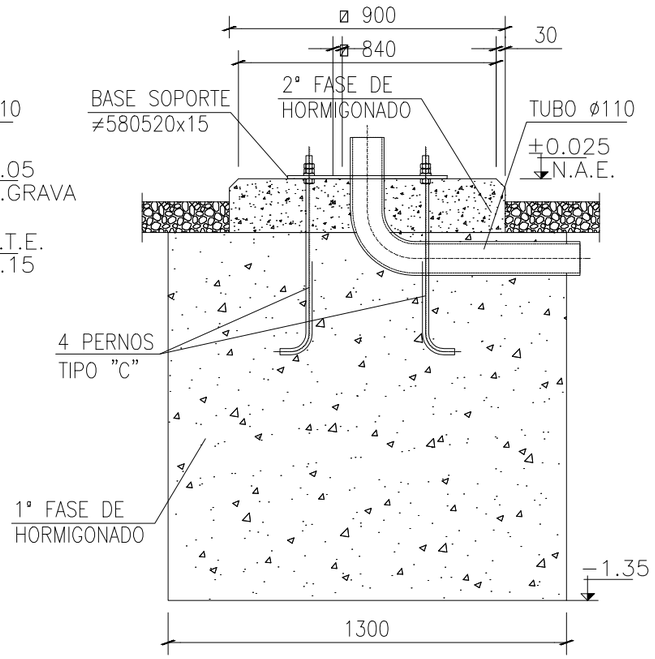
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

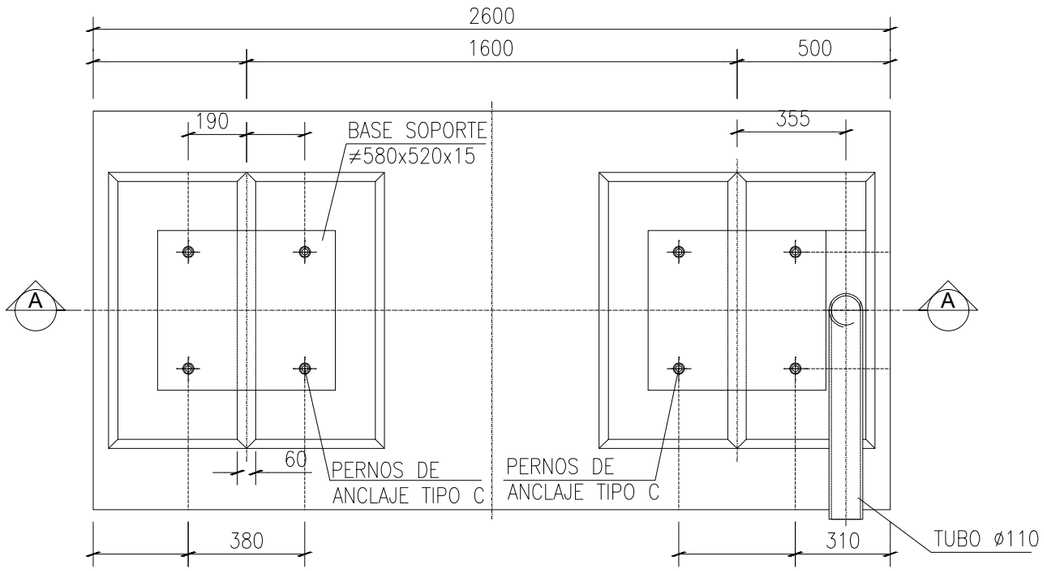
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ D.G.Y.	REVISÓ D.G.Y.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN PÓRTICO. PLANTA, SECCIONES Y DETALLES						
ESCALA: 1:25	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000110	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A–A



SECCION B–B



PLANTA

HORMIGÓN: HM–20/B/20/I	Normativa EHE–08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²).	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
$\sigma \geq 1 kg/cm^2$ Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN INTERRUPTOR

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	4.06
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM–20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	4.06
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM–20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.28
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	8.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED ø110.	ml	1.15

NOTAS:

1.– COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.– LA 2ª FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.– LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.– LA ORIENTACION FINAL DE LOS TUBOS SE DISPONDRA CONFORME AL PLANO DE PLANTA DE OBRA CIVIL.
5.– LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN.

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

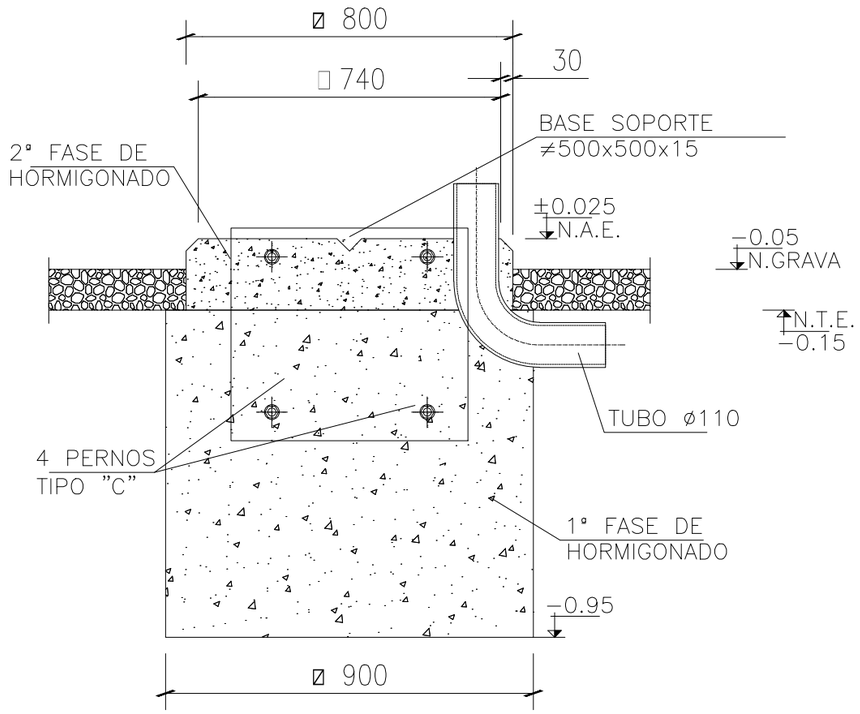
– N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
– N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

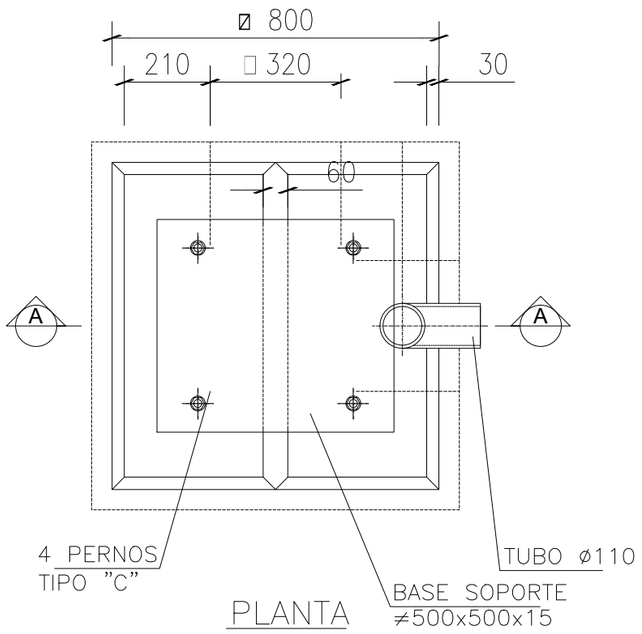
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN INTERRUPTOR. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:20	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000150	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A−A



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM−20/B/20/I	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
σ≥1kg/cm² Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN AUTOVÁLVULA

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	0.65
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	0.65
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.10
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	4.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED ø110.	ml	0.48

NOTAS:

1.− COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.− LA 2ª FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.− LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.− LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

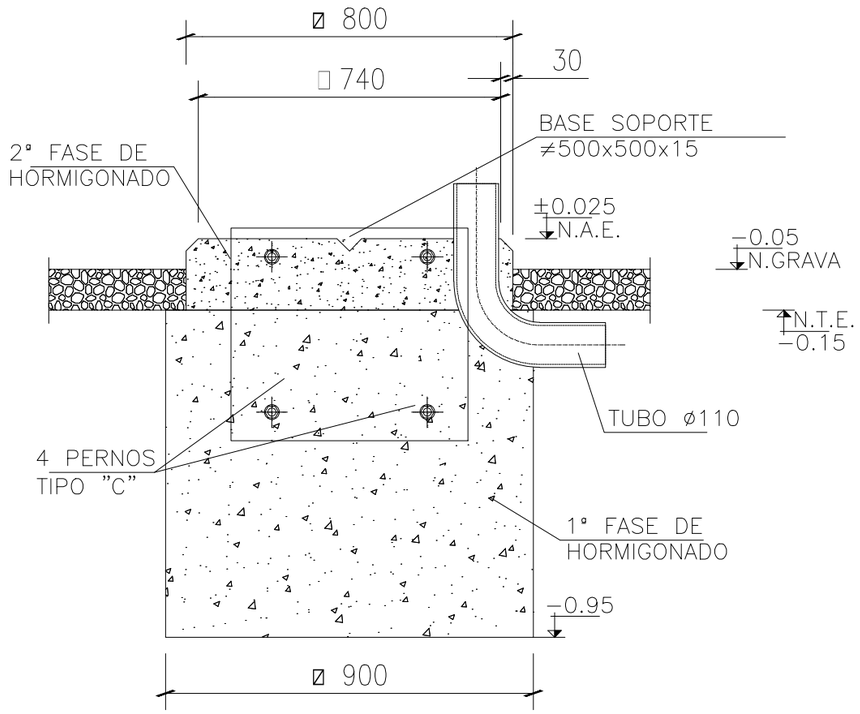
− N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
− N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	**EDICIÓN INICIAL**

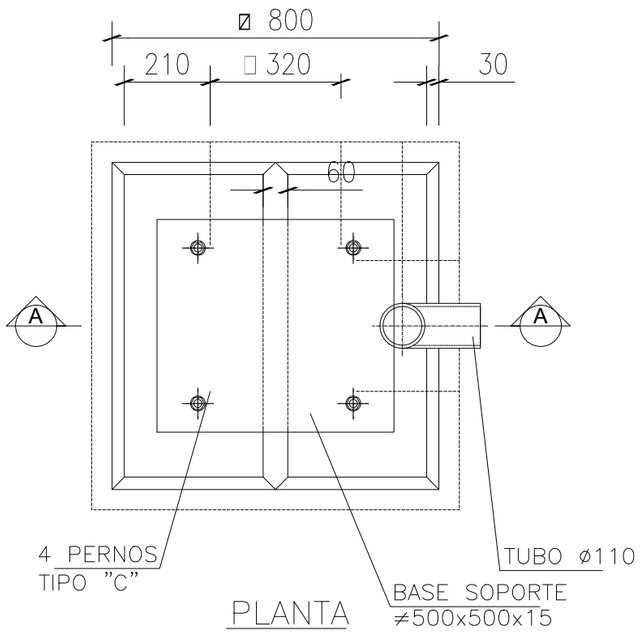
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACION AUTOVÁLVULAS. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000155	CÓDIGO EXTERNO:	**NUM. PLANO** 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A−A



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM−20/B/20/I	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
σ≥1kg/cm² Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR TENSIÓN

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	0.65
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	0.65
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.10
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	4.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED ø110.	ml	0.48

NOTAS:

1.− COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.− LA 2ª FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.− LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.− LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

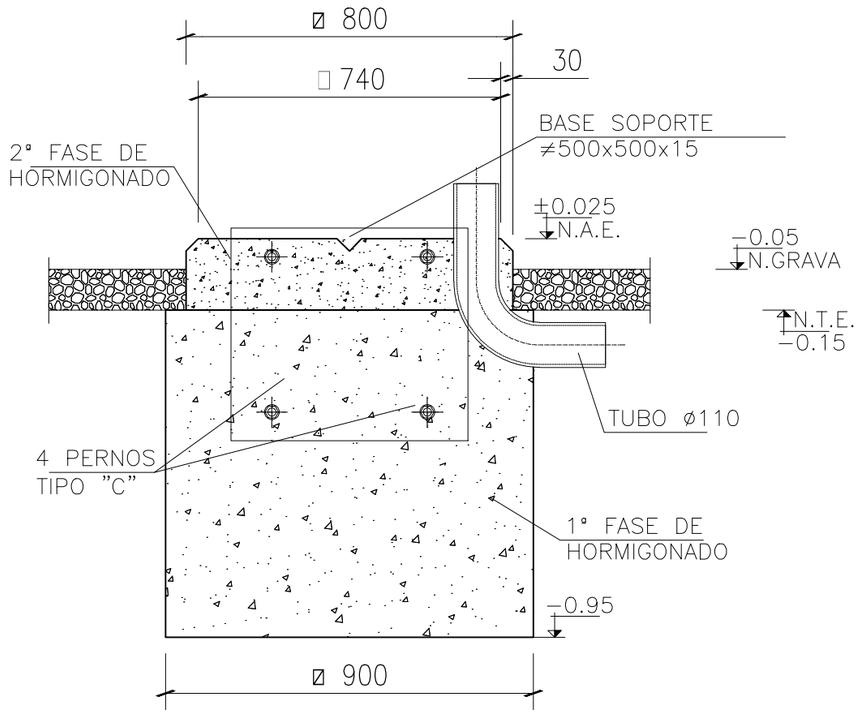
− N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
− N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	**EDICIÓN INICIAL**

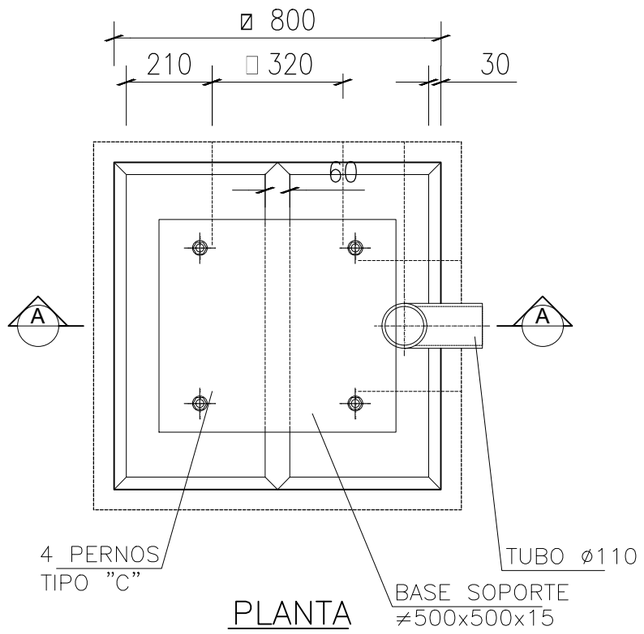
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	**VERIFICÓ**	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN TRANSFOMADOR TENSIÓN. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000160	CÓDIGO EXTERNO:	**NUM. PLANO** 01	REVISIÓN **1.0**	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A−A



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM−20/B/20/I	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
$\sigma \geq 1 kg/cm^2$ Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR INTENSIDAD

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	0.65
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	0.65
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.10
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	4.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED ø110.	ml	0.48

NOTAS:

1.− COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.− LA 2ª FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.− LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.− LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

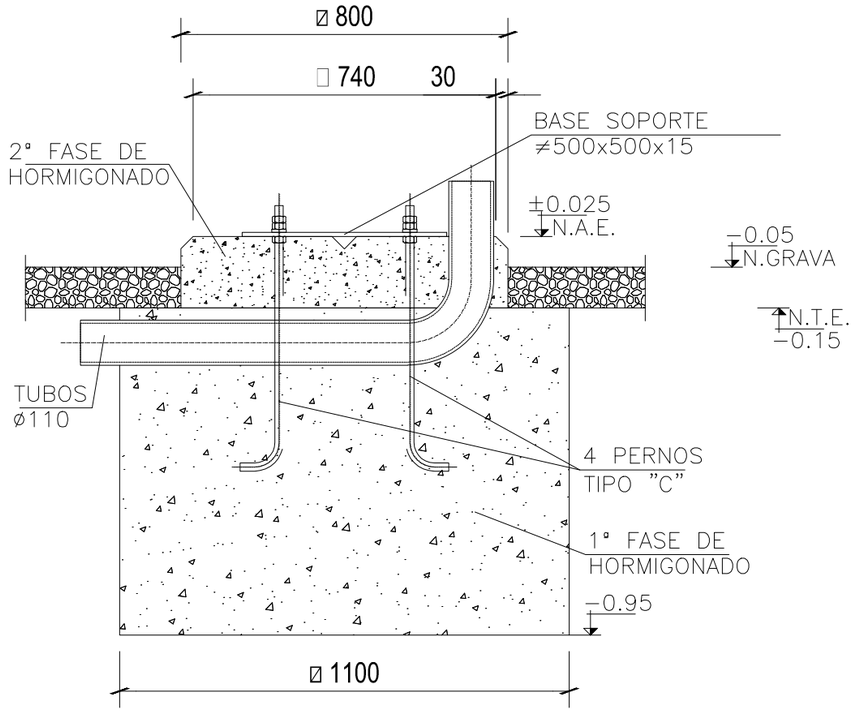
− N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
− N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

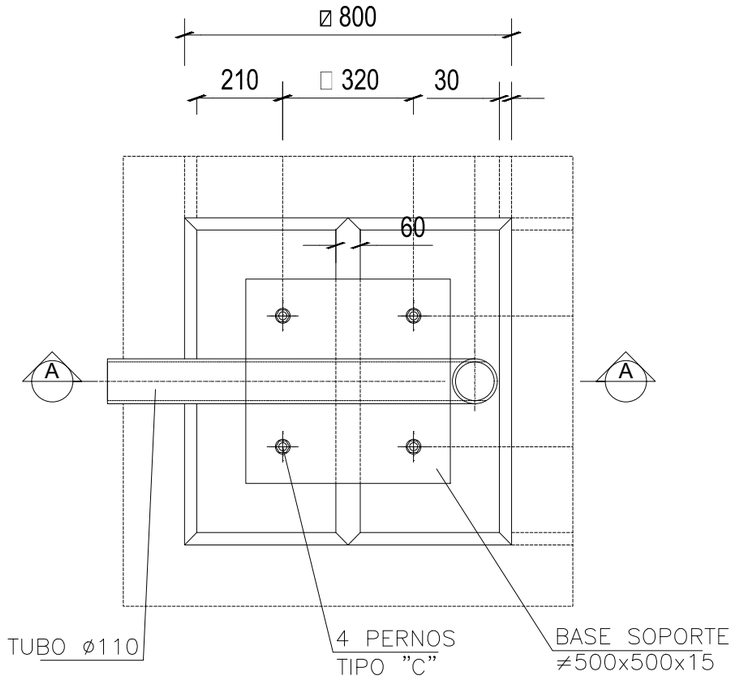
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN TRANSFORMADOR DE CORRIENTE. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000165	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A−A



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM−20/B/20/I	Normativa EHE−08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
$\sigma \geq 1 kg/cm^2$ Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN SECCIONADOR

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	0.97
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	0.97
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM−20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.11
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	4.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED ø110.	ml	1.20

NOTAS:

1.− COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.− LA 2° FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.− LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.− LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

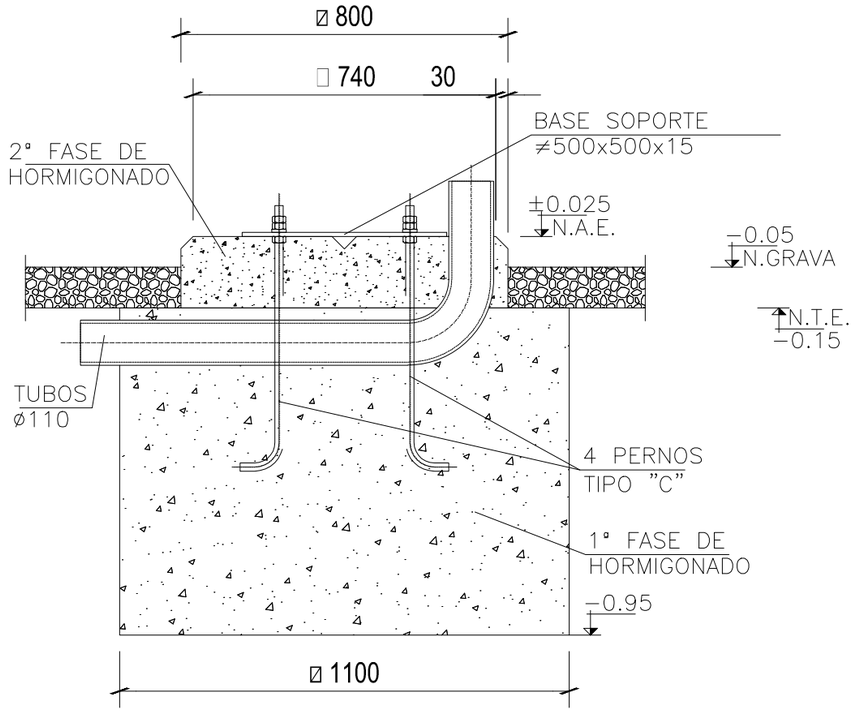
− N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
− N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

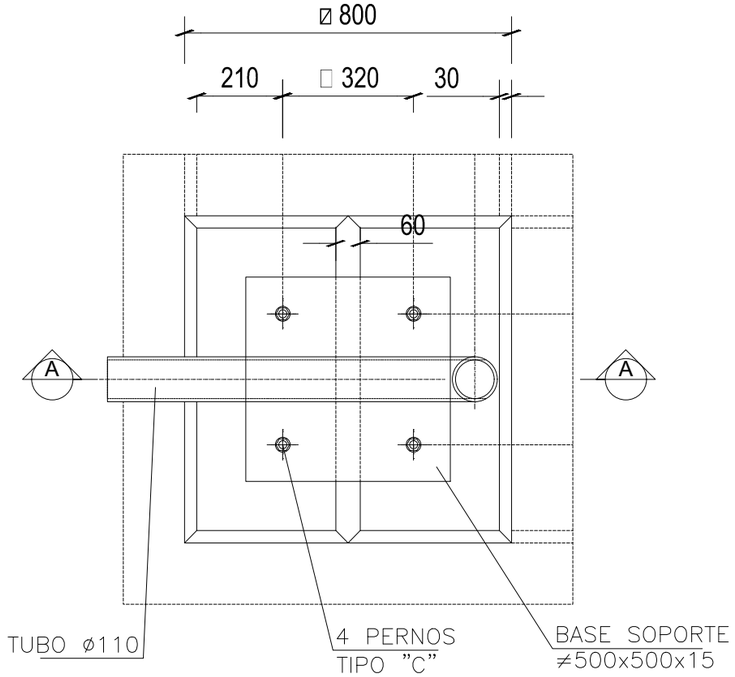
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN SECCIONADOR SIN PAT. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000170	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCION A-A



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HM-20/B/20/I	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=20 N/mm² (200 kp/cm²). Consistencia: Blanda Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm. Exposición ambiental tipo: I (Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 39.1 Art. 31.5 Art. 28.3 Art. 8.2.2

VARIABLE GEOTECNICA:
$\sigma \geq 1 kg/cm^2$ Suelo no agresivo, sin contenido de sulfatos

VOLUMETRÍA CIMENTACIÓN SECCIONADOR

ID	U.B.M.O.	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD
1	3000 2012	EXCAVACIÓN DE TIERRA EN POZOS A VERTEDEROS.	m3	0.97
2	3000 2202	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VIBRADO, EN PRIMERA FASE.	m3	0.97
3	3000 2203	HORMIGÓN EN MASA HM-20 VIBRADO, EN SEGUNDA FASE.	m3	0.11
4		PERNO DE ANCLAJE TIPO "C"	Ud	4.00
5	3000 2847	TUBERIA POLIETILENO CORRUGADO DOBLE PARED Ø110.	ml	1.20

NOTAS:

1.- COTAS EN MILIMETROS, ELEVACIONES EN METROS.
2.- LA 2° FASE DE HORMIGONADO SE REALIZARÁ DESPUÉS DE COLOCAR Y NIVELAR LA ESTRUCTURA.
3.- LA DESIGNACION DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCION DE DE LA CLASE DE EXPOSICION DE CADA PROYECTO.
4.- LA VOLUMETRÍA INDICADA CORRESPONDE A UNA CIMENTACIÓN

REFERENCIAS:

C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300 CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL

LEYENDA:

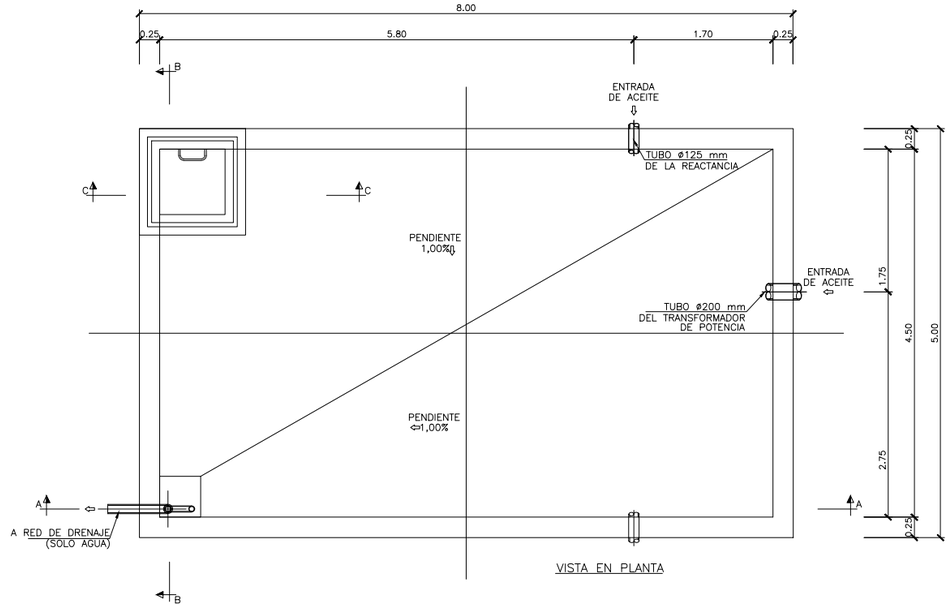
- N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
- N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

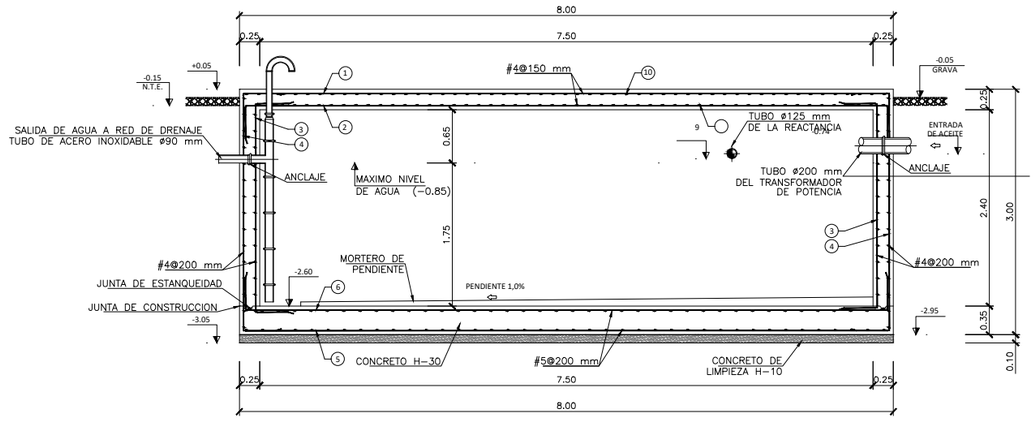
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

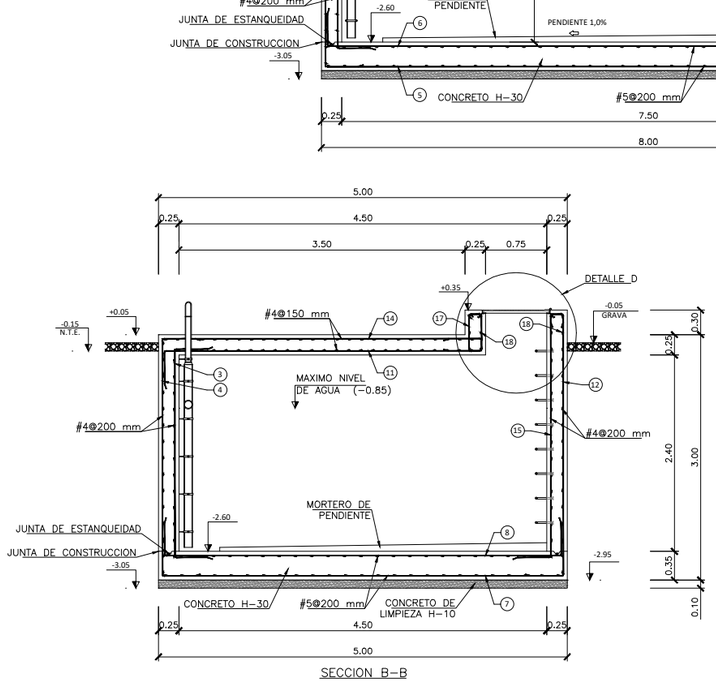
DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN SECCIONADOR CON PAT. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000175	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



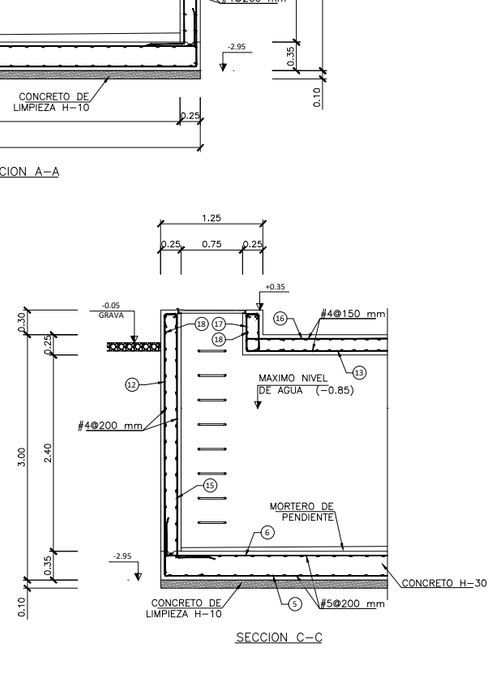
VISTA EN PLANTA



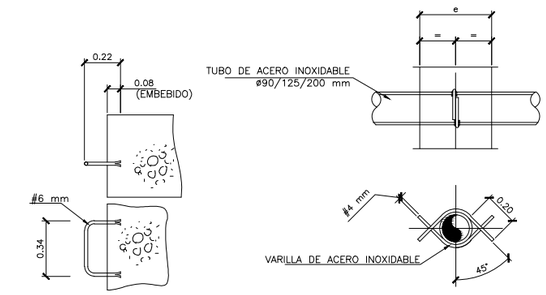
SECCION A−A



SECCION B−B

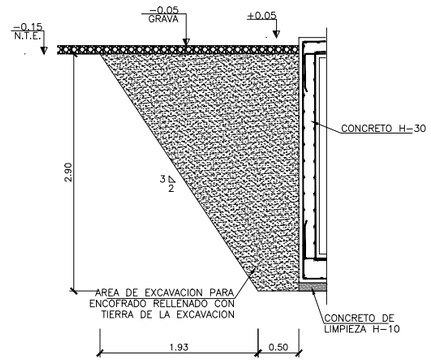


SECCION C−C



DETALLE DE LA ESCALERA
RECUBRIMIENTO: GALVANIZADO EN CALIENTE
ESCALA 1:20

DETALLE DEL ANCLAJE DE LOS TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA
ESCALA 1:20



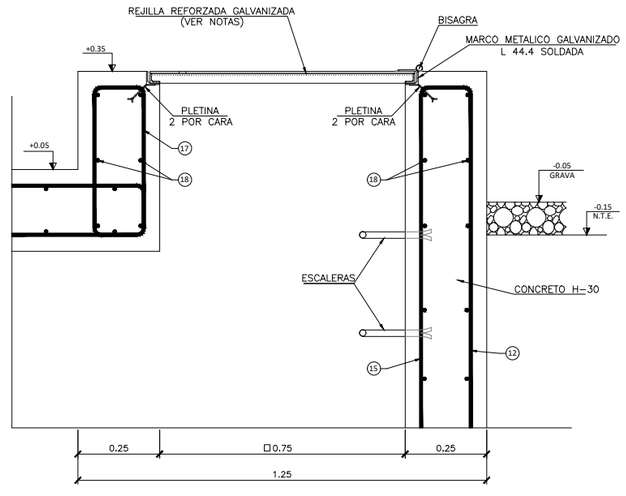
DETALLE DE EXCAVACION

TABLA DE CARACTERISTICAS				
MATERIAL	TIPO	ESPECIFICACION DEL ELEMENTO		MINIMO RECUBRIMIENTO ARMADURAS (cm)
CONCRETO	NIVELACION	H-10		
	ARMADO	H-30		5
ACERO	ARMADURAS	A-630-420H		

LISTA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO

CODIGO DE FORMA	POS.	TIPO DE BARRA	Ø BARRA	PESO (kg/m)	NUMERO BARRAS	LONGITUD DE CORTE (mm)	DIMENSIONES (mm) A	B	C	D	PESO TOTAL (kg)
TIPO 1	1	1	#4	1,00	26	12300	450	11400	450	-	319,80
	2	1	#4	1,00	24	12250	450	11350	450	-	294,00
	3	1	#4	1,00	156	3450	450	2550	450	-	538,20
	4	1	#4	1,00	164	3800	450	2900	450	-	623,20
	5	1	#5	1,55	25	12300	450	11400	450	-	476,63
	6	1	#5	1,55	23	12250	450	11350	450	-	436,71
	7	1	#5	1,55	57	5800	450	4900	450	-	512,43
	8	1	#5	1,55	55	5750	450	4850	450	-	490,19
	9	1	#4	1,00	74	5800	450	4900	450	-	429,20
	10	1	#4	1,00	71	5750	450	4850	450	-	408,25
TIPO 2	11	2	#4	1,00	9	4930	450	3870	150	460	44,37
	12	2	#4	1,00	6	3950	450	3200	150	150	23,70
	13	2	#4	1,00	7	11450	450	10700	150	150	80,15
TIPO 3	14	3	#4	1,00	9	4950	450	3900	150	450	44,55
	15	3	#4	1,00	6	3730	450	2980	150	150	22,38
	16	3	#4	1,00	7	11470	450	10680	150	150	80,29
TIPO 4	17	4	#4	1,00	24	1250	450	175	-	-	30,00
TIPO 5	18	5	#4	1,00	24	1110	1110	-	-	-	26,64
									PESO TOTAL		4880,69

MATERIALES	CANTIDAD
CONCRETO DE LIMPIEZA H-10	5,75 m³
CONCRETO H-30	53,86 m³
EXCAVACION	307,00 m³
RELLENO	140,25 m³
AREA DE ENCOFRADO	225,49 m²
BARRAS DE ACERO CORRUGADAS	4880,69 kg



DETALLE D
ESCALA 1:10

NOTAS:

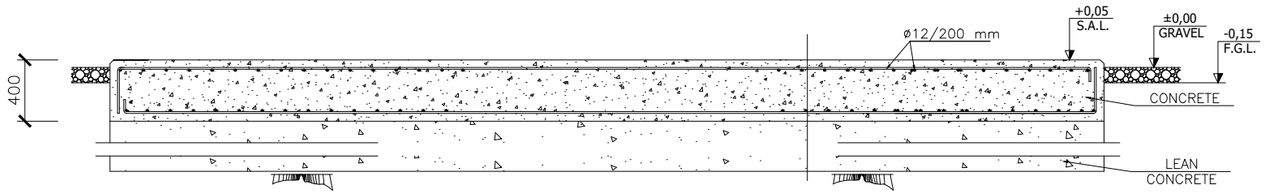
1.– DIMENSIONES Y ELEVACIONES EN METROS. DIAMETRO DE TUBOS Y ARMADURAS EN MILIMETROS.
2.– PREVIAMENTE A HORMIGONAR SE DEBE VERIFICAR "IN SITU" QUE LAS PROFUNDIDADES DE LOS TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA PERMITEN UN CORRECTO DRENAJE DEL CONJUNTO.
3.– LOS TUBOS DE ENTRADA Y SALIDA DEBERÁN SITUARSE EN SU POSICION CORRECTA Y SER HORMIGONADOS JUNTO CON LAS PAREDES.
4.– PARA LOS TUBOS DE ACERO INOXIDABLE, ES POSIBLE CONSTRUIR UN PASATUBOS PARA LA POSTERIOR INSTALACION DE LOS TUBOS METALICOS.
5.– LOS PASATUBOS SE SELLARAN DESPUES DE LA INSTALACION DE TODOS LOS ELEMENTOS.
6.– DEPOSITO DE RECOGIDA DE ACEITE: SELLADO INTERNO Y EXTERNO MEDIANTE EMULSION BITUMINOSA.
7.– EL HORMIGONADO DE LAS PAREDES SE REALIZARA CON ENCOFRADO EN AMBAS CARAS, EN NINGUN CASO CONTRA EL TERRENO.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

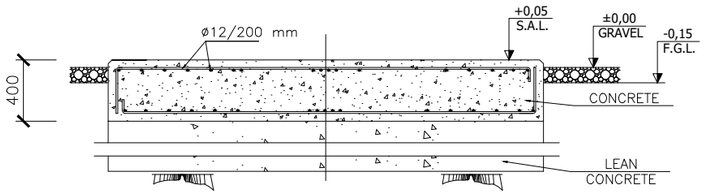
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

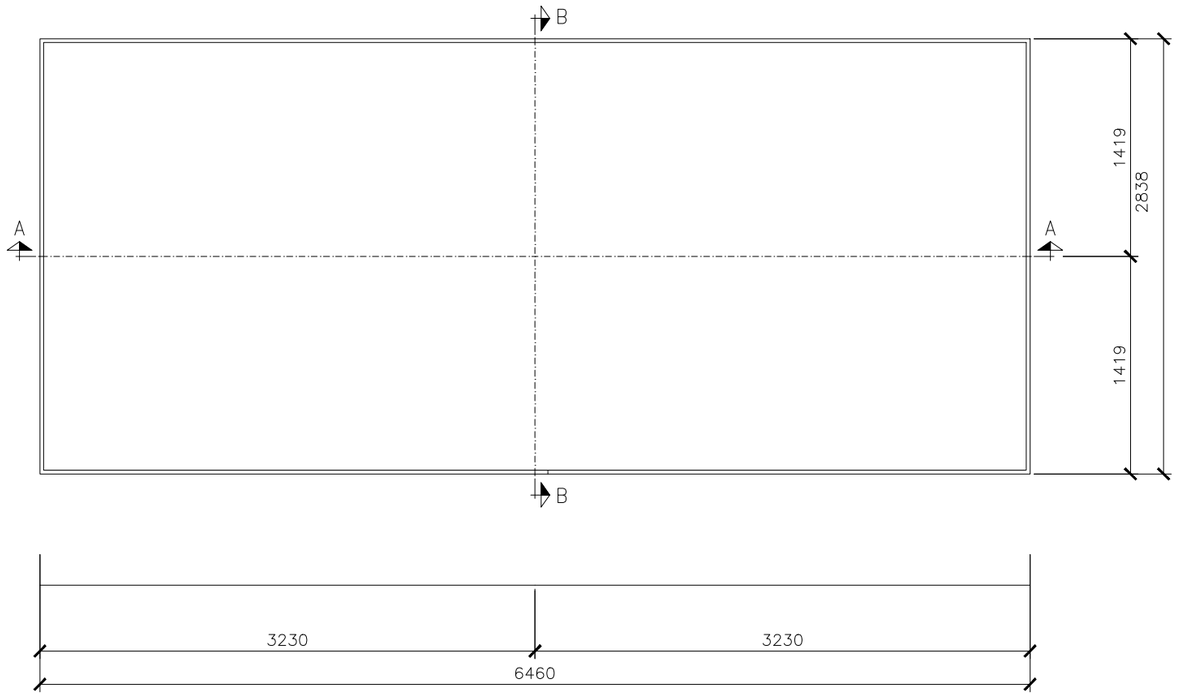
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN DEPÓSITO DE ACEITE. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:75	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000200	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



VISTA DE PLANTA

NOTAS

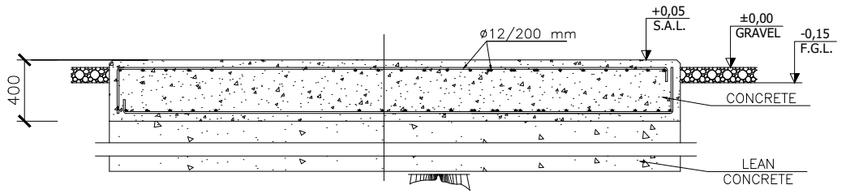
1. COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	**EDICIÓN INICIAL**

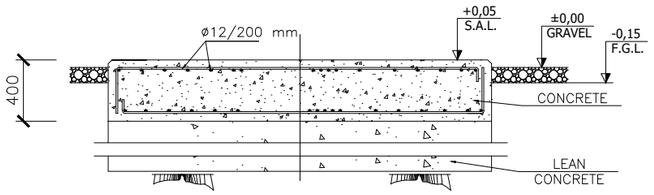
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

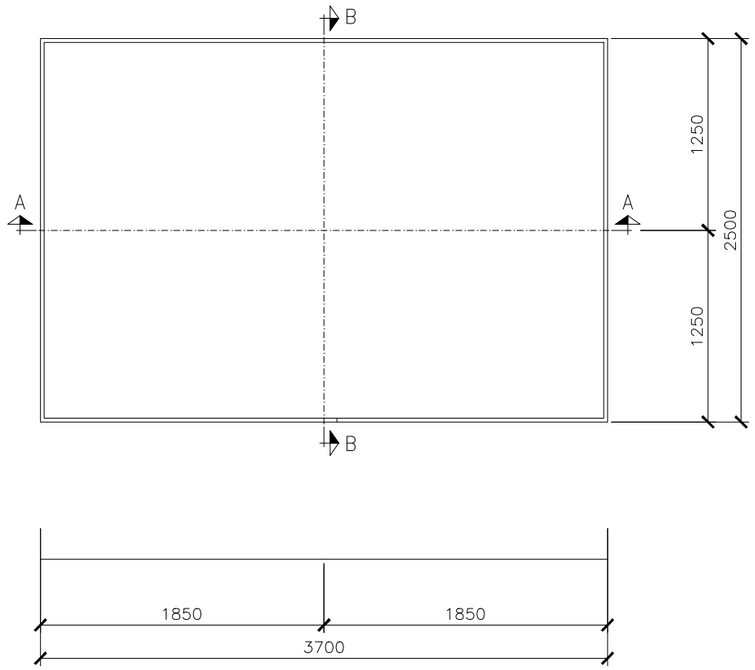
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	**VERIFICÓ**	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN BANCO DE CONDENSADORES. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:40	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000210	CÓDIGO EXTERNO:	**NUM. PLANO** **01**	REVISIÓN **1.0**	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCIÓN A–A



SECCIÓN B–B



VISTA DE PLANTA

NOTAS

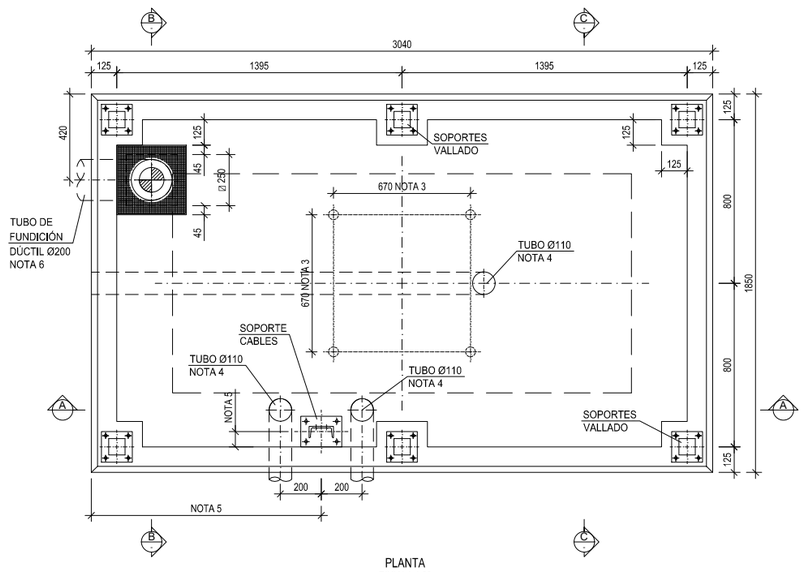
1. COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

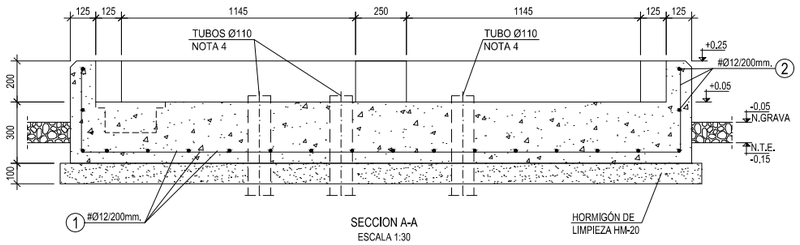
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

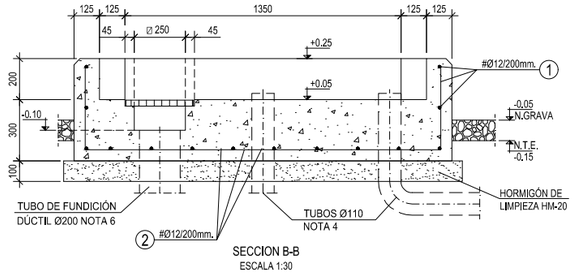
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIÓN GRUPO ELECTROGENO. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:40	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000230	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



PLANTA
ESCALA 1:30



SECCION A-A
ESCALA 1:30



SECCION B-B
ESCALA 1:30

NOTAS:

1.- COTAS EN MILÍMETROS, ELEVACIONES EN METROS.

2.- LA DESIGNACIÓN DE LOS HORMIGONES SE CAMBIARA EN FUNCIÓN DE DE LA CLASE DE EXPOSICIÓN DE CADA PROYECTO.

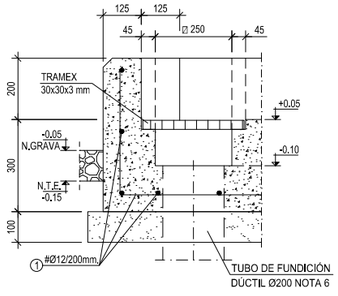
3.- LA UBICACIÓN FINAL EN PLANTA DE LOS ANCLAJES A LA DISTANCIA DE 670x670mm SE REALIZARA EN FUNCIÓN DEL FABRICANTE DE LA REACTANCIA A MONTAR. LOS ANCLAJES SE REALIZARAN CON PERNOS DE ANCLAJE TIPO HILTI O SIMILAR POR MONTAJE ELECTROMECÁNICO.

4.- LA UBICACIÓN FINAL DE LOS TUBOS SE REALIZARA EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DEL PROYECTO.

5.- LA UBICACIÓN FINAL DEL SOPORTE DE CABLES SE REALIZARA EN FUNCIÓN DE LAS NECESIDADES ESPECIFICAS DEL PROYECTO.

LEYENDA:

- N.A.E. NIVEL ARRANQUE ESTRUCTURA.
- N.T.E. NIVEL TERRENO EXPLANADO.



DETALLE FOSO RECOGIDA NOTA 6
ESCALA 1:20

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS

HORMIGÓN: HA-25/B/20/IIa	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=25 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
(Assentamiento cono de Abrams 6-9cm ±1cm).	
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: IIa	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

HORMIGÓN DE LIMPIEZA: HM-20/B/20/I	Normativa EHE-08
Resistencia característica: fck=20 N/mm².	Art. 39.1
Consistencia: Blanda	Art. 31.5
Tamaño máximo del árido: TMA Ø=20 mm.	Art. 28.3
Exposición ambiental tipo: I	Art. 8.2.2
(Se debe de garantizar la exposición ambiental con los medios necesarios).	Art. 8.2.3

ACERO: B 500 S	Normativa EHE-08
BARRAS CORRUGADAS Tipo: B 500 S	Art. 32.2
Límite elástico: fy > 500 N/mm² .	Art. 32.2

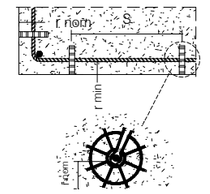
CONTROL DE EJECUCIÓN: NORMAL	Art. 95.1	Normativa EHE-08
Acciones	Variables γQ=1.50	Art. 95.5
Coeficientes parciales de seguridad:	Permanentes γG=1.35	Art. 95.5
Materiales	Hormigón gQ=1.50	Art. 15.3
Coeficientes parciales de seguridad:	Acero gG=1.15	Art. 15.3

RECUBRIMIENTO — Art. (37.2.4 - 37.2.5) EHE 08

r min = 25 mm
Δr = 10 mm | r nom = 25+10 = 35 mm

Recubirmiento a emplear: 50 mm

Piezas hormigonadas contra el terreno.
r nom = 70+10 = 80 mm



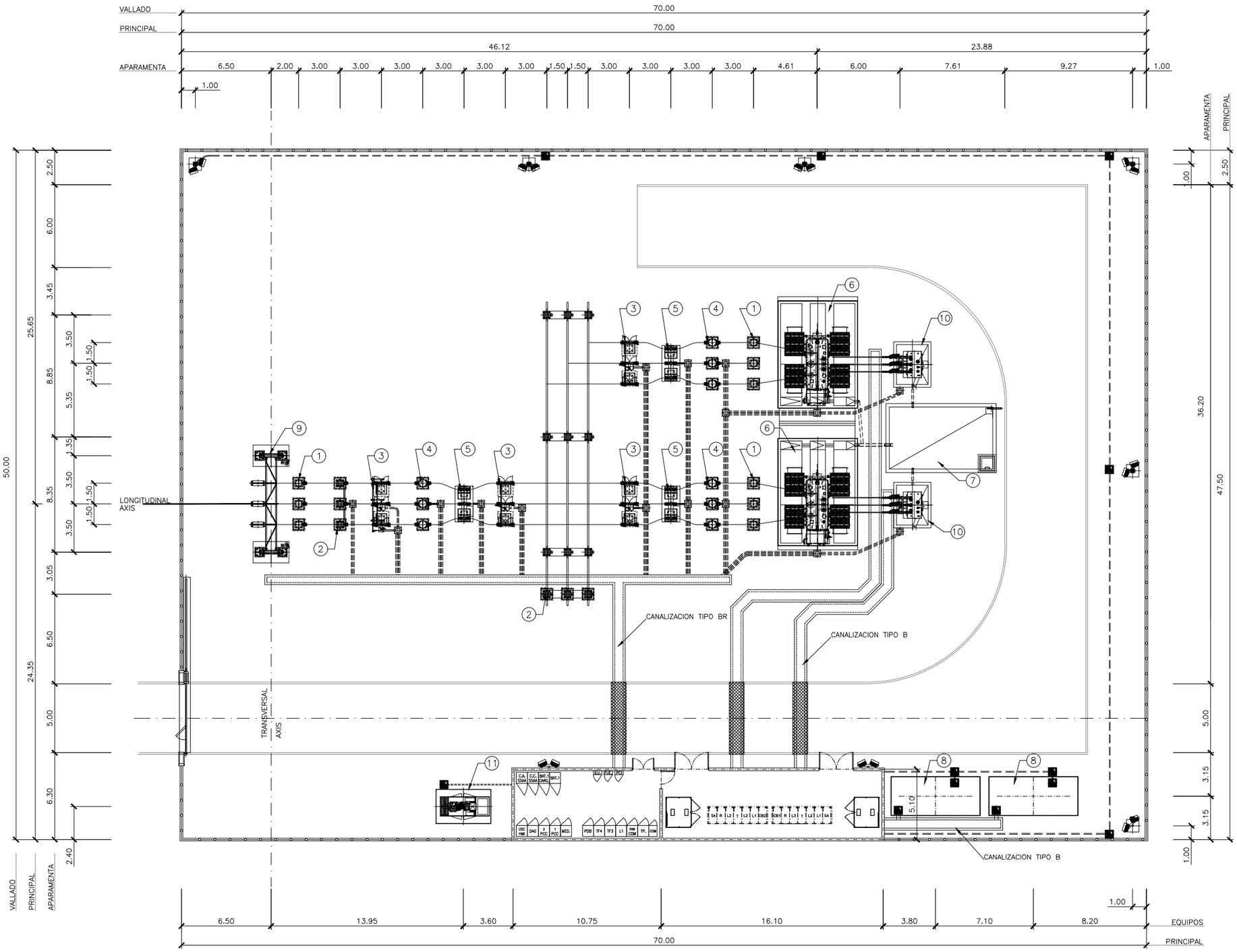
DISPOSICIÓN DE SEPARADORES		(S) máx cm.
ZAPATAS	PARRILLA SUPERIOR	50 Ø ó 100
	PARRILLA INFERIOR	50 Ø ó 50

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACION REACTANCIA. GEOMETRÍA, ARMADURA Y DETALLES						
ESCALA: 1:30	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000240	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



LISTADO DE CIMENTACIONES		
POS.	CANT.	DENOMINACIÓN
1	9 Ud.	PARARRAYOS AUTOVÁLVULA 66 kV
2	6 Ud.	TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 66 kV
3	8 Ud.	SECCIONADOR TRIPOLAR
4	9 Ud.	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD 66 kV
5	3 Ud.	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TRIPOLAR 66 kV
6	2 Ud.	TRANSFORMADOR DE POTENCIA – 45/60 MVA – 66/33kV
7	1 Ud.	DEPÓSITO DE ACEITE
8	2 Ud.	BANCO DE CONDENSADORES
9	2 Ud.	PÓRTICO DE ENTRADA DE LÍNEA 66 kV
10	2 Ud.	REACTANCIA
11	1 Ud.	GRUPO ELECTRÓGENO

NOTAS:

1.– DIMENSIONES EN METROS

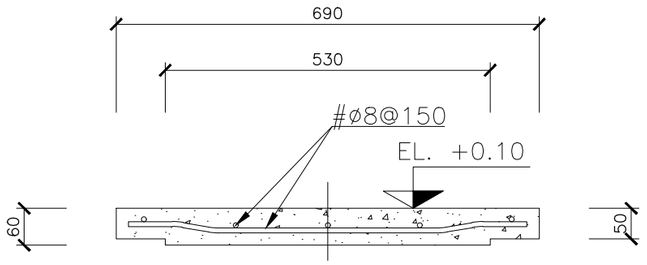
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

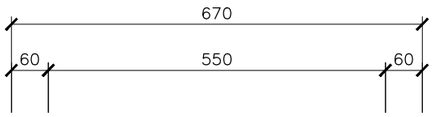
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

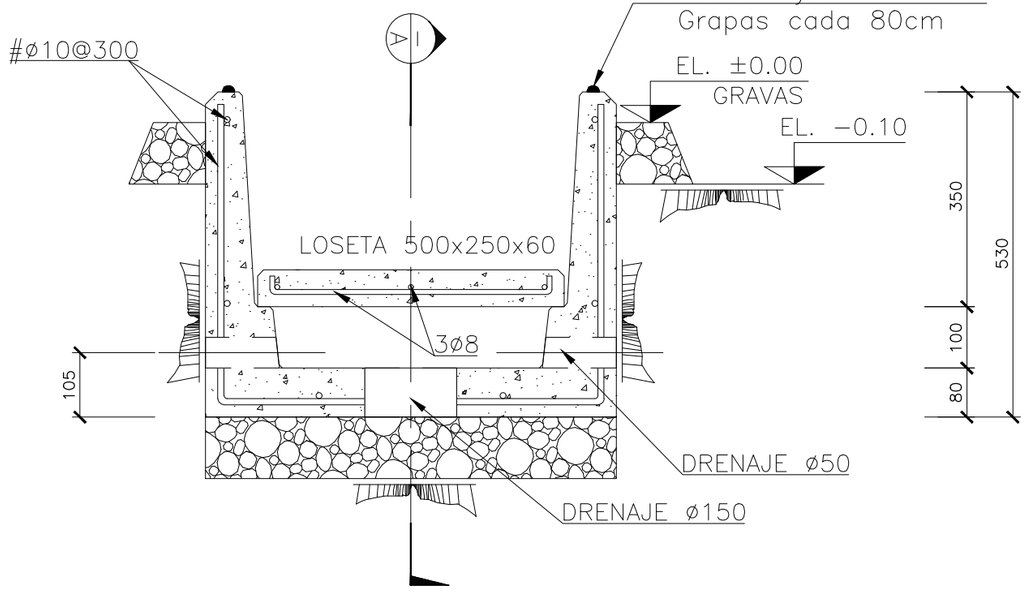
acciona

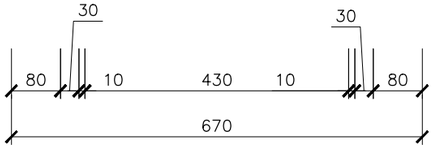
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIMENTACIONES Y CANALES. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1:300	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000300	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3

CANAL TIPO B
TAPA 300x690x60

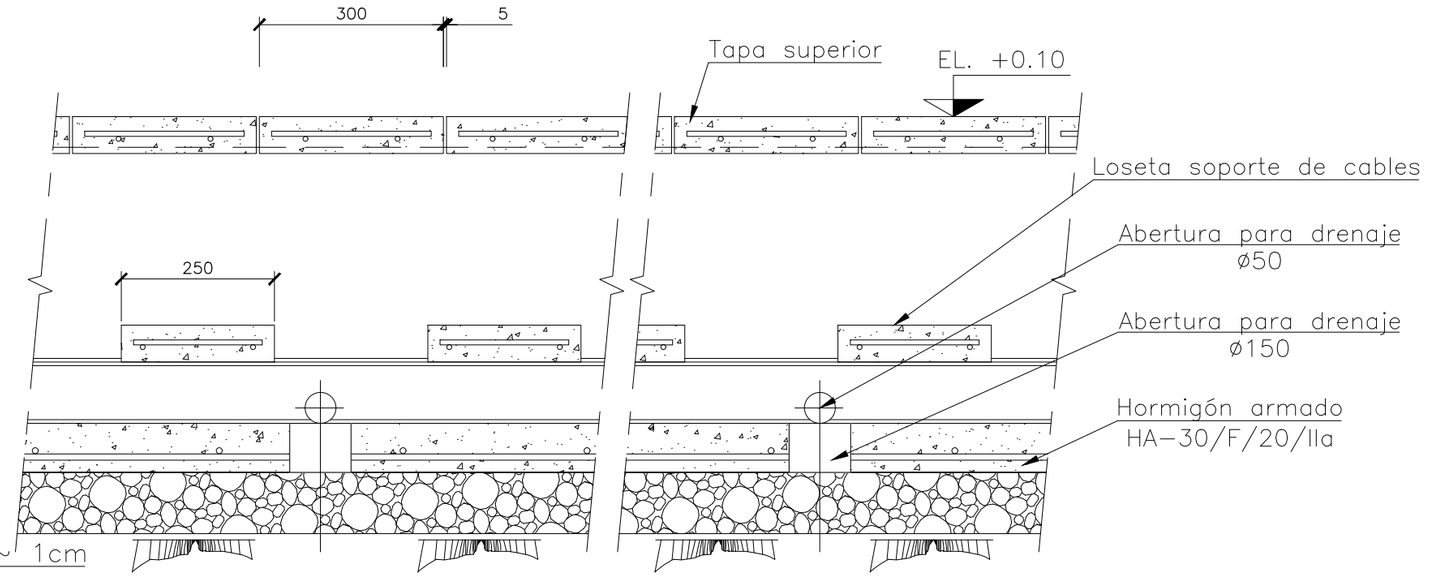








SECCIÓN A–A LONGITUDINAL CANAL TIPO B



LEYENDA

- HORMIGÓN ARMADO
- HORMIGÓN DE LIMPIEZA
- GRAVAS

NOTAS

1. COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.
2. EL CANAL SERÁ PREFABRICADO TIPO B 2000x670x530 mm DE GILVA, S.A. O SIMILAR.
3. SE DEJARÁN LOSETAS PREFABRICADAS DE 500x250x60 SEGÚN DISTANCIA MARCADA POR GILVA S.A PARA EL APOYO DE LOS CABLES.
6. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN:
   - DENOMINACIÓN: HA–30/B/20/IIa
   - RESISTENCIA A COMPRESIÓN: fy= 30N/mm²
   - COEFICIENTE DE SEGURIDAD γc = 1,50
7. CARACTERÍSTICAS DEL ACERO ARMADO CIMENTACIÓN:
   - DENOMINACIÓN: B–500T
   - LÍMITE ELÁSTICO: fy= 500 N/mm²
   - COEFICIENTE DE SEGURIDAD γc= 1,15
8. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN PREFABRICADO:
   - DENOMINACIÓN: HA–30/F/20/IIa
   - RESISTENCIA A COMPRESIÓN: fy= 30N/mm²
   - COEFICIENTE DE SEGURIDAD γc = 1,50

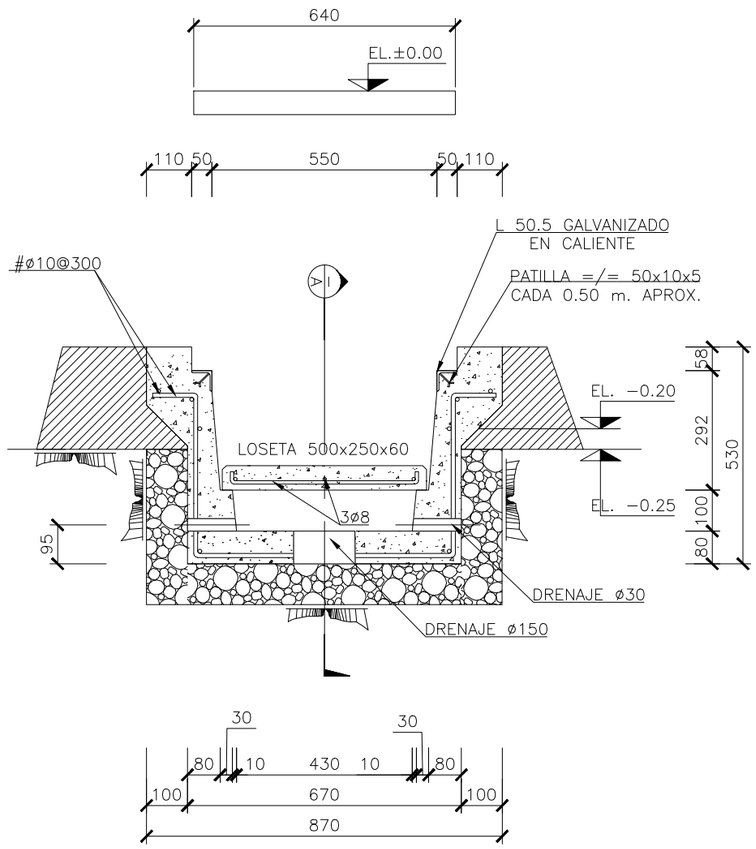
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	B.C.G.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CANALIZACIONES PATIO. CORTES Y DETALLES		DIBUJÓ	D.G.Y.
ESCALA: 1:10	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000301	CÓDIGO EXTERNO:	REVISÓ	D.G.Y.
			VERIFICÓ	M.E.C.
			VALIDÓ	E.N.R.
			NUM. PLANO	01
			REVISIÓN	1.0
			HOJA	01 DE 02
			FECHA	08/2020
			FORMATO	A3

CANAL TIPO BR
TAPA METÁLICA GALVANIZADA 310x640x58



SECCIÓN A–A LONGITUDINAL CANAL TIPO BR

LEYENDA

- HORMIGÓN ARMADO
- HORMIGÓN DE LIMPIEZA
- GRAVAS

NOTAS

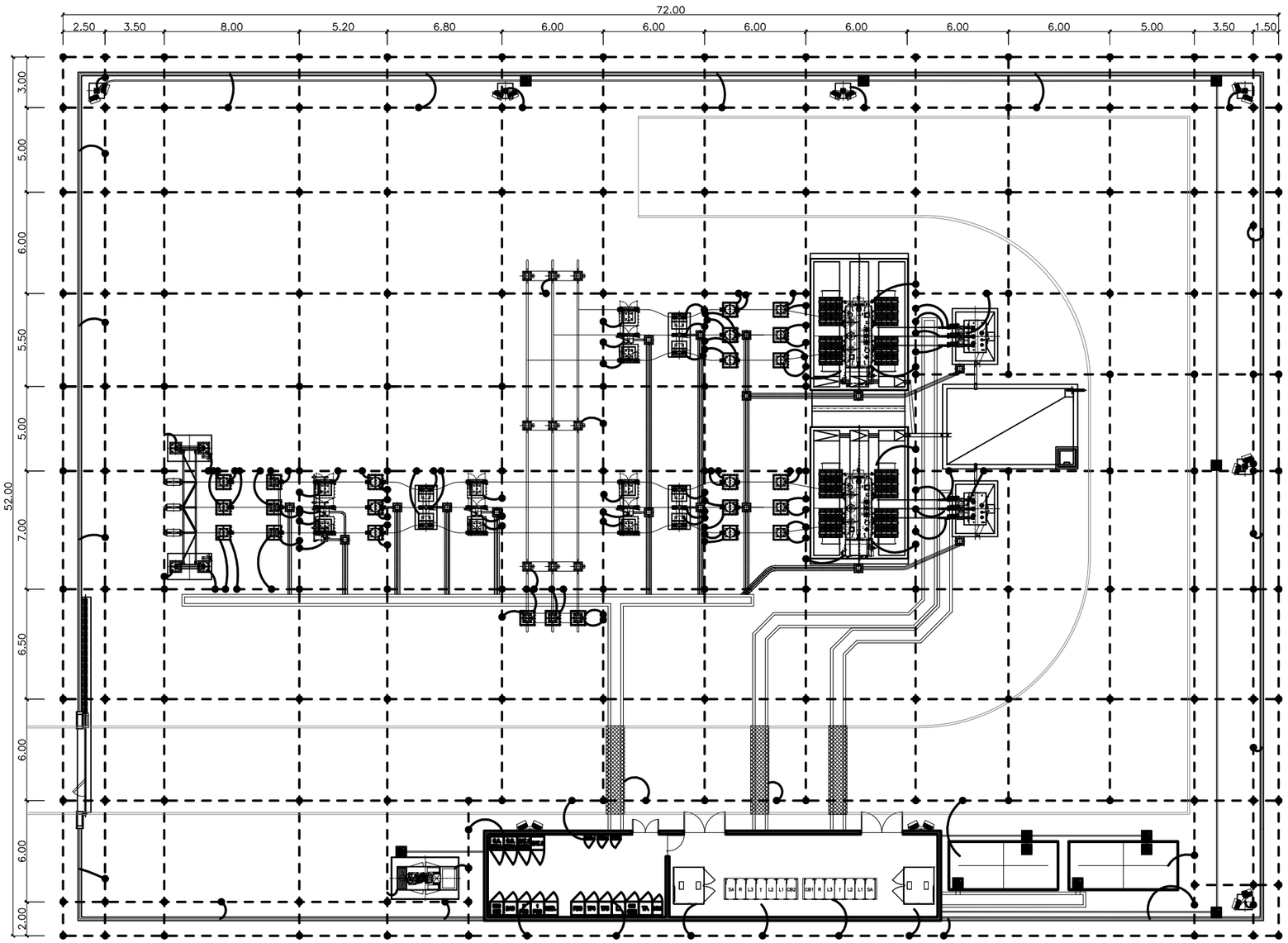
1. COTAS EN MILÍMETROS Y ELEVACIONES EN METROS, EXCEPTO LAS INDICADAS.
2. EL CANAL SERÁ PREFABRICADO TIPO BR 1000x870x530 mm DE GILVA, S.A. O SIMILAR
3. SE DEJARÁN LOSETAS PREFABRICADAS DE 500x250x60 SEGÚN DISTANCIA MARCADA POR GILVA S.A. O SIMILAR PARA EL APOYO DE LOS CABLES.
4. CARACTERÍSTICAS DEL HORMIGÓN:
   - DENOMINACIÓN: HA–30/F/20/IIa
   - RESISTENCIA A COMPRESIÓN: fy= 30N/mm²
   - COEFICIENTE DE SEGURIDAD γc = 1,50
5. CARACTERÍSTICAS DEL ACERO ARMADO CIMENTACIÓN:
   - DENOMINACIÓN: B–500T
   - LÍMITE ELÁSTICO: fy= 500 N/mm²
   - COEFICIENTE DE SEGURIDAD γc= 1,15

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA B.C.G.	DIBUJÓ D.G.Y.	REVISÓ D.G.Y.	VERIFICÓ M.E.C.	VALIDÓ E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CANALIZACIONES PATIO. CORTES Y DETALLES						
ESCALA: 1:15	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000301	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 02	FECHA 08/2020	FORMATO A3



PLANTA GENERAL

SIMBOLOS

SOLDADURA EXOTERMICA EN CRUZ O EN "T"

CONEXION A ESTRUCTURA (LOS LATIGUILLOS IRAN PROTEGIDOS CON TUBO CORRUGADO SENCILLO DE DIAMETRO MAYOR DE 20 mm)

CONEXION A CERRAMIENTO

MALLA PRINCIPAL DE CABLE DE Cu DE 120 mm2 A 60 cm DE PROFUNDIDAD
LA MALLA DE TIERRA GENERA UNA RETICULA DE 3,5 M DE LADO.

CONEXIONES CON LA MALLA PRINCIPAL CON CABLE DE Cu DE 120 mm2

- DEBAJO DE CADA CIMENTACION SE DEJARA UNA COCA POR CADA LATIGUILLO CON LONGITUD DE CABLE SUFICIENTE PARA CONECTAR A LA ESTRUCTURA CUANDO SE INSTALE LA MISMA
- PARA LOS SOPORTES DE APARAMENTA SE DEJARAN LATIGUILLOS DE 1.50 m DE LONGITUD EN LA CIMENTACIÓN.
- PARA LAS COLUMNAS PRINCIPALES SE DEJARAN LATIGUILLOS DE 2.0 m DE LONGITUD EN LA CIMENTACIÓN.
- PARA LAS TIERRAS INTERIORES DE CASETAS Y EDIFICIOS DEJAR LATIGUILLOS DE 1.50m EN EL INTERIOR

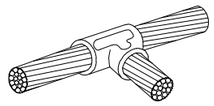
NOTAS:

LOS SIGUIENTES ELEMENTOS DEBERÁN SER CONECTADOS A LA MALLA DE TIERRAS :
- –CERRAMIENTO APROXIMADAMENTE CADA 20 m
- –PUERTA DE ENTRADA SUBESTACION
- –CERCOS METÁLICOS DE ARQUETAS (TANTO DE CABLES COMO DE DRENAJE) Y CANALES REFORZADOS (OBRA CIVIL)
- –CIMENTACIONES DE EDIFICIOS Y CASETAS (OBRA CIVIL)
- –TODOS LOS ELEMENTOS METALICOS QUE SE EJECUTEN EN LA FASE DE MOVIMIENTO DE TIERAS/OBRA CIVIL QUE REQUIERAN CONEXION A TIERRA.

1. SE DARÁ CONTINUIDAD EN EL EDIFICIO A LAS ARMADURAS DE MURO DE CIMENTACIÓN Y SOLERA
2. LA SITUACIÓN DE LAS CONEXIONES CON LA ESTRUCTURA EN CADA CIMENTACIÓN ES ORIENTATIVA. EN CADA PROYECTO SE HARÁN COINCIDIR CON EL LADO INDICADO EN LOS PLANOS DE MONTAJE DE CADA EQUIPO
3. AL INTERIOR DE LAS ARQUETAS DE P. a T. DE LOS NEUTROS SE LLEVARAN ADEMAS 4 CABLES DE Cu DE 95 mm2.

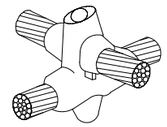
DETALLE "1"

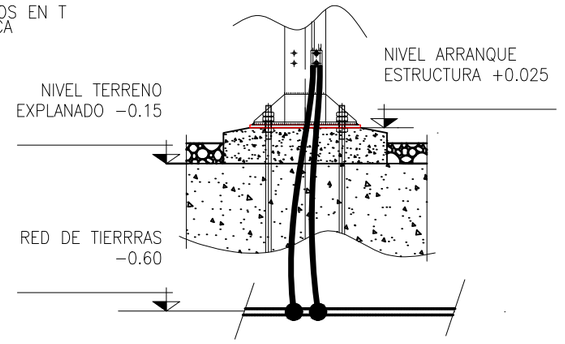
CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS EN T MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



DETALLE "2"

CONEXIÓN DE 2 CONDUCTORES CRUZADOS MEDIANTE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA



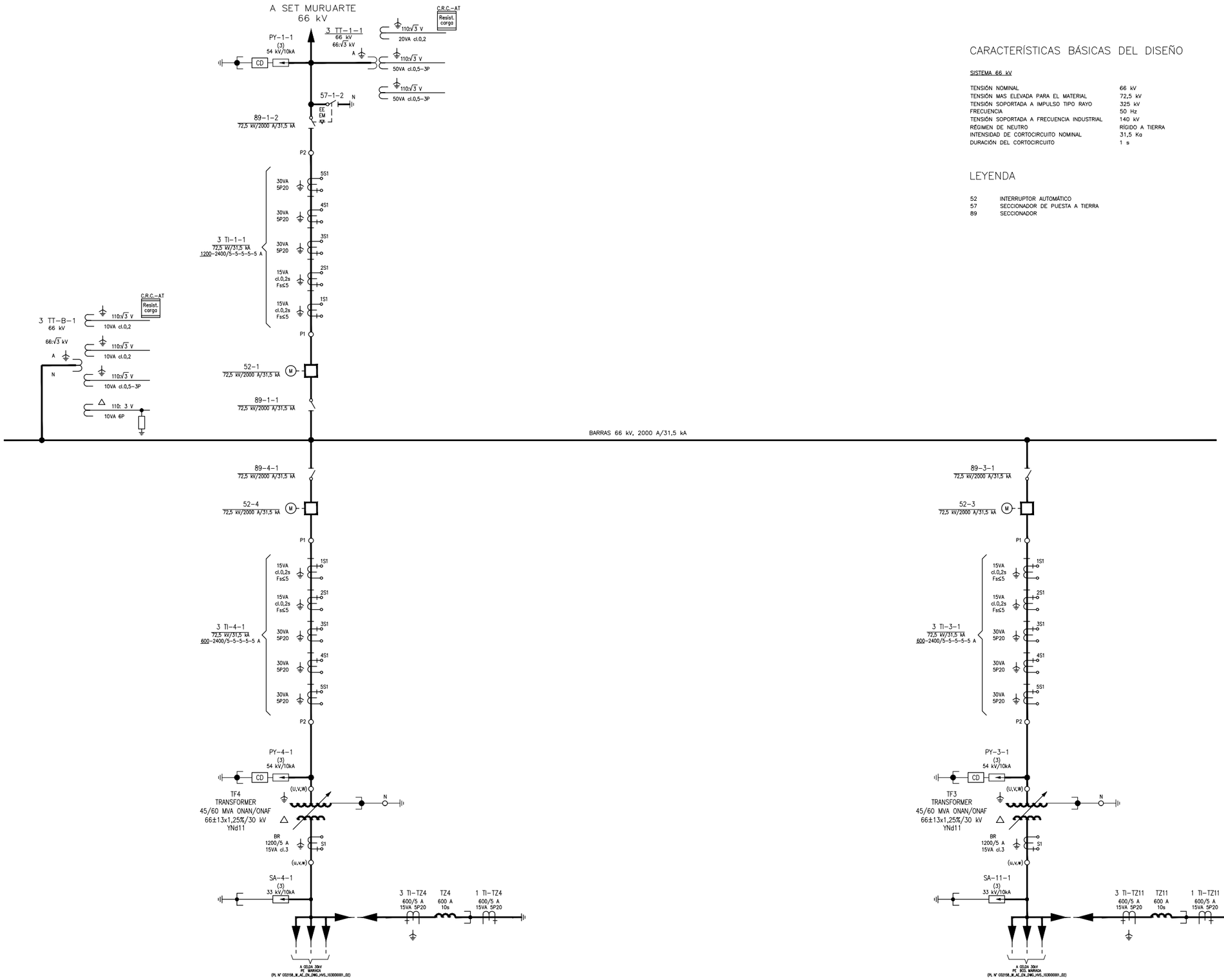


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

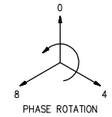
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: RED DE TIERRAS. PLANTA						
ESCALA: 1:300	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_102000350	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO



SISTEMA 66 kV

TENSIÓN NOMINAL	66 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	72,5 kV
TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO	325 kV
FRECUENCIA	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL	140 kV
REGIMEN DE NEUTRO	RÍGIDO A TIERRA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 Ka
DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO	1 s

LEYENDA

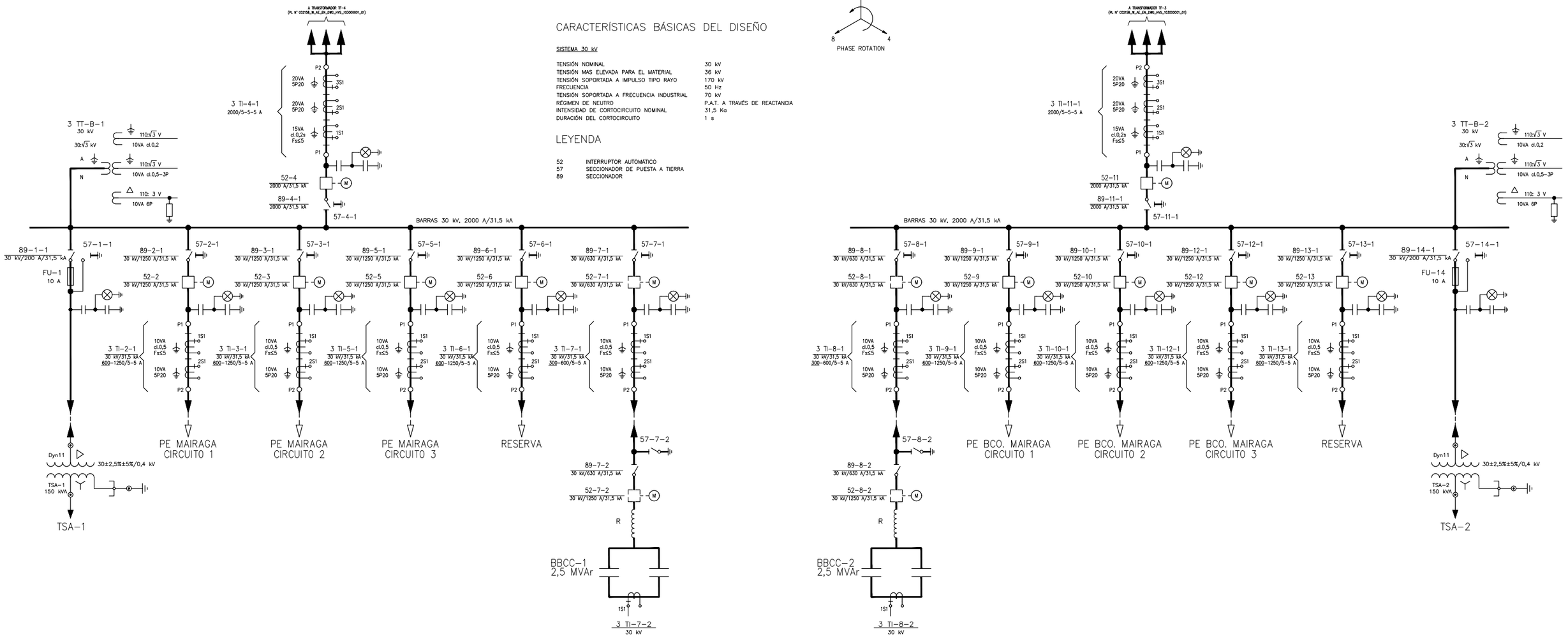
52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN UNIFILAR
1.0	N/A	03/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO						
ESCALA: -	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000001	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 02	FECHA 08/2020	FORMATO A3



CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL DISEÑO

SISTEMA 30 kV

TENSIÓN NOMINAL	30 kV
TENSIÓN MAS ELEVADA PARA EL MATERIAL	36 kV
TENSIÓN SOPORTADA A IMPULSO TIPO RAYO	170 kV
FRECUENCIA	50 Hz
TENSIÓN SOPORTADA A FRECUENCIA INDUSTRIAL	70 kV
RÉGIMEN DE NEUTRO	P.A.T. A TRAVÉS DE REACTANCIA
INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO NOMINAL	31,5 Ka
DURACIÓN DEL CORTOCIRCUITO	1 s

LEYENDA

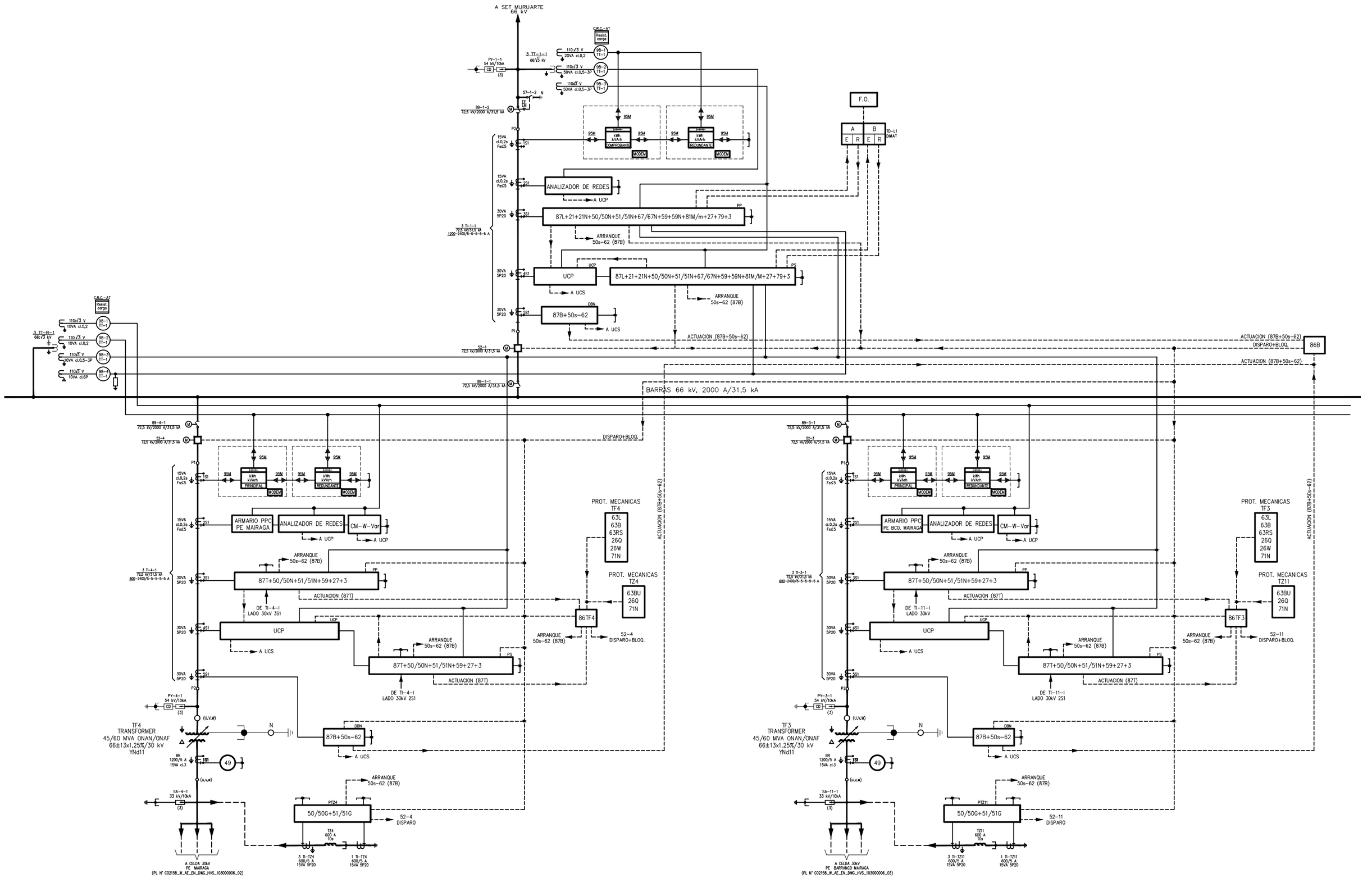
52	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO
57	SECCIONADOR DE PUESTA A TIERRA
89	SECCIONADOR

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	ACTUALIZACIÓN UNIFILAR
1.0	N/A	03/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DIAGRAMA UNIFILAR SIMPLIFICADO						
ESCALA: -	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000001	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.1	HOJA 02 DE 02	FECHA 08/2020	FORMATO A3

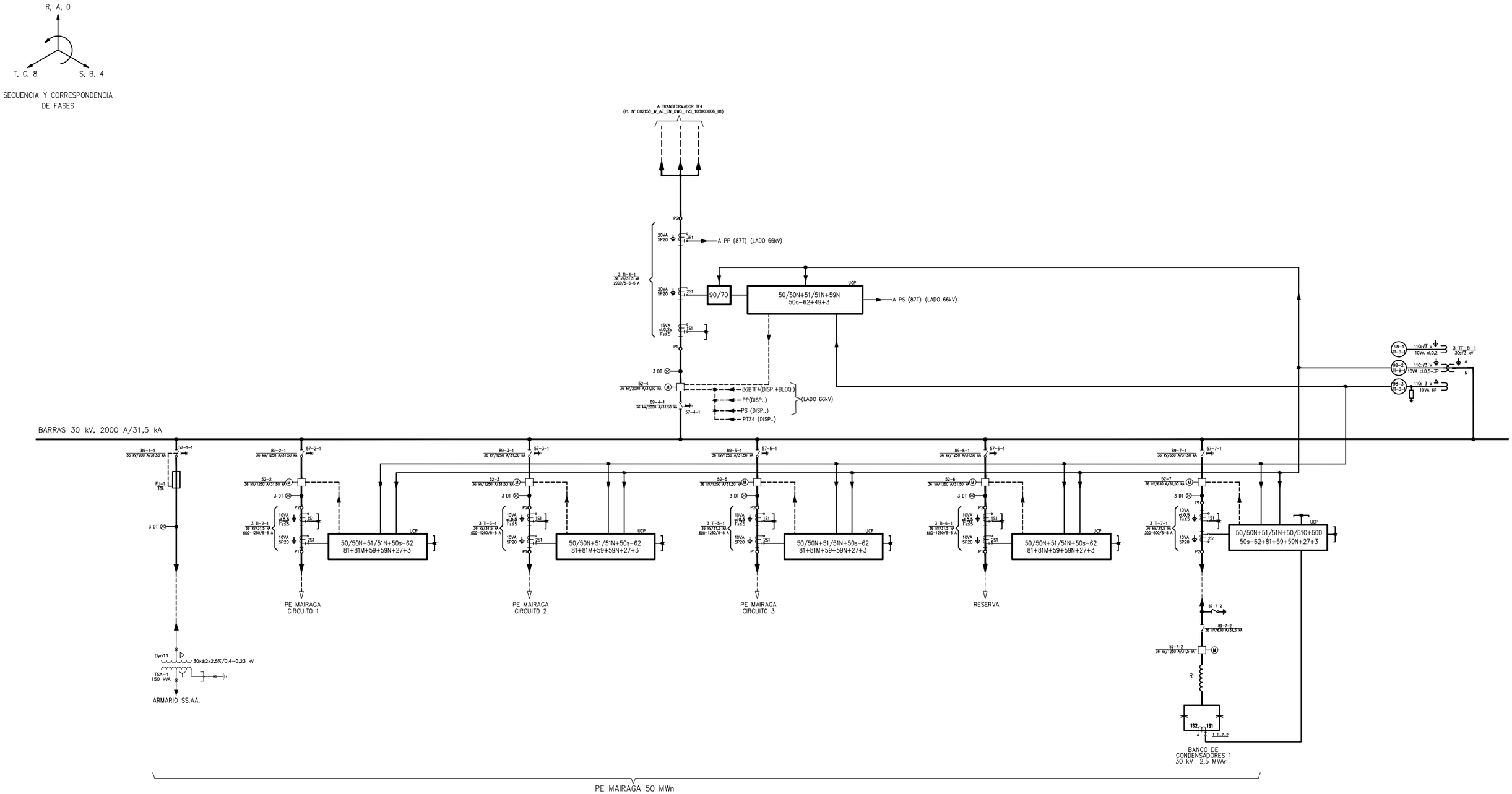


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA						
ESCALA: -	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 03	FECHA 08/2020	FORMATO A3

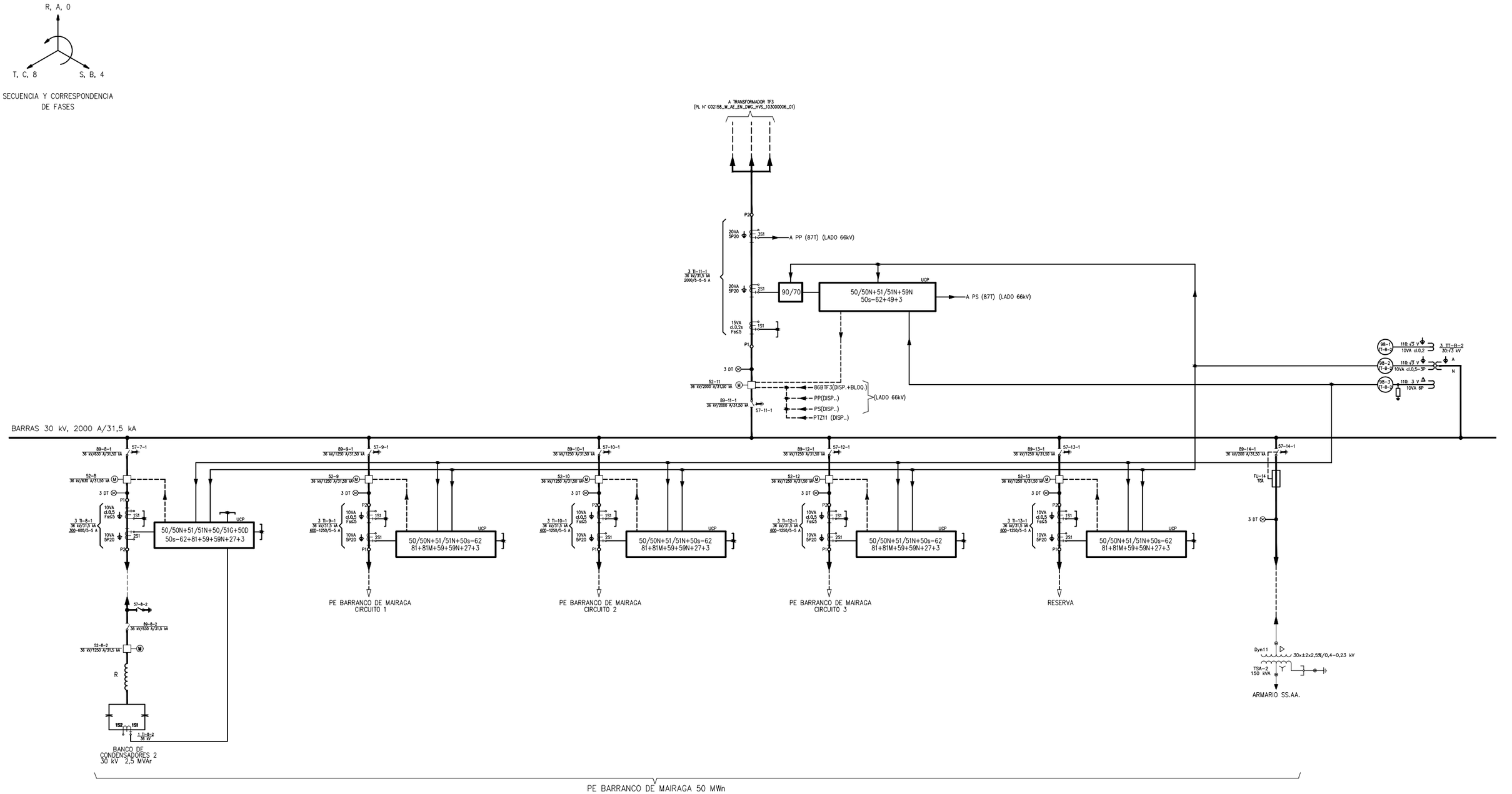


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA						
ESCALA: -	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 03	FECHA 08/2020	FORMATO A3

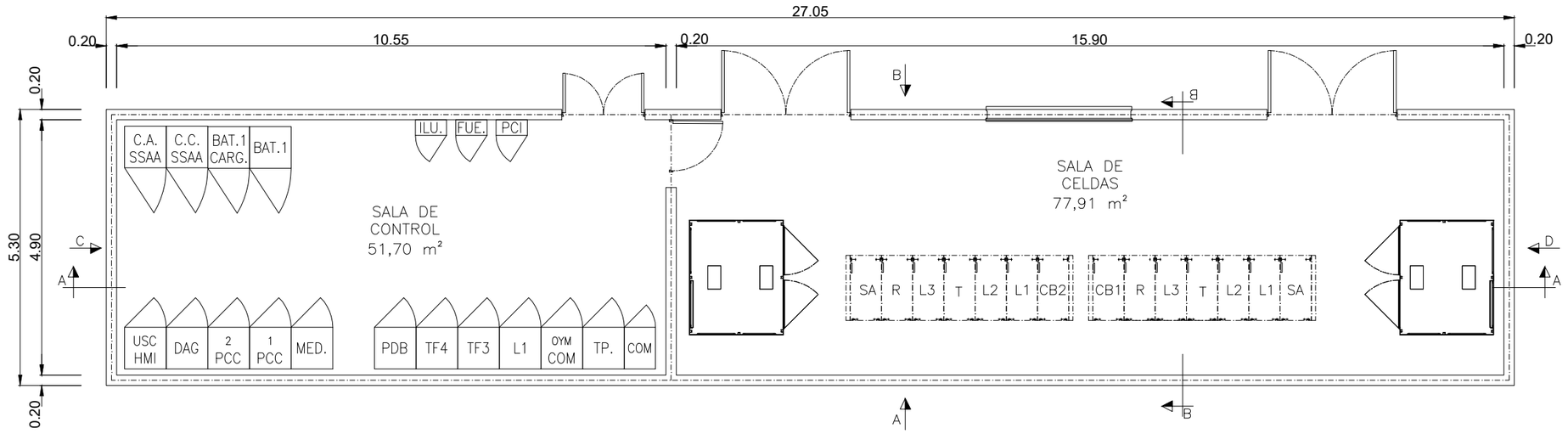


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: DIAGRAMAS UNIFILARES DE PROTECCIÓN Y MEDIDA						
ESCALA: -	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_HVS_103000005	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 03	FECHA 08/2020	FORMATO A3



NOTAS:

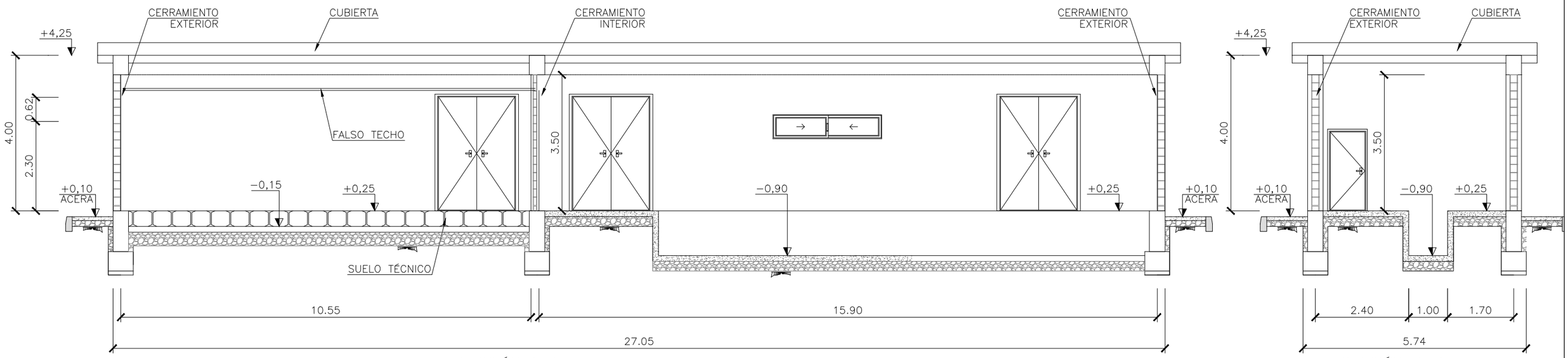
1.– COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

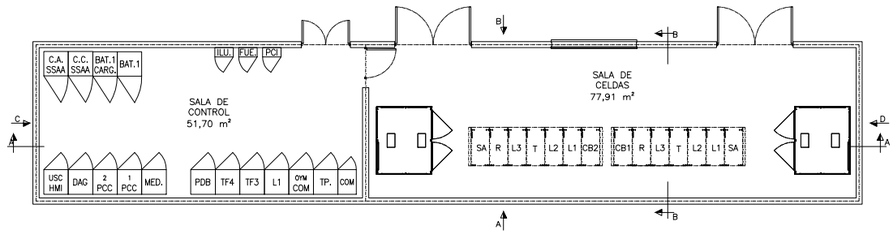
acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO DISPOSICIÓN GENERAL						
ESCALA: 1/100	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000001	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3



SECCIÓN A–A

SECCIÓN B–B



PLANTA GENERAL

ESCALA 1:200

NOTAS:

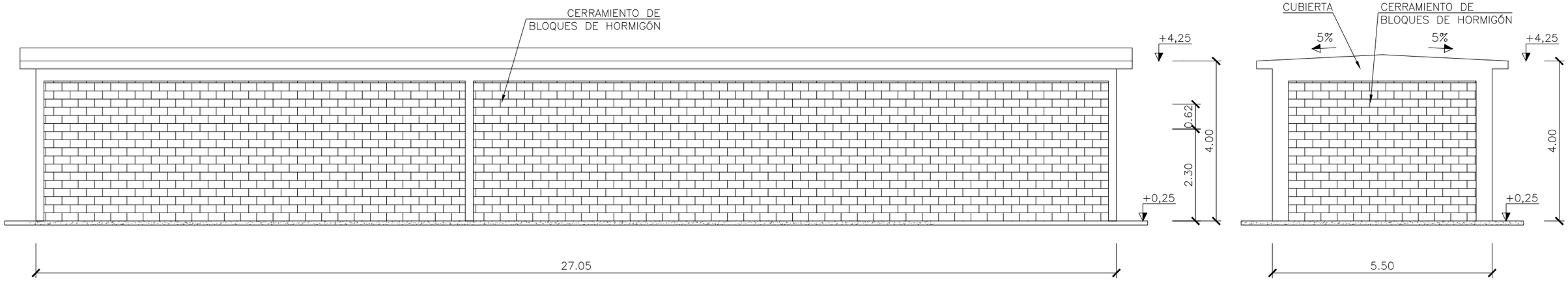
1.– COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

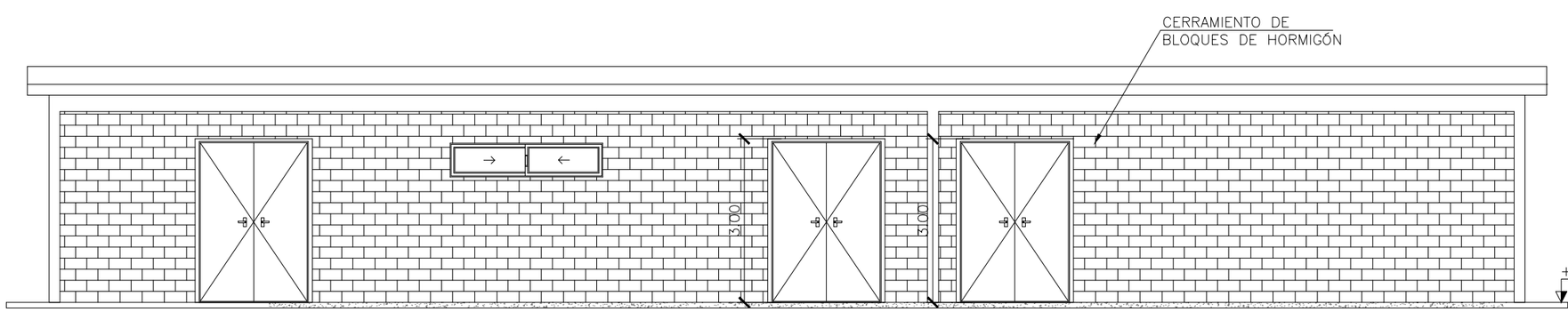
acciona

DATUM: ETRS89 – 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO SECCIÓN GENERAL						
ESCALA: 1:100	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000002	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3

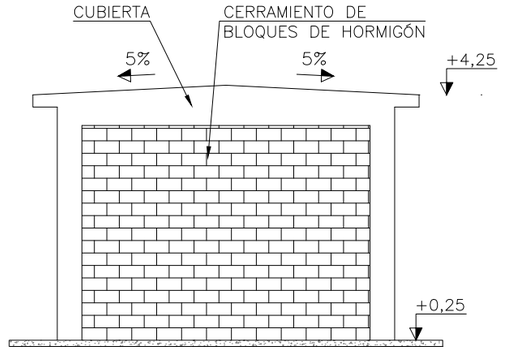


VISTA A

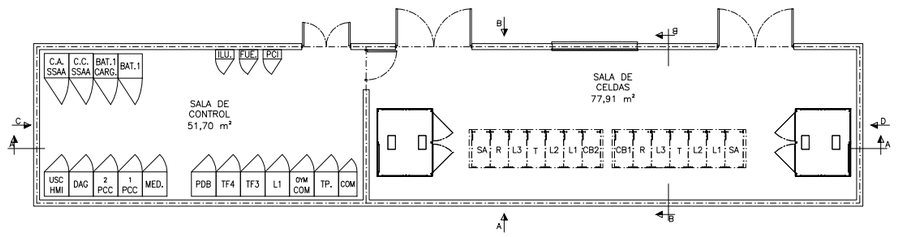
VISTA C



VISTA B



VISTA D



PLANTA GENERAL
ESCALA 1:200

NOTAS:

1.– COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	08/2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, S.L.U.

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PE BARRANCO DE MAIRAGA SE MAIRAGA 66/30 kV		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G.	D.G.Y.	D.G.Y.	M.E.C.	E.N.R.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO ALZADOS						
ESCALA: 1:100	CÓDIGO ACCIONA ENERGÍA: C02159_W_AE_EN_DWG_BUI_100000003	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO 01	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA 08/2020	FORMATO A3

PLIEGO DE CONDICIONES DE OBRA CIVIL

ANEXO

PLIEGO DE CONDICIONES
OBRA CIVIL. TORRE DE ACERO

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Registro de Cambios

Rev.	Fecha	Descripción

1. Objeto del Pliego y Descripción de las Obras 3
1.1. Objeto del Pliego 3
1.2. Situación de las Obras 3
1.3. Descripción de las Obras 3
2. Disposiciones Técnicas a tener en cuenta 3
2.1. Con Carácter General 3
3. Materiales, Dispositivos e Instalaciones y sus Características 4
3.1. Material para Morteros y Hormigones 4
3.1.1. Áridos para Morteros y Hormigones 4
3.1.2. Agua 4
3.1.3. Cemento 4
3.1.4. Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón y morteros de asiento 5
3.1.5. Productos de adición 5
3.1.6. Hormigones 5
3.1.6.1. Características del hormigón 5
3.1.7. Aceros en redondos para armaduras 6
3.1.8. Encofrados de madera de tabla 7
3.1.9. Encofrados de madera aglomerada 8
3.1.10. Encofrado metálico 8
3.1.11. Elementos auxiliares de encofrado y hormigón 8
3.1.12. Elementos para entibaciones 9
3.2. Material específico de Red Viaria 9
3.2.1. Materiales para rellenos 9
3.2.2. Zahorra artificial 9
3.2.3. Áridos para mezcla asfáltica 10
3.2.4. Betún de penetración en mezclas asfálticas 10
3.2.5. Bordillos 10
3.3. Otros 10
3.3.1. Tierra vegetal 10
3.3.2. Tubos para canalizaciones eléctricas en zanjas 11
3.3.3. Arquetas prefabricadas 11
3.3.4. Pates Trepadores 11
3.3.5. Análisis y Ensayos de los Materiales 11
3.3.6. Materiales en instalaciones auxiliares 12
3.3.7. Almacenamiento 12
3.3.8. Materiales no especificados en el presente Pliego 12
3.3.9. Presentación de muestras 12
3.3.10. Materiales que no reúnan las condiciones 12
3.3.11. Sustituciones 12
3.3.12. Responsabilidad del Contratista 13
3.3.13. Calificación de la mano de obra 13
4. Ejecución y Control de Obras 13
4.1. Condiciones Generales 13

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.2. Trabajos preliminares 14
4.3. Replanteo 14
4.4. Acceso a las obras 15
4.5. Excavaciones 15
4.6. Rellenos de Tierras 17
4.7. Pavimentación de calzadas 17
4.7.1. Ejecución de base de zahorra artificial 17
4.7.2. Riego de imprimación 18
4.7.3. Mezcla asfáltica en caliente 18
4.8. Colocación de elementos prefabricados 18
4.9. Obras de Hormigón en masa o armado 19
4.9.1. Consideraciones Generales 19
4.9.2. Pruebas previas 19
4.9.3. Control del suministro 20
4.9.3.1. Antes de empezar el hormigonado 20
4.9.3.2. Parte del hormigón suministrado por la Planta 20
4.9.3.3. Durante el hormigonado 21
4.9.3.4. Conservación de las probetas en obra 21
4.9.4. Ejecución de las obras 21
4.9.4.1. Preparación del tajo 21
4.9.4.2. Protección de las zapatas 22
4.9.4.3. Fabricación del hormigón 22
4.9.4.4. Transporte del hormigón 23
4.9.4.5. Puesta en obra del hormigón 24
4.9.4.6. Hormigonado en tiempo frío 24
4.9.4.7. Hormigonado en tiempo caluroso 25
4.9.4.8. Compactación del hormigón 25
4.9.4.9. Curado del hormigón 25
4.9.4.10. Juntas de Hormigonado 25
4.9.4.11. Acabado del hormigón 26
4.9.4.12. Observaciones generales respecto a la ejecución 26
4.9.4.13. Desencofrado 26
4.9.5. Control de Resistencias y Sanciones 27
4.9.5.1. Evaluación de los Resultados 27
4.9.5.2. Decisiones derivadas del control de resistencia. 28
4.10. Armaduras a emplear en hormigón armado 28
4.10.1. Control 29
4.11. Encofrados 29
4.11.1. Ejecución de obra 29
4.12. Tuberías para paso de cables 30
4.13. Colocación de pernos de anclaje 30
4.14. Pruebas 31
4.15. Colocación de clavo GEO en aceras 31
4.16. Otras unidades de obra no especificadas en el presente pliego 31
4.17. Limpieza de obras 31
4.18. Seguridad y Salud del trabajo 31
4.19. Plan de puntos de inspección 32
5. Medición y Abono de las obras 32
5.1. Condiciones generales 32
5.2. Medición y Abono de las excavaciones 33

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

5.3. Medición y Abono de rellenos 35
5.4. Medición y Abono de obras de Hormigón 35
5.5. Medición y Abono de armaduras 36
5.6. Medición y Abono Registro Prefabricado 36
5.7. Medición y Abono de colocación de los pernos 36
5.8. Medición y Abono de tuberías corrugadas de PVC y de PE 36
5.9. Medición y Abono de partidas alzadas de abono íntegro 36
5.10. Obras no autorizadas y obras defectuosas 36
5.11. Abono de obra incompleta 36
5.12. Materiales que no sean de recibo 37
5.13. Medición y Abono de partidas alzadas a justificar, de trabajos por administración y elaboración de precios contradictorios 37
5.14. Materiales sobrantes 37
5.15. Medición y Abono, Ensayos y Control de Calidad 37
6. Fórmulas 37

1. Objeto del Pliego y Descripción de las Obras

1.1. Objeto del Pliego

El presente Pliego tiene por objeto definir las obras de ejecución de accesos, caminos, plataformas, canalizaciones, cimentaciones de la obra civil de este Parque Eólico. Incluye la definición de materiales, descripción del sistema de ejecución de las obras y criterios para la medición de las obras.

El Proyecto contempla, además, la colocación de las torres y los equipos mecánicos y eléctricos, cuyas especificaciones no se incluyen en este Pliego porque serán objeto de contrataciones independientes, reguladas por Pliegos específicos.

1.2. Situación de las Obras

Todas las obras objeto del Proyecto se encuentran en la provincia y término municipal señalados en el plano de situación y emplazamiento.

1.3. Descripción de las Obras

Las obras correspondientes a las especificaciones del presente Pliego son:

- Replanteos iniciales de las obras.
- Acondicionamiento del camino de acceso al Parque.
- Caminos interiores para acceder a las torres.
- Plataformas para emplazamiento de la grúa para el alzado de las torres y equipos.
- Zapatas de hormigón para las torres.
- Canalizaciones para conducciones eléctricas enterradas, incluyendo las arquetas.
- Trabajos de protección ambiental y restitución.

2. Disposiciones Técnicas a tener en cuenta

2.1. Con Carácter General

Además de lo establecido en el artículo del presente Pliego, serán de aplicación las disposiciones siguientes que se abrevian como sigue:

- **E.H.E-08:** Instrucción de hormigón estructural EHE-08.
- **R.C-08:** Instrucción para la recepción de cementos RC-08.
- **PG-3:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes PG-3.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

- **C.T.E.:** Código Técnico de la Edificación
- **N.B.E.:** Norma Básica de la Edificación (N.B.E.-A.E./88) "Acciones en la Edificación".
- **NCSE-94:** Norma Sismorresistente
- **N.T.E.:** Normas Tecnológicas de la Edificación del Ministerio de la Vivienda (las publicadas a la hora de redactar el proyecto).
- **P.D.C.:** Pliego de Prescripciones Técnicas Generales Para las Obras de Carreteras y Puentes.
- **N.A.S.:** Normas de Abastecimiento y Saneamiento de la Dirección General de Obras Hidráulicas.
- **N.E.T.:** Normas de Ensayo del Laboratorio de Transporte y Mecánica del Suelo del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- **O.S.O.:** Orden sobre Señalización de Obras de la Dirección General de Carreteras 8.3.IC.
- **I.C.:** Instrucción de Carreteras de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.
- **U.N.E.:** Normas UNE del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo.
- **R.S.S.:** Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. Disposiciones vigentes de Seguridad y Salud en el trabajo y cuantas disposiciones complementarias relativas a estos Pliegos se hayan promulgado.

En el caso de que no se haga mención expresa en el presente Pliego a las Normas, e Instrucciones, Métodos, Pliegos, Órdenes y Leyes, cuyas siglas no han relacionado, se entenderá de aplicación en el caso concreto de que se trate, la disposición que mejor se ajuste al criterio del Director de la Obra.

3. Materiales, Dispositivos e Instalaciones y sus Características

3.1. Material para Morteros y Hormigones

3.1.1. Áridos para Morteros y Hormigones

Los áridos para morteros y hormigones, cumplirán las condiciones que se indican para los mismos en el artículo 28 correspondiente de la Instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

3.1.2. Agua

Como norma general podrán ser utilizadas, tanto para el amasado como para el curado de morteros y hormigones, todas aquellas aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, o si lo estimara procedente el Director de la Obra, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán rechazarse las que no cumplan una o varias de las condiciones exigidas en el artículo 27 correspondiente de la citada Instrucción EHE-08.

La toma de muestras se realizará según la Norma UNE 7236, y los análisis para la determinación de las características exigidas en el artículo 27 de la Instrucción, se realizarán por los métodos de ensayo de las normas indicadas en el citado artículo.

3.1.3. Cemento

Los cementos a utilizar deberán disponer del certificado de conformidad "CE" expedido por un organismo notificado, conforme con los términos establecidos en el Anejo ZA de la UNE-EN 197-1:2000. Además, el fabricante deberá elaborar una declaración de conformidad "CE" en los términos indicados en el citado Anejo.

De acuerdo con lo indicado en el artículo 26 de la EHE-08, de la relación de cementos comunes indicados en la tabla A.1.1.1 de la Instrucción para la recepción de cementos RC-08, no podrán usarse los cementos siguientes:

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

- CEM II/A – Q Con puzolana natural calcinada entre el 6 y el 20 %
- CEM II/B – Q Con puzolana natural calcinada entre el 21 y el 35 %
- CEM II/A – W Con cenizas volantes calcáreas entre el 6 y el 20 %
- CEM II/B – Q Con cenizas volantes calcáreas entre el 21 y el 35 %
- CEM II/A – T Con esquistos calcinados entre el 6 y el 20 %
- CEM II/B – T Con esquistos calcinados entre el 21 y el 35 %
- CEM III/C Con escoria de horno alto entre el 81 y el 95 %
- CEM V/B Con escoria de horno alto entre el 31 y el 50 %
- Se podrán usar los restantes cementos comunes de la tabla A1.1.1 del Pliego RC-08 con las puntualizaciones siguientes:
- El cemento CEM I, compuesto únicamente por clínker sin aditivos, se usará únicamente en épocas frías dada su mayor retracción.
- De resto de cementos comunes se recomienda el uso de los siguientes:
  - CEM II/A – S Con escoria de horno alto entre el 6 y el 20 %
  - CEM II/A – P Con puzolana natural entre el 6 y el 20 %
  - CEM II/A – V Con cenizas volantes silícea entre el 6 y el 20 %
  - CEM II/A – M Con cenizas escoria de horno alto o puzolana natural o cenizas volantes silíceas entre el 6 y el 20 %

En los casos en que, por estar situadas las zapatas en terrenos agresivos sea necesario, y así figure en el Proyecto o lo establezca la Dirección Facultativa, se usarán cementos resistentes a los sulfatos , como el I 42,5R/SR UNE 80303-1, definido en el art. I A2.1.2 de la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

3.1.4. Morteros expansivos en rellenos de huecos de hormigón y morteros de asiento

La puesta en obra de este mortero se hará de la forma que, en cada caso, determine la Dirección de Obra y siguiendo las indicaciones de las fichas técnicas del fabricante.

Los materiales a utilizar deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa, cumpliendo lo establecido en la Norma UNE EN 934-2:98 y cumpliendo las condiciones del artículo 29 correspondiente de la citada Instrucción EHE-08, sobre otros componentes del hormigón: aditivos y adiciones.

Se utilizará mortero 1:3 con una relación A/C de 0'5 y la proporción de expansionamiento será del 3% del peso del cemento.

3.1.5. Productos de adición

Podrá autorizarse en general el empleo de todo tipo de productos de adición (anticongelantes, plastificantes, retardantes, etc.), siempre que se justifique mediante los oportunos ensayos, que la sustancia agregada en las proporciones previstas produce el efecto deseado, sin perturbar las restantes características del hormigón ni representar un peligro de corrosión para las armaduras, cuando éstas existan.

En cualquier caso, su utilización estará supeditada a la decisión del Director de Obra.

3.1.6. Hormigones

3.1.6.1. Características del hormigón

El hormigón a colocar debe ser H-25 en base de cimentación y H-30 en pedestal, o en otros casos (ver planos) HA-30 en ambas partes, con una consistencia fluida de cono mínimo de 10 y máximo de 15 cm, con un óptimo de 12 cm (EHE-08 art. 31.5). El tamaño de árido máximo recomendable debe ser de 40 mm, salvo que se tenga que bombear, en cuyo caso el tamaño máximo dependerá de las características de la bomba a utilizar. Se deberá estudiar el tiempo de transporte desde la planta hasta la zapata más alejada, y se deberá asegurar que llega a

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

obra en condiciones adecuadas para su colocación, en las diferentes condiciones climatológicas que puedan producirse durante el plazo de la obra.

Las referencias de resistencia de hormigón se basan en probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 de altura, en caso de usar probetas cúbicas de 15 cm de lado la equivalencia de resultados, para H-30 es de 33 N/mm^2, tal como se indica en el art 86.3.2 de la EHE-08.

En la oferta se presentará el detalle completo de la dosificación, incluyendo porcentajes de cada tamaño de árido, cantidad de agua y de cemento y aditivos para asegurar las condiciones de plasticidad adecuadas en el tiempo de transporte estimado. Se deberá conocer el tiempo de fraguado por si se precisa utilizar retardantes, ya que se requiere un tiempo mínimo de 1 h 30 m desde la colocación. Se debe indicar los anticongelantes precisos para casos de bajas temperaturas, asegurando su compatibilidad con el resto de aditivos e indicando las temperaturas para que resulten apropiados con diferentes dosificaciones. También se debe indicar las condiciones de temperaturas altas que pueden limitar el hormigonado o condicionar las horas de puesta en obra.

La planta de hormigón debe contar con amasadora. En caso contrario, deberá contarse con una aprobación explícita de la Dirección estableciéndose tiempos mínimos de amasado en los camiones, basados en pruebas realizadas in situ durante los ensayos previos.

Para la colocación, se requiere un mínimo de 5 operarios con 2 vibradores y teniendo otro de reserva para casos de averías. El hormigón se verterá directamente desde camión en lo posible y el resto con cazos de retroexcavadora, o en casos de mala accesibilidad con bombeo.

Debe cumplirse lo establecido en los artículos 31, 37 y 39 de la EHE-08.

Se prevén los siguientes hormigones:

Ambiente IIa (Tabla 8.2.2 EHE-08), recubrimientos mínimos de 45 mm, que es superior a los mínimos establecidos en el art 37.2.4.1 de la EHE-08.

Obligada utilización de separadores, disponiendo al menos una unidad por m².

- Hormigón no estructural, HNEL–15/F/40, como capa de regularización en cimentaciones y canalizaciones (Anejo 18 art.3.2 EHE-08).
- Hormigón Armado, HA-30/F/40/IIa, como hormigón estructural en cimentaciones, aceras, arquetas y centros de transformación (art. 39.2 EHE-08).
- Hormigón HP-35 para tramos de caminos hormigonados, según prescripciones del PG-3 la resistencia característica a flexotracción es 35 N/mm² a 28 días.

3.1.7. Aceros en redondos para armaduras

Acreditación e identificación del acero

Todo el acero deberá ser fabricado y elaborado por empresas que dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, con el nivel de garantía establecido en el art. 5.2 del Anejo 19 de la EHE-08, debiendo llevar grabadas las marcas de identificación según la Norma UNE 36811.

Características mecánicas

El acero utilizado en la obra podrá ser B 500 S o B 500 SD (Tabla 33 EHE-08), según se detalle en los planos correspondientes. Para algunos casos concretos (ver planos) se permitirá la utilización de B 400 S. Las características mecánicas de cada uno de ellos deberán ser (Tabla 32.2.a EHE-08)

Designación	Límite elástico f_y en N/mm^2	Carga unitaria de rotura f_s en N/mm^2	Alargamiento de rotura %	Relación f_s/f_y
B 500 S	> 500	> 550	> 12	> 1,05
B 500 S D	> 500	> 575	> 16	> 1,15
B 400 S	> 400	>440	> 14	>1.05

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

El ensayo de rotura a tracción se hará ateniéndose a lo establecido en la Norma UNE-EN 10002-1

Tensiones de adherencia

Las barras a utilizar serán corrugadas, debiendo presentar una tensión media de adherencia τ_{bm} y una tensión de rotura de adherencia τ_{bu} según el detalle siguiente (art. 32.2 EHE-08).

Diámetro ϕ en mm	Media de adherencia τ_{bm} en N/mm^2	Tensión de rotura de adherencia τ_{bu} en N/mm^2
16	> 5,92	> 9,70
20	> 5,44	> 8,94
25	> 4,84	> 7,99
32	> 4,00	> 6,66

Estas características de adherencia deberán ser objeto de una certificación específica emitida por algún organismo autorizado para otorgar el CC-EHE.

Estas características de adherencia son las supuestas para determinar las longitudes de anclaje y solape establecidas en los artículos 69.5.1 y 69.5.2 de la EHE-08

Ensayos de doblado

El acero deberá no tener grietas después del ensayo doblado-desdoblado, según la tabla 32.2.b de la EH-08 sobre mandriles de diámetros:

Diámetro barra (mm)	Diámetro mandril (mm)
16	128
20	160
25	200
32	320

Composición química

El acero B S 500 y el acero B 500 SD deberán cumplir las siguientes condiciones de composición química establecidas en Normas UNE 36065 y 36068.

Análisis	Carbono % máx	Carbono equivalente % máx	Fósforo % máx	Azufre % máx	Nitrógeno % máx
Colada	0,22	0,50	0,050	0,050	0,012
Producto operación	0,24	0,52	0,055	0,055	0,013

3.1.8. Encofrados de madera de tabla

La madera para encofrados tendrá el menor número posible de nudos. Éstos, en todo caso, tendrán un espesor inferior a la séptima parte (1/7) de la menor dimensión de la pieza. En general será tabla de dos y medio (2'5) centímetros. En los parámentos vistos que figuren en Proyecto, o que la Dirección Facultativa determine, serán de tabloncillo de cuatro y medio (4'5) a cinco (5) centímetros y necesariamente cepillado.

Al colocarse en obra, deberá estar seca y bien conservada, ofreciendo la suficiente resistencia para el uso a que se destinará.

Se admiten variantes justificadas que requerirán aprobación específica previa de la Dirección Facultativa.

Los encofrados de madera de tabla para paramentos vistos, serán necesariamente de madera machihembrada, pudiendo recurrirse al empleo de paneles industriales. El número de puestas del encofrado para paramentos vistos no será superior a quince. Se tratarán las juntas entre paneles para evitar la pérdida de lechada.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Los encofrados de madera de tabla para paramentos no vistos podrían constituirse con tabla suelta, aunque en todo caso se dispondrán los medios adecuados para evitar la pérdida de lechada.

3.1.9. Encofrados de madera aglomerada

En los paramentos definidos en Planos y Memoria, se utilizará como encofrado madera en paneles de aglomerado de espesor no inferior a 16 mm. Los tableros y paneles utilizados serán de dimensiones regulares, sin recortes ni añadidos, pudiendo la Dirección de Obra rechazar la disposición de los paneles, los cuales deberán tener las mayores dimensiones posibles. Las juntas entre paneles se tratarán para evitar la pérdida de lechada. El número de puestas máximo será de diez.

La superficie de los tableros y paneles será en todo caso plana y regular.

3.1.10. Encofrado metálico

Los encofrados de chapa metálica deberán contar con la rigidez suficiente para evitar abombamientos y desplazamientos, no admitiéndose, por otro lado, elementos que presenten abolladuras o desgarros.

En todo caso la Dirección deberá aprobar el sistema de encofrado, pudiendo exigir en todo momento mayores dimensiones de paneles, disposición de los mismos, etc. No se admitirán orificios en los paneles que den lugar a pérdidas de lechada, por lo que deberán presentar los paneles una superficie cerrada.

3.1.11. Elementos auxiliares de encofrado y hormigón

Se entienden por elementos de encofrado los siguientes:

- Berenjenos y junquillos, para matar aristas vivas o formar huellas. Estos elementos podrán ser de madera aunque es preferible que sean de material plástico, debiendo fijarse a los encofrados. Se debe poner especial cuidado en su alineación y en la disposición de las esquinas y vértices. Las dimensiones transversales de estos elementos deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.
- Separadores del encofrado, para mantener las armaduras con el recubrimiento rígido. Estos elementos deberán ser de mortero de cemento cuando se trate de soportar parrillas planas o ferralla vertical, con carga de hormigón de más de dos metros de altura. Para el caso de soporte de parrillas, las piezas serán cúbicas y con forma de mariposa para la ferralla de alzados. Queda prohibido la utilización de piezas cúbicas en alzados.

Para carga de hormigón inferior a dos metros de altura en alzados, o para soporte de parrillas de poco peso, se podrá utilizar elementos plásticos como separadores, con forma de disco, caballete, etc. Estos separadores no podrán utilizarse para barras mayores de D14. En todo caso deberán ser aprobadas por la Dirección de Obra.

Como soportes de parrillas inferiores deberán utilizarse separadores de hormigón o terrazo, con rigidez suficiente. En ningún caso se utilizarán elementos que puedan favorecer la entrada de corrosión (trozos de acero, etc.).

El reparto de separadores y soportes por metro cuadrado de ferralla, deberá ser suficiente para cumplir su cometido no debiendo colocarse más de los necesarios. Espadas y latiguillos para atirantamiento de encofrados en alzados. Como norma general, queda prohibida la utilización de latiguillos para el atirantamiento de encofrados entre sí. Para este cometido podrían utilizarse espadas recuperables o flejes perdidos. Las espadas recuperables podrán ser de modelos comerciales o con barra o alambre de armar; En ambos casos se alojarán, para su retirada posterior, en tubos rígidos de PVC embutidos en el hormigón; Estos tubos serán del menor diámetro posible para cumplir su misión y de rigidez suficiente para resistir el proceso de hormigonado. Deberán contar en su extremo con piezas troncocónicas plásticas, que una vez retiradas favorezcan el sellado de estos orificios.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Como flejes perdidos se entienden, piezas metálicas planas que queden perdidas una vez hormigonado: de este tipo de tirantes solo se admitirán aquéllas que permitan un descabezamiento de sus extremos y el posterior sellado con un elemento plástico.

Todos los costes de estos elementos de encofrado y sus operaciones auxiliares se consideran incluidos en el precio del hormigón.

En el caso de las cimentaciones de los aerogeneradores, cuando el terreno lo permita, se hormigonará contra terreno y siempre que lo apruebe con anterioridad la Dirección Facultativa. Para ello se debe asegurar el recubrimiento mínimo.

Todos los trabajos citados anteriormente se realizarán según el artículo 65 de la EHE.

3.1.12. Elementos para entibaciones

Las entibaciones podrán efectuarse, salvo definición expresa, con elementos de madera o metálicos.

La madera que se destine a entibación de zanjas, apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, no tendrá otra limitación que la de ser sana y con dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia, con objeto de poner a cubierto la seguridad de la obra y del personal.

Cuando se utilicen paneles metálicos, éstos deberán estar diseñados para cumplir con su misión resistente y estar dotados de los elementos necesarios para su manejo con garantías de fiabilidad y seguridad.

En entibaciones cuajadas se utilizarán preferentemente puntales metálicos.

Igualmente, y salvo orden en contra de la Dirección de Obra, podrán utilizarse carros de elementos de entibación a base de paneles metálicos apuntalados entre sí mediante husillos.

3.2. Material específico de Red Viaria

3.2.1. Materiales para rellenos

Para relleno de zapatas se usarán los materiales procedentes de la excavación, compactados de modo que se alcance una densidad mínima de 1,8 ton/m^3.

Especialmente bajo aceras, debe asegurarse una adecuada nivelación y una compactación no inferior al 95% del PM, para esta zona el material debe reunir las condiciones de suelo, adecuado según PG-3.

Para el relleno de zanjas se usarán materiales procedentes de la excavación o préstamo, según se define en planos, dispuestos de modo que no se puedan producir daños a los cables y que alcancen una densidad de 1,8 ton/m^3. En los casos en que, a juicio de la Dirección de Obra los materiales de la excavación no reúnan condiciones adecuadas para usarse como relleno, éste se hará con materiales de préstamo. El material clasificado como seleccionado para relleno de zanjas no debe contener cantos con aristas vivas, y un tamaño no superior a 8 cm. El material utilizado en la capa inferior en contacto directo con los cables, será una arena con un tamaño inferior a los 4 mm de tamaño de grano.

Los ensayos se realizarán de acuerdo a lo establecido en las normas UNE.

3.2.2. Zahorra artificial

Será de aplicación lo previsto en el PG-3-en su artículo 501 "Zahorra artificial".

Si por las características de los materiales en la zona, cabe la posibilidad de utilización de zahorras naturales para viales, ésta se propondrá a la Dirección, que a la vista de los ensayos podrá aprobar su utilización. Siendo necesario para ello establecer un nuevo precio diferente al de zahorra artificial.

Se recogerán muestras en obra de la zahorra utilizada, una durante el extendido de la primera capa y otra procedente del extendido de la segunda capa, y se realizarán los ensayos de la misma que estime necesario la Dirección Facultativa. En todas las tomas de muestras deberá estar presente la Dirección Facultativa.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

3.2.3. Áridos para mezcla asfáltica

El árido a emplear, tanto en capas de rodadura como intermedias, serán de naturaleza caliza u ofítica.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a 13 en capas de rodadura y 28 para capas inferiores.

El coeficiente de pulimento acelerado a las seis horas será superior a 50 centésimas en áridos para capas de rodadura.

Todos los áridos precederán de machaqueo, debiendo presentar dos o más caras fracturadas.

El árido inferior al tamiz n.4, se obtendrá mediante trituración de rocas de la misma calidad que las empleadas para la fabricación del árido grueso.

La cantidad de lajas, determinada de acuerdo con la norma B.S.812/1.967, será inferior a los siguientes porcentajes:

FRACCIÓN ENSAYADA	% DE LAJAS
1" - 3/4"	20
3/4" - 1/2"	24
1/2" - 3/8"	25
3/8" - 1/4"	26

El índice de lajosidad será inferior a 25 y el de alargamiento estará comprendido entre los límites siguientes:

- 1,5 x índice de lajosidad - 2,5
- 1,5 x índice de lajosidad + 2,5

Filler:

El porcentaje de filler natural sobre el total de mezcla deberá ser inferior al 2% en peso, debiendo disponer la planta de ciclones capaces de eliminarlo. El resto será aportación de cemento Portland P-350.

La relación ponderal mínima filler/betún de 1,1 en la capa intermedia y de 1,2 en la rodadura.

La densidad relativa del filler determinada por sedimentación en benceno, estará comprendida entre 0,5 y 0,9 y su coeficiente de emulsibilidad será en todo caso de 0,4 a 0,6.

3.2.4. Betún de penetración en mezclas asfálticas

El ligante bituminoso que se empleará en todas las mezclas será betún de penetración B 60/70.

3.2.5. Bordillos

Su resistencia a compresión no será inferior a 250 kg/m².

Las dimensiones de la sección transversal serán las prescritas en los planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (10 mm).

3.3. Otros

3.3.1. Tierra vegetal

Se extenderá tierra vegetal en aquellos puntos donde sea establecido por la Dirección, principalmente en plataformas, zapatas, sobreanchos de caminos y zanjas.

La tierra vegetal para terminaciones de zanjas o cubrición de plataformas y taludes, procederá principalmente de las excavaciones cuando su calidad lo permita, o de terrenos de préstamos establecidos por la Dirección de la Obra. En el primer caso, las excavaciones deberán realizarse de modo que quede segregada sin que quede contaminada por el resto de materiales de la excavación, para ello se mezclará con el material vegetal previamente

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

cortado, talado o desbrozado que será triturado mediante tractor con trituradora de martillos o manual. El acopio de dicho material será en cordón junto a las superficies desbrozadas, no superando el metro y medio de altura para evitar su compactación.

Antes de su extendido, será necesario hacer un tendido de taludes, redondeo de aristas en plataformas y repaso de los acabados de rellenos en zanjas y zapatas, incluyendo la retirada de piedras y bolos de gran volúmen.

3.3.2. Tubos para canalizaciones eléctricas en zanjas

Se utilizarán tubos de PVC, corrugados en el exterior y lisos en el interior, según Normas UNE. Deberán tener los siguientes pesos, en tubo de 6 m:

Diámetro (mm)	Peso (Kg/tubo)
150	10,3
200	15,8
250	24,9

Los diámetros indicados son nominales, próximos al interior.

En canalización hormigonada, en cruces de caminos o zonas transitadas, se dispondrá tubo con unas características que asegure la rigidez ante el posible aplastamiento.

Los tubos a utilizar deberán contar con el documento de idoneidad técnica del Instituto Eduardo Torroja.

Para la conducción de la fibra óptica en zanjas se utilizará un tritubo de PE de 43 mm de diámetro por tubo, suministrado por la empresa eléctrica que haga el tendido.

3.3.3. Arquetas prefabricadas

Irán colocadas cuando la zanja sufra cambios bruscos de dirección y de rasante, y cuando lo indique la Dirección, con el fin de facilitar la tirada de fibra óptica dentro del tubo.

Se consideran las:

- Arquetas de 0,60 x 0,60 x 0,80 de hormigón en masa o material aprobado por la Dirección de suficiente rigidez que asegure su durabilidad, para cables de control, sin solera, con tapa de hormigón armado o fundición.

3.3.4. Pates Trepadores

Se dispondrán pates en arquetas cuya profundidad exceda de 60 cm. Serán de Polipropileno reforzado, Aluminio con taco de polipropileno o Fundición nodular con revestimiento epoxídico.

3.3.5. Análisis y Ensayos de los Materiales

En relación con cuanto se prescribe en este Pliego acerca de las características de los materiales, el Contratista está obligado a presenciar o admitir en todo momento, aquellos ensayos o análisis que la Dirección Facultativa de las obras juzgue necesario realizar para comprobar la calidad, resistencia y características de los materiales empleados o que hayan de emplearse. De forma general se ensayarán los hormigones, aceros y zahorras según se describe en cada apartado de este pliego.

La elección de los laboratorios, la determinación de los procedimientos y normas a aplicar para la realización de los ensayos y análisis, y el enjuiciamiento o interpretación de sus resultados, será de la exclusiva competencia de la Dirección Facultativa de las obras, cualquiera que sea el Centro o Laboratorio que hubiere designado o aceptado para su realización. A la vista de los resultados obtenidos, la Dirección Facultativa de las obras podrá rechazar aquellos materiales que considere no responden a las condiciones del presente Pliego.

Todos los gastos que se originen por los ensayos y análisis de los materiales, serán a cargo del Contratista hasta un importe del 1 % del presupuesto de adjudicación por contrata, siendo de cuenta del Contratista todos los ensayos cuyo resultado sea negativo. Además, el Contratista realizará su propio autocontrol, para lo que se presentará en su oferta y a la

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Dirección de Obra un Plan de Aseguramiento de la Calidad (PAC), en el que especificará las pruebas y ensayos que piensa realizar, a su cargo, para garantizar este autocontrol.

3.3.6. Materiales en instalaciones auxiliares

Todos los materiales que emplee el Contratista en instalaciones y obras que, parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo cumplirán las especificaciones del presente Pliego, incluyendo lo referente a la ejecución de las obras, pudiendo la Dirección de Obra rechazarlos por entender que no cumplen los niveles de calidad mantenidos en este Pliego.

3.3.7. Almacenamiento

Los materiales se almacenarán, cuando sea preciso, de forma que quede asegurada su idoneidad para el empleo y sea posible una inspección en cualquier momento.

Si los materiales no fuesen de recibo, queda obligado el contratista a retirarlos dentro del plazo de tres días a contar desde aquel en que él o el encargado que tenga en la obra sea notificado.

La contrata se encargará de hacer un seguimiento exhaustivo de la recepción de materiales y su lugar de puesta en obra, de modo que la Dirección de Obra pueda conocer en todo momento lo que se ha suministrado, dónde se ha colocado en obra y lo que falta por suministrar. Para seguir este control, la propiedad hará entrega de unas tablas que la empresa Adjudicataria deberá ir rellenando, a modo de listados de inspección, recepción y puntos críticos.

3.3.8. Materiales no especificados en el presente Pliego

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección Facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar, con independencia del control de calidad propiamente dicho.

La Dirección Facultativa de las Obras podrá rechazar aquellos materiales que no reúnan a su juicio, la calidad y condiciones necesarias para el fin a que han de ser destinados.

3.3.9. Presentación de muestras

Antes de ser empleados en obra los diferentes materiales que la constituyen y de realizar acopio alguno, el Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa de las obras las muestras correspondientes para que ésta pueda realizar los ensayos necesarios y decidir si procede la admisión de los mismos.

3.3.10. Materiales que no reúnan las condiciones

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación que en él se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquél se reconocieran que no eran adecuados para su fin, la Dirección Facultativa de las obras podrá dar orden al Contratista para que los remplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas, siendo los costes de esta sustitución a cargo del Contratista.

En caso de incumplimiento de esta orden, o transcurridos 15 días desde que se ordenó su retirada sin que ésta se haya producido, la Dirección Facultativa podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del Contratista y debiendo abonar éste los gastos ocasionados.

3.3.11. Sustituciones

Si por circunstancias imprevisibles hubiera que sustituir algún material, se recabará por escrito, autorización de la Dirección de la Obra, especificando las causas que hacen necesaria la sustitución, y ésta determinará, en caso de sustitución justificada, qué nuevos materiales han de remplazar a los no disponibles, cumpliendo análoga función y manteniendo indemne la esencia del Proyecto.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

En el caso de vegetales, las especies que se elijan pertenecerán al mismo grupo que las que sustituyan y reunirán las necesarias condiciones de adecuación al medio y a la función prevista.

3.3.12. Responsabilidad del Contratista

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del Contratista sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto a lo referente a vicios ocultos.

3.3.13. Calificación de la mano de obra

Todo el personal empleado en la ejecución de los trabajos deberá reunir las debidas condiciones de competencia y comportamiento que sean requeridas a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, quien podrá ordenar la retirada de la obra de cualquier dependiente y operario del Contratista que no satisfaga dichas condiciones, sea cual sea su cometido.

Debe existir una comunicación previa del Contratista en la que se determine el personal que vaya a trabajar en la obra, justificando su categoría profesional. En caso de no poder justificar dicha categoría, se considerarán de la calificación más básica de cara a valoraciones económicas.

4. Ejecución y Control de Obras

4.1. Condiciones Generales

El Contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de las obras, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras, en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario en su oferta de licitación, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equívocos o incompletos.

En la ejecución de las obras, el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para evitar accidentes y para garantizar las condiciones de seguridad de las mismas y su buena ejecución, y se cumplirán todas las condiciones exigibles por la legislación vigente y las que sean impuestas por los Organismos competentes. En relación a lo anterior, si la administración competente en materia de prevención de incendios forestales lo requiere, el contratista deberá aportar todos los medios para cumplir la ley vigente, como operarios de control, mochilas de agua, etc.

Asimismo, las obras deberán ejecutarse sujetas al estricto cumplimiento de las condiciones de ejecución definidas y reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud incluido en el proyecto,

El Contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia laboral, de Seguridad Social y de Seguridad y Salud en el Trabajo y será el único responsable de las consecuencias de las transgresiones de dichas disposiciones en las Obras.

Como norma general, el Contratista deberá realizar todos los trabajos incluidos en el presente Proyecto adoptando la mejor técnica constructiva que cada obra requiera para su ejecución, y cumpliendo para cada una de las distintas unidades de obra las disposiciones que se describen en el presente Pliego. A este respecto, se debe señalar que todos aquellos procesos constructivos emanados de la buena práctica de la ejecución de cada unidad de obra, y no expresamente relacionados en su descripción y precio, se consideran concluidos a efectos de Presupuesto en el precio de dichas unidades de obra.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.2. Trabajos preliminares

Con conocimiento y autorización previa de la Dirección Facultativa el Contratista realizará a su cargo los replanteos, accesos, acometidas eléctricas y de agua precisas para sus instalaciones y equipos de construcción, oficina, vestuarios, aseos y almacenes provisionales para las obras, ocupación de terrenos para acopios e instalaciones auxiliares, habilitación de préstamos y vertederos autorizados, caminos provisionales y cuantas instalaciones auxiliares precise o sean obligadas para la ejecución de las obras.

El Contratista deberá señalizar las obras correctamente y deberá establecer los elementos de balizamiento y las vallas de protección que puedan resultar necesarias para evitar accidentes, y será responsable de los accidentes de cualquier naturaleza causados a terceros como consecuencia de la realización de los trabajos, y especialmente de los debidos a efectos de protección.

También correrá por cuenta del Contratista, el balizamiento de protección de especies vegetales que requiera medio ambiente.

En las zonas en que las obras afecten a carreteras o caminos de uso público, la señalización se realizará de acuerdo a la normativa existente y las directrices marcadas por la autoridad competente.

4.3. Replanteo

El replanteo general de las obras se efectuará de acuerdo con lo dispuesto en el art. 8 del Pliego de Condiciones Generales del Estado. En el acta que al efecto ha de levantar el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la correspondencia en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos, donde están referidas las obras proyectadas, así como también que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto, sin que se ofrezca ninguna duda sobre su interpretación.

En el caso de que las señales construidas en el terreno no existan o no sean suficientes para poder determinar alguna parte de la obra, la propiedad establecerá a su cargo, por medio de la Dirección Facultativa, las que se precisen para que puedan tramitarse y sea aprobada el Acta.

En obras de carácter lineal, y antes de la firma del Acta, es imprescindible confrontar las coordenadas entre las diversas bases de replanteo de la obra, en aquellos tramos que exijan una nivelación cuidadosa. El contratista comprobará cuales son, si existen, las diferencias entre las coordenadas de los elementos reflejadas en el proyecto y las reales, debiendo informar a la Dirección de la Obra las desviaciones observadas, evitando así, la ejecución de tramos defectuosos.

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a replantear por sí las partes de la obra según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los planos o los que le proporcione la Dirección Facultativa en caso de modificaciones aprobadas o dispuestas por la Propiedad. Para ello fijará en el terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado el replanteo parcial de la obra a ejecutar.

La Dirección Facultativa, por si, o por el personal a sus órdenes, puede realizar todas las comprobaciones que estime oportunas sobre los replanteos parciales. También podrá, si así lo estima conveniente, replantear directamente con asistencia del Contratista las partes de la obra que desee, así como introducir modificaciones precisas en los datos de replanteo general del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario se levantará Acta de estos replanteos parciales y, obligatoriamente, en las modificaciones del replanteo general, debiendo quedar indicada en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción o modificación de la obra ejecutada.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Todos los gastos del replanteo general, así como los que se ocasionen al verificar los replanteos parciales y comprobación de replanteos, serán de cuenta del contratista. Los gastos de replanteo originados por cualquier variación debida a iniciativa de la Propiedad, serán sufragados por la Contrata.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y de las que indique la Dirección Facultativa de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que, sin dicha conformidad, se inutilice alguna señal, la Dirección Facultativa dispondrá que se efectúen los trabajos necesarios para reconstruirla o sustituirla por otras, siendo de cuenta del Contratista los gastos que se originen. También podrá la Dirección Facultativa suspender la ejecución de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de inutilizarse una o varias señales fijas, y ello hasta que sean sustituidas por otras una vez comprobadas y autorizadas.

Cuando el Contratista haya efectuado un replanteo parcial para determinar cualquier parte de la obra general o de las auxiliares, deberá dar conocimiento de ello a la Dirección Facultativa para que ésta realice su comprobación si así lo cree conveniente y para que autorice el comienzo de esa parte de la obra.

Con carácter general, y siempre que lo ordene la Dirección Facultativa, deberá replantearse el contorno de los alzados antes de empezar la ejecución de los mismos.

Todos los trabajos de topografía serán asumidos por la contrata, y abarcarán:

- Replanteos y estaquillados de soluciones de proyecto y nuevos trabajos planteados, balizamientos, trabajos necesarios para ejecutar los planos finales de obra. Estos planos recogerán la ubicación definitiva de los elementos señalados en proyecto, bases de replanteo referenciales, caños, badenes, señalización definitiva del Parque eólico, etc., en general, todo lo ejecutado.
- Se incluyen también los trabajos alternativos a los trazados de proyecto (perfiles auxiliares, etc.) que requiera la Dirección de Obra, así como la disposición de dos clavos con inscripción "GEO PUNT" señalizando la alineación Norte-Sur en las aceras perimetrales del aerogenerador.

4.4. Acceso a las obras

El Contratista deberá conservar permanentemente a su costa el buen estado de las vías públicas y privadas utilizadas por sus medios como acceso a los tajos. Si se deterioran por su causa quedará obligado a dejarlas, al finalizar las obras, en similares condiciones a las existentes al comienzo.

Lo anterior es aplicable al paso a través de fincas no previstas en las afecciones del Proyecto si el Contratista ha conseguido permiso de su propietario para su utilización.

En tanto no se especifique expresamente en la Memoria o el Presupuesto, la apertura, construcción y conservación de todos los caminos de acceso y servicios de obra son a cargo del Contratista.

4.5. Excavaciones

El movimiento de tierras se realizará de acuerdo con las rasantes, anchos y taludes que figuran en los planos y las que determinen la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario asumirá la obligación de ejecutar estos trabajos atendiendo a la seguridad de las vías públicas y de las construcciones colindantes y aceptará la responsabilidad de cuantos daños se produzcan por no tomar las medidas de precaución, desatender las órdenes del Director Facultativo o su representante o por defectuosa ejecución de los trabajos indicados.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Deberán ejecutarse todas las entibaciones necesarias para garantizar la seguridad de los operarios, edificaciones, elementos de sustentación de instalaciones, siendo el Contratista responsable de los daños causados por no tomar las debidas precauciones. El coste de las entibaciones se entiende comprendido en los precios fijados en los cuadros, salvo especificación en contra en Presupuesto.

La cimentación se ejecutará directamente sobre una capa de 10 cm, de hormigón de regularización HNEL–15/F/40, sobre el fondo natural compactado al 95% P.M, y exento de material suelto.

Previo al vertido del hormigón de limpieza, se ejecutarán las Tomas de tierra según planos de proyecto, siendo la Empresa Adjudicataria de la obra la encargada de suministrar las pletinas, grapas, picas y cable de cobre necesario.

Todos los paramentos de las zapatas así como los fondos de las zanjas quedarán perfectamente refinados, nivelados y limpios por completo, sin suponer coste extra alguno a la Propiedad.

Se admitirá hormigonado contra el terreno, cuando así lo apruebe la Dirección Facultativa, asegurando el recubrimiento mínimo de las armaduras.

Será por cuenta del Contratista la conservación en perfectas condiciones y la reparación, en su caso, de todas las averías de cualquier tipo, causadas por las obras de movimiento de tierras en las conducciones públicas o privadas de agua, electricidad, teléfonos, saneamiento, etc., contempladas en el Proyecto o indicadas por la Dirección de la obra.

Asimismo y salvo especificación en contra en el Presupuesto, será de cuenta del Contratista los bombeos y agotamientos de la zanja o excavación para garantizar un trabajo en seco que asegure la calidad de la obra.

El Contratista será responsable de cualquier error de alineación o rasante, debiendo rehacer, a su costa, cualquier clase de obra indebidamente ejecutada.

Todos los materiales procedentes de excavación que no se utilicen en rellenos, así como las raíces de los árboles anteriormente talados, se deberán transportar al vertedero estando incluido en el precio de la excavación la carga, el transporte y el acondicionamiento del vertedero, así como los costes y responsabilidades inherentes a su utilización que serán de cuenta del Adjudicatario, éste deberá informar previamente a la Dirección Facultativa de la ubicación y características del mismo.

En cuanto a las condiciones de seguridad en el trabajo se dispondrán las señalizaciones de información de las obras exigidas por la Legislación vigente de Seguridad y Salud en el Trabajo.

En el precio de la excavación van incluidas las operaciones adicionales necesarias para efectuar un acopio separado, y dentro de la zona de servidumbre dispuesta, de la capa de tierra vegetal que se extraiga de la zona superior de la excavación en las zonas de cultivo, así como las necesarias para posibles acopios intermedios de los productos de excavación.

Cuando la base de la zanja presente malas condiciones, a juicio de la Dirección Facultativa, podrá instalarse una base granular, aumentando para ello la profundidad necesaria de excavación con una anchura igual a la base de la zanja proyectada.

En el precio de excavación se incluyen también los repasos de la excavación de zanjas, evitando la existencia de piedras sueltas que puedan dañar los cables, debido a las diferentes fases de ejecución: una vez abierta la excavación y antes de proceder al extendido de la primera capa de arena, se debe tender un cable de cobre que irá en contacto directo con el fondo de la excavación, posteriormente se extiende la capa de arena y se alojan los cables de potencia y la tubería para canalización de cable de control, posteriormente se extiende la segunda capa de arena, sobre la que se dispone la protección de PE, y sobre esta la primera capa de material seleccionado, señalización y terminación de la zanja con la capa de material vegetal.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

El ritmo de las excavaciones quedará supeditado a las instrucciones de la Dirección de Obra y otras prescripciones de este Pliego. En cualquier caso no se permitirá el ejecutar excavaciones que se prevea vayan a quedar abiertas por un espacio de tiempo en que puedan verse afectadas por las condiciones climatológicas. En cualquier caso, dichos daños serán asumidos por la empresa Contratista, teniendo que restituir las condiciones idóneas de ejecución a su coste.

4.6. Rellenos de Tierras

Los rellenos no se ejecutarán sin la autorización expresa de la Dirección Facultativa.

No se aceptarán rellenos con detritos ni escombros procedentes de derribos o demoliciones, debiéndose emplear en los mismos suelos clasificados como adecuados según PG-3, siendo su grado de compactación al menos del 95% P.M.

El relleno de las zanjas se podrá realizar con materiales de excavación, siempre que puedan disponerse de modo que no se puedan producir daños ni a los cables ni a las plaquetas cerámicas ni a las bandas señalizadoras y que alcancen una densidad de 1,8 ton/$m^{3.}$ El relleno se hará en una tongada, hasta la cota de restitución de la tierra vegetal, desde donde se continuará con la tierra vegetal previamente retirada, seleccionada y acopiada al borde de la zanja. En caso de que los materiales de excavación no resulten adecuados para efectuar el relleno, éste deberá hacerse con material de préstamos, a los precios establecidos.

Las diferentes capas de arena deberán ser rasanteadas y pisadas, las capas de material seleccionado se deben compactar con rulo o bandeja capaz de alojarse en la anchura de la misma. Dicha labor será de especial importancia cuando las zanjas discurran bajo calzada o zona transitada.

A juicio de la Dirección, en casos que así lo requieran, se podrá proponer ejecuciones especiales, como en el caso de tener que alojar una zanja bajo cuneta, lo cual obligará a realizar una cuneta superior hormigonada para evitar deterioro de la misma (la ejecución de dicha cuneta será valorada aparte).

En el caso de rellenos de obras civiles lineales en que haya que rellenar trasdoses a ambos lados, este relleno se efectuará obligatoriamente de forma simétrica, ascendiendo con el mismo de forma simultánea en ambos lados.

La Dirección Facultativa establecerá la zonificación y número de pruebas o ensayos de compactación, en zapatas y caminos, que deberán realizarse por un laboratorio homologado. El costo de estos ensayos de control sistemático será a cargo del Contratista. No se autoriza el relleno de una capa superior si previamente no se han realizado los ensayos de compactación de la capa inferior y sus resultados han sido satisfactorios a criterio de la Dirección Facultativa.

Los ensayos de PM., Proctor Modificado, se realizarán según la Norma NLTg108/72.

Los asientos producidos en las excavaciones de obras de fábrica o en zanjas de la conducción durante el período de garantía deberán reponerse bien superficialmente o sustituyendo el relleno existente según lo indique la Dirección Facultativa a cargo del Contratista de la obra, incluyendo los daños que como consecuencia de los asientos o de la propia reparación puedan producirse.

Se observarán así mismo las especificaciones al respecto contenidas en el art. 321 del PG-3, así como las incluidas en la "Instrucción de Caminos".

4.7. Pavimentación de calzadas

4.7.1. Ejecución de base de zahorra artificial

No podrá iniciarse la extensión de esta capa en tanto no se compruebe que la superficie sobre la que ha de asentarse cumple las condiciones de densidad y geometría establecidas por el Pliego.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

La ejecución de dicha unidad, consistente en el extendido de 30 cm de espesor se realizará en dos capas distanciadas en el tiempo de espesor medio de 15 cm (tolerancia admisible 3 cm). La primera capa se extenderá antes de la entrada de los transportes de aerogeneradores al parque y la segunda será opcional a juicio de la dirección, una vez que se concluyan los trabajos de montaje de aerogeneradores, zanjas, incluso recuperación ambiental.

Para el control de extendido de dicha capa se realizarán catas cada 100 m o según lo estime necesario la Dirección Facultativa. Adicionalmente se podrán pedir los ensayos pertinentes para asegurar la compactación requerida.

La nivelación y fijación física de cotas previas a la extensión y compactación de esta capa será realizada en ejes y bordes, tanto antes de extenderla y compactarla como después.

4.7.2. Riego de imprimación

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa no bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de una capa bituminosa.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Preparación de la superficie existente, incluido barrido de limpieza.
- Aplicación del ligante bituminoso.

Respecto a la ejecución es válido lo prescrito en los apartados 530.5.1. y 530.5.2. del P.G. -3.

4.7.3. Mezcla asfáltica en caliente

Con carácter previo a la extensión se procederá al barrido de la carretera, cuya superficie estará completamente seca. A continuación se extenderá el riego de imprimación mediante camión regador.

La temperatura mínima de extendido será fijada por el Director de la Obra y la velocidad de extendido será inferior a cinco metros por minuto.

Para la ejecución de las juntas se mantendrá el criterio de no superponer las juntas longitudinales de una capa con las de la inferior, teniendo un desfase mínimo de veinte centímetros. La junta longitudinal de la capa de rodadura coincidirá con la línea de separación de carriles, no invadiendo en ningún caso la zona de rodaje del tráfico.

La maquinaria que vaya a utilizarse para la compactación de la mezcla será propuesta por el Contratista al Director de Obra, quien fijará la forma de empleo. La compactación en los tramos con pendiente acusada, se efectuará de abajo a arriba.

Respecto a las tolerancias en espesor, si es "e" el espesor teórico, el espesor real estará comprendido entre los siguientes valores:

- En capa de rodadura: e ±10 mm
- En las restantes capas: e ± 15 mm

Comprobada con regla de tres metros tanto paralela como normalmente al eje de la calzada, la superficie no deberá variar en más de ocho (8) milímetros en capas inferiores o en más de cinco (5) milímetros en capa de rodadura.

Las zonas en que las irregularidades excedan las tolerancias antedichas, retengan agua en superficie o el espesor no alcance el noventa por ciento (90%) del previsto en Planos, deberán corregirse de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director de la Obra.

4.8. Colocación de elementos prefabricados

El Contratista deberá proporcionar al Director de Obra copia de las especificaciones y recomendaciones del fabricante para la colocación y puesta en obra de tales elementos. El Director de Obra, ratificará, modificará o complementará tales instrucciones atendiendo a las circunstancias particulares que concurren en la obra.

El contratista quedará obligado a efectuar la puesta en obra de los mismos de acuerdo con las disposiciones del Director de Obra, no acometiendo su ejecución sin autorización previa.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Por lo que respecta a las obras auxiliares de excavación, cimentación, anclaje, etc. que fuesen previas, su ejecución se efectuará de acuerdo con las especificaciones del presente Pliego.

4.9. Obras de Hormigón en masa o armado

4.9.1. Consideraciones Generales

En la ejecución de todas las obras de hormigón, ya sean en masa o armado, se seguirá en todo momento las prescripciones impuestas en la vigente Instrucción de hormigón estructural, artículos 66 a 70 y 71 a 76 de la EHE-08 y las observaciones de la Dirección Facultativa de la Obra.

Las zapatas de los aerogeneradores tienen un volumen importante de hormigón, que debe colocarse con continuidad. Por ejemplo, el volumen de cada zapata, sin contar el pedestal, es de unos 274 m3 en cimentaciones cuadradas, que con camiones de 9 m3 supondría un total de 31 viajes. Con una separación de 12 minutos entre camiones, se requieren 6.00 horas para el hormigonado. Se deberá especificar el número de camiones que se precisan para asegurar el suministro en las condiciones indicadas.

El Contratista antes de iniciar el hormigonado de un elemento informará a la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá iniciarse el vertido del hormigón.

Si por cualquier causa accidental debiera suspenderse el proceso de hormigonado deberá avisarse inmediatamente a la Dirección Facultativa para su conocimiento y toma de decisión. De forma general debe suspenderse el proceso asegurando la horizontalidad de la junta. El subsanamiento de dicho problema se ejecutará mediante limpieza con chorro de arena, aplicación de resina epoxi y anclaje mediante taladrado de barras de acero, siempre bajo orden de la dirección y por cuenta del contratista.

4.9.2. Pruebas previas

El contratista presentará toda la documentación de la planta necesaria para conocer la experiencia de la misma y los resultados obtenidos con hormigones similares, con tiempos de recorrido parecidos y con temperaturas similares a las esperadas durante el periodo de las obras. Como mínimo se presentará lo indicado en los artículos 71 y 86 de la EHE-08.

A fin de comprobar que la dosificación es la adecuada, el tiempo de recorrido de los camiones indicado y que el hormigón H-30 llega a la obra en las condiciones previstas se harán al menos dos amasadas con el volumen de la amasadora o, como mínimo de 2 m3 cada una, comprobándose la plasticidad en la llegada a la obra. Se prepararán 6 probetas de las que se romperán 2 a 7 días, 2 a 14 días y 2 a 28 días. De ser posible se usará este hormigón como no estructural HNE, en cuyo caso se abonará como H-15. De lo contrario todos los gastos, incluso los de excavación para enterrarlo, serán a cargo del contratista.

Se considerará que las pruebas son satisfactorias cuando:

- El hormigón llegue a obra en condiciones adecuadas para su colocación.
- Tenga un tiempo de fraguado superior a 1 h 30 m desde su colocación.
- La resistencia característica a 7 días sea superior a 24 N/mm², la de 14 a 28 N/mm² y la de 28 a 30 N/mm².

No se autorizará el inicio del hormigonado hasta que las pruebas previas hayan dado resultado satisfactorio.

No obstante lo anterior y aplicando lo establecido en el art. 86.4.3.1 de la EHE-08 la dirección podrá eximir de la realización de ensayos cuando el hormigón que se va a suministrar esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido o se disponga de un certificado de dosificación según lo indicado en el Anejo 22 de la EHE-08 con una antigüedad máxima de seis meses y además pueda garantizarse que la llegada del hormigón a la obra se realizará en las condiciones indicadas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.3. Control del suministro

El Contratista deberá asegurar que el suministro se realiza en las condiciones indicadas asegurando que:

4.9.3.1. Antes de empezar el hormigonado

- Se deberá comprobar que están colocadas correctamente todas las armaduras, las zapatas limpias de desprendimientos y son correctos los recubrimientos.
- Se deberá comprobar que se dispone en planta de los áridos, cemento y aditivos necesarios para el suministro del día
- Se deberá comprobar que se dispone del número de camiones establecidos como mínimo.
- Se deberá comprobar que los accesos y el tráfico de la obra permiten la llegada a la zapata a hormigonar sin problemas de tráfico, nieve, etc.
- Se deberá comprobar que las temperaturas máximas y mínimas del día y la noche anterior cumplen los requisitos establecidos.
- Se deberá comprobar que se dispone en obra del personal y medios necesarios para la puesta en obra.

De todo ello se hará un parte, según el estadillo adjunto, para cada día de hormigonado, que será suscrito por el Jefe de Obra y puesto a disposición de la Dirección.

4.9.3.2. Parte del hormigón suministrado por la Planta

El Contratista guardará y aportará a la Dirección los partes de fabricación de cada camión de hormigón, que deberán detallar, según lo indicado en el art. 2.4 del Anejo 21 de la EHE-08:

1) Nombre de la central de fabricación y suministrador del hormigón.
2) Número de serie de la hoja de suministro.
3) Fecha y hora de entrega.
4) Nombre del Peticionario y del responsable de la recepción.
5) Especificación del hormigón.
    a. Hormigón por propiedades.
        i. Designación del hormigón (T-R / C / TM / A).
        ii. Contenido de cemento (kg/m³) con una tolerancia de ± 15 kg.
        iii. Relación a/c con una tolerancia de ± 0,02.
    b. Tipo, clase y marca del cemento.
    c. Consistencia.
    d. Tamaño máximo del árido.
    e. Tipo de aditivo s/UNE EN 934-2:98 si lo hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
    f. Procedencia y cantidad de adición si la hubiese y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6) Designación específica del lugar del suministro.
7) Cantidad de hormigón que compone la carga (m³ de hormigón fresco).
8) Identificación del camión hormigonera y de la persona que procede a la descarga.
9) Hora límite de uso para el hormigón.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.3.3. Durante el hormigonado

- Se deberá consignar, para cada camión, la hora de salida de planta, la hora de llegada al punto de vertido, la hora de inicio del vertido y la hora de terminación. A efectos de asegurar este control habrá en obra una persona específicamente asignada a este cometido, con el seguimiento, en cada momento, de la situación de los camiones.
- Dicho controlador también será responsable de comprobar que cada hormigón vertido lo hace sobre otro en el que el vibrado penetre adecuadamente para asegurar la trabazón entre las dos capas. En el parte de cada zapata o pedestal se consignará la comprobación de este aspecto de la puesta en obra.
- Se prohíbe expresamente adicionar agua al hormigón durante el transporte. No obstante si no se alcanza el valor del cono de Abrams el suministrador podrá añadir fluidificante sin rebasar las tolerancias. Para ello el camión dispondrá de equipo dosificador y se reamasará el hormigón al menos 1min/m³, sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos.

De todo ello se hará un parte, para cada día de hormigonado, que será suscrito por el Jefe de Obra y puesto a disposición de la Dirección.

- Por el Laboratorio de control aprobado por la Dirección se tomarán en las zapatas 4 lotes de 5 probetas, repartidas a lo largo del hormigonado, para roturas:
  - 1 a 7 días
  - 3 a 28 días
  - 1 a 60 días

  En los pedestales se tomará 1 lote de 5 probetas rompiéndose a:
  - 1 a 7 días
  - 3 a 28 días
  - 1 a 60 días

Será el laborante o la Dirección Facultativa quien decida sobre qué camiones se recoge dicha muestra. No se debe llevar a cabo hormigonados sin la presencia en obra del laborante para la recogida de muestras. En caso de no haberse tomado las probetas exigidas se procederá con la máxima celeridad a la toma de testigos en número equivalente a las series no ensayadas. Dichos testigos se deben tomar de la zona de masa exenta de armadura.

4.9.3.4. Conservación de las probetas en obra

Desde el momento de su elaboración hasta su traslado al Laboratorio el Contratista será responsable de que las probetas se encuentren en condiciones adecuadas para asegurar la fiabilidad de sus resultados. Para ello se colocarán a la sombra en verano y dentro de las bolsas isotérmicas del Laboratorio. En invierno y con riesgo de heladas se situarán dentro de algún arcón, cobertizo, etc. que asegure condiciones adecuadas de temperatura.

4.9.4. Ejecución de las obras

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye, entre otras, las operaciones siguientes:

4.9.4.1. Preparación del tajo

Antes de verter el hormigón fresco, sobre la roca o suelo de cimentación o sobre la tongada inferior de hormigón endurecido, se limpiarán las superficies y se eliminarán los charcos de agua que pueda haber.

Previamente al hormigonado de un tajo, la Dirección de la Obra, podrá comprobar la calidad de los encofrados o paredes de la excavación, pudiendo exigir la rectificación o refuerzo de éstos si a su juicio no tienen la suficiente calidad de terminación, estabilidad o resistencia.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

También podrá comprobar que las barras de las armaduras se fijen entre sí mediante las oportunas sujeciones, no permitiéndose la soldadura excepto en mallazos preelaborados, se mantendrá la distancia de las armaduras al encofrado o terreno, de modo que quede impedido todo movimiento de encofrado, armadura o elementos embebidos durante el vertido y compactación del hormigón, y permitiéndose a éste envolver los separadores sin dejar coqueras. Estas precauciones deberán extremarse con los cercos de los soportes y armaduras de las placas, losas o voladizos, para evitar su descenso.

No obstante, estas comprobaciones no disminuyen en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de la obra resultante.

Previamente a la colocación, en zapatas y fondos de cimientos, se recubrirá el terreno con una capa de hormigón de rasanteo no estructural HNE-15 para limpieza e igualación, y se cuidará de evitar caídas de tierra sobre ella, antes o durante el subsiguiente hormigonado. Dicha capa debe estar perfectamente nivelada.

Será por cuenta del contratista el suministro y la ejecución según planos de las tomas de tierra en las cimentaciones.

En caso de condiciones climatológicas adversas el contratista deberá tomar las precauciones necesarias (cubrición de ferralla, cubrición de excavación,etc.).

4.9.4.2. Protección de las zapatas

En caso de la temperatura baje de cero grados o que haya fuertes vientos, que puedan afectar al curado, se cubrirán las zapatas con mantas ancladas.

4.9.4.3. Fabricación del hormigón

El hormigón se preparará en plantas que cuenten con experiencia en la elaboración de hormigones de similar calidad y que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido o se disponga de un certificado de dosificación según lo indicado en el Anejo 22 de la EHE-08 con una antigüedad máxima de seis meses. En caso de instalarse una planta portátil en la propia obra, serán por cuenta del contratista los costes de instalación de la misma así como la tramitación de cuantas licencias y permisos sean requeridos por la legislación vigente.

La planta de hormigón debe contar con amasadora. En caso contrario deberá contarse con una aprobación explícita de la Dirección estableciéndose tiempos mínimos de amasado en los camiones basados en pruebas realizadas in situ durante los ensayos previos.

De conformidad con lo indicado en el art. 85 de la EHE-08 y previamente al inicio de las obras, la planta aportará las características completas de todos los componentes que se prevé utilizar (áridos, cemento, agua y aditivos), así como su dosificación, experiencia de la misma con informes de obras ejecutadas con resistencias análogas a las exigidas y en condiciones climatológicas y de distancias similares. En caso de no disponer de dichas referencias, en las que de modo especial deberá haberse utilizado el mismo cemento (con idéntica cantidad de cenizas u otros componentes) la planta deberá hacer ensayos con diferentes dosificaciones y aditivos, debiendo supervisarse los resultados de resistencias por un laboratorio ajeno a la planta y homologado.

En la oferta se presentará el detalle completo de la dosificación incluyendo porcentajes de cada tamaño de árido, cantidad de agua y de cemento, aditivos para asegurar las condiciones de plasticidad adecuadas en el tiempo de transporte estimado. Se deberá conocer el tiempo de fraguado por si se precisa utilizar retardantes, ya que se requiere un tiempo mínimo de 1 h 30 m desde la colocación. Se deberá indicar los anticongelantes precisos para casos de bajas temperaturas asegurando su compatibilidad con el resto de aditivos e indicando las temperaturas para que resulten apropiados con diferentes dosificaciones. También se deberá indicar las condiciones de temperaturas altas que pueden limitar el hormigonado o condicionar las horas de puesta en obra.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

En este estudio deberá contemplarse la utilización de retardantes de fraguado si las condiciones climatológicas y de distancia de transporte lo requieren. En caso de ser necesario su costo se considera incluido en el precio de abono del metro cúbico de hormigón correspondiente.

Puede ser necesaria la utilización de aditivos en planta como plastificantes (siempre y cuando no altere la resistencia) o anticongelantes.

El hormigón tipo HP-35 deberá prepararse de modo que aguante adecuadamente bajas temperaturas, a tal al efecto deberá ser bien cerrado para ser resistente a ciclos hielo/deshielo.

El hormigón estructural (HA-30/F/40/IIa), aún no coincidiendo exactamente con lo definido en la tabla 37.3.2.a de la EHE-08, debe cumplir los siguientes requisitos:

- La relación agua/cemento será menor de 0,55
- La dosificación mínima será de 300 Kg. de cemento por metro cúbico
- Tamaño máximo de árido de 40 mm, salvo que se tenga que bombear en cuyo caso el tamaño máximo dependerá de las características de la bomba a utilizar. El importe del bombeo del hormigón que pueda precisarse está incluido en el precio de esta unidad de obra.
- La consistencia será fluida con asentamiento de cono entre 10 y 15 cm (art.31.5 de EHE-08), salvo que a la vista de ensayos al efecto, la Dirección de Obra decidiera otra cosa, lo que habría que comunicar por escrito al Contratista, quedando éste obligado al cumplimiento de las condiciones de resistencia y restantes que especifique aquélla de acuerdo con el presente Pliego.
- El amasado del hormigón deberá hacerse en planta, antes de ser vertido directamente al camión, garantizando así una perfecta mezcla de los distintos componentes. En caso de que la planta sea solamente dosificadora deberá aprobarse el sistema por la Dirección de la Obra concretándose el tiempo mínimo de recorrido de los camiones cubas antes de verter el hormigón en las zapatas.

4.9.4.4. Transporte del hormigón

Se deberá estudiar el tiempo de transporte desde la planta hasta la zapata más alejada y se deberá asegurar que llega a obra en condiciones adecuadas para su colocación, en las diferentes condiciones climatológicas que puedan producirse durante el plazo de la obra, es decir, sin presentar disgregación, intrusión de cuerpos extraños, cambios apreciables en el contenido de agua, etc. Especialmente se cuidará de que las masas no lleguen a secarse tanto que se impida o dificulte su adecuada puesta en obra y compactación.

Cuando se empleen hormigones de diferentes tipos de cemento, se limpiará cuidadosamente el material de transporte antes de hacer el cambio de conglomerante.

Dado que la distancia entre la planta y el lugar de utilización del hormigón puede ser importante el suministro deberá contar con el número de camiones asignados a la obra que se precisen para asegurar la continuidad del hormigonado, con una espera máxima en obra entre camiones de 15 minutos.

La empresa deberá preparar un estudio del plan de hormigonado estudiando adecuadamente el transporte señalando tiempo de recorrido, número de camiones precisos, que debe ser aprobado previamente por la Dirección Facultativa. A tal efecto, se establece un periodo máximo del proceso de hormigonado de 6 horas por cimentación. Debe plantearse en función de la distancia, condiciones y tiempo de hormigonado una dosificación de aditivos a emplear en la dosificación.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.4.5. Puesta en obra del hormigón

Para asegurar la calidad del proceso de hormigonado, el contratista deberá disponer durante todo el proceso un responsable, cuyo nombre se proporcionará antes del inicio de obras, que realizará las comprobaciones necesarias y, asimismo, deberá completar los PIC que le serán proporcionados por la Dirección Facultativa antes del comienzo de la actividad.

Como norma general, no deberá transcurrir más de una hora (1 h.) entre la fabricación del hormigón y su puesta en obra y compactación. Podrá modificarse este plazo si se emplean conglomerantes o aditivos especiales: pudiéndose aumentar, además, cuando se adopten las medidas necesarias para impedir la evaporación del agua o cuando concurran favorables condiciones de humedad y temperatura. En ningún caso se tolerará la colocación de obra de masas que acusen un principio de fraguado, segregación o desecación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros y medio (2'5 m) quedando prohibido el arrojarlo con la pala a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, o colocarlo en capas o tongadas cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

La puesta en obra del hormigón se hará vertiendo directamente en las zonas laterales, en las que sea posible acercarse con los camiones a la zapata, y con bomba o con excavadora que pueda acceder a todos los puntos de la zapata en la zona central, en los bordes a los que no se pueda acceder y en la capa superficial final. Si el sistema de colocación implica usar hormigón vertido directamente y hormigón bombeado la composición, tamaño máximo del árido y consistencia estarán condicionados por los requerimientos para el bombeo, no admitiéndose dos tipos de hormigones diferentes.

El vertido de hormigón en la zapata se hará mediante círculos concéntricos de forma que suba el nivel en toda la superficie por igual.

El número de hormigoneras será el estipulado por la Dirección de Obra, dependiendo de la distancia a la Planta. De este modo, se podría garantizar un suministro continuado del hormigón, imprescindible en las cimentaciones. No obstante, el contratista deberá asegurarse, antes del hormigonado de cada zapata, de la disponibilidad de dicho número de camiones hormigonera, así como de la existencia de todos los materiales necesarios para la ejecución de la unidad a hormigonar.

4.9.4.6. Hormigonado en tiempo frío

Se dispondrá en la proximidad de la zapata a hormigonar un termómetro de máxima y mínimas y se llevará un estadillo en el que se reflejen: la temperatura mínima de la noche, la temperatura a las 7 de la mañana, la temperatura a las 16 horas y la temperatura máxima.

Cuando se prevea que la temperatura en las próximas 24 horas puede bajar de 0º o cuando la temperatura en la noche anterior haya bajado de 0º C y se desee hormigonar se operará del modo siguiente:

En ningún caso se hormigonará si la temperatura en la noche anterior ha bajado de -3º

En caso de que dicha temperatura haya estado entre 0 y -3º se podrá hormigonar con las precauciones siguientes:

- La noche anterior al hormigonado se cubrirán con mantas las armaduras
- No se empezará el hormigonado hasta que la temperatura sea, al menos, de 0º.
- El hormigonado deberá acabar antes de las 16 horas, por lo que no se iniciará si no es posible acabar para esa hora.
- Se usará un anticongelante propuesto por la Planta y que deberá contar con la aprobación de la Dirección.
- Se cubrirá la cimentación con mantas isotérmicas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.4.7. Hormigonado en tiempo caluroso

La Planta de hormigón informará al Contratista y al Dirección de las dosificaciones, en base a su experiencia, a emplear cuando la temperatura vaya a superar los 30º.

Cuando se prevea que la temperatura vaya a superar los 30º se tomarán las medidas siguientes:

Se suspenderá el hormigonado si la Temperatura ambiente es superior a 40ºC o haya viento excesivo.

Entre 30º y 40º se protegerán del sol los materiales constituyentes del hormigón y las zapatas a hormigonar, evitando especialmente que el sol caliente las armaduras. Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá del sol y del viento, para evitar su desecación. Durante los hormigonados con temperaturas altas se empelarán las últimas de la tarde, evitando las horas de mayor calor, tanto para el hormigonado como para las primeras horas de fraguado

El vertido del hormigón se hará en tongadas horizontales, debido a la imposibilidad de sujetar hormigones de consistencia fluida.

4.9.4.8. Compactación del hormigón

Salvo en los casos especiales, la compactación del hormigón se realizará siempre por vibración, de manera tal que se eliminen los huecos y posibles coqueras, sobre todo en los fondos y paramentos de los encofrados, especialmente en los vértices y aristas y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que llegue a producirse segregación.

El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Para la colocación se requiere un mínimo de 5 operarios con 2 vibradores y teniendo otro de reserva para casos de averías. El hormigón se verterá directamente en lo posible y el resto con cazos de retroexcavadora, o en casos de mala accesibilidad con bombeo.

4.9.4.9. Curado del hormigón

Se tendrá especial cuidado en el curado del hormigón, de modo que no produzcan fisuras. Para ello se usará algún producto del tipo de Bettorcure P con dosificación de, al menos, 200 gr./m^2, o mayores en caso de ser necesario, que deberán aplicarse en el momento de fraguado que garantice su correcto funcionamiento.

Deberá entregarse la ficha técnica del producto utilizado, para la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa.

En caso de que aun habiendo efectuado el curado, se produzcan grietas, se deberán sellar con epoxi. En caso de que las fisuras ocupen una parte importante de la zapata se deberá colocar una capa de hormigón de 10 centímetros de espesor armado con un mallazo de 15/15/6, previa limpieza del hormigón anterior.

Otra medida a tener en cuenta en caso de temperaturas extremas o de fuertes vientos, será el tapado de la zapata, una vez hormigonada, con mantas isotérmicas o lonas bien atadas entre sí y ancladas a los bordes de la excavación incluso con estacas o tochos de ferralla, asegurando así una sujeción permanente.

Todo el costo de estos productos, así como el de las medidas complementarias que puedan precisarse, va incluido en el precio del metro cúbico de hormigón correspondiente.

4.9.4.10. Juntas de Hormigonado

En la ejecución de las cimentaciones no serán admisibles juntas de trabajo, admitiéndose las imprescindibles por ejecución del hormigonado, para las que se garantizará una perfecta limpieza de la superficie ejecutada con anterioridad. En losas continuas y pavimentos se ejecutarán juntas de trabajo cada 5 m, mediante corte del hormigón fresco.

El vertido del hormigón se hará en tongadas horizontales, debido a la imposibilidad de sujetar hormigones de consistencia fluida.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

En ningún caso se pondrá en contacto hormigones fabricados con diferentes tipos de cemento que sean incompatibles entre sí.

Nunca se utilizarán hormigones procedentes de diferentes plantas en una misma zapata.

En cualquier caso, teniendo en cuenta lo anteriormente señalado, el Contratista propondrá a la Dirección de Obra, para su V. B. o reparos, la disposición y forma de las juntas entre tongadas o de limitación de tajo que estime necesarias para la correcta ejecución de las diferentes obras y estructuras previstas, con suficiente antelación.

4.9.4.11. Acabado del hormigón

Las superficies del hormigón que vayan a quedar vistas (aceras, parte superior de los pedestales) deberán quedar terminadas de forma que presenten buen aspecto, sin defectos ni rugosidades.

Si a pesar de todas las precauciones apareciesen defectos o coqueras, se picará y rellenará con mortero especial aprobado por la Dirección de la Obra del mismo color y calidad que el hormigón, previa aplicación de resina en la citada superficie, a cuenta del contratista.

Las superficies superiores de las zapatas que no vayan a quedar vistas quedarán alisadas con talocha gallega, asegurándose el recubrimiento de las armaduras.

4.9.4.12. Observaciones generales respecto a la ejecución

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en ningún momento la seguridad de la estructura durante la ejecución sea inferior a la prevista en el proyecto para la estructura en servicio.

Se adoptarán las medidas necesarias para conseguir que las disposiciones constructivas y los procesos de ejecución se ajusten en todo a lo indicado en el proyecto.

En particular, deberá cuidarse de que tales disposiciones y procesos sean compatibles con las hipótesis consideradas en el cálculo especialmente en lo relativo a los enlaces (empotramientos, articulaciones, apoyos simples, etc.).

4.9.4.13. Desencofrado

Tanto en los distintos elementos que constituyen el encofrado (costeros, fondos, etc.), como los apeos y cimbras, se retirarán sin producir sacudidas ni choques en la estructura, recomendándose, cuando los elementos sean de cierta importancia, el empleo de cuñas, cajas de arena, gatos u otros dispositivos análogos para lograr un descenso uniforme de los apoyos.

Las operaciones anteriores no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado o descimbramiento. Se recomienda que la seguridad no resulte en ningún momento inferior a la prevista para la obra en servicio.

Se pondrá especial atención en retirar todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación, así como de las articulaciones, si las hay.

A título de orientación pueden utilizarse los plazos de desencofrado o descimbramiento dados por la fórmula expresada en la Instrucción EHE.

La citada fórmula es sólo aplicable a hormigones fabricados con cemento Portland y en el supuesto de que su endurecimiento se haya llevado a cabo en condiciones ordinarias.

En la operación de desencofrado es norma de buena práctica mantener los fondos de vigas y elementos análogos, durante doce horas, despegados del hormigón y a unos dos o tres centímetros del mismo, para evitar los perjuicios que pudiera ocasionar la rotura, instantánea o no, de una de estas piezas al caer desde gran altura.

Dentro de todo lo indicado anteriormente el desencofrado deberá realizarse lo antes posible, con objeto de iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.5. Control de Resistencias y Sanciones

Las decisiones derivadas del control de resistencia se ajustarán a lo previsto en el art. 86.5.4 de la Instrucción EHE-08, con las matizaciones que se detallan a continuación y que se han considerado adecuadas para las zapatas de los parques eólicos.

4.9.5.1. Evaluación de los Resultados

Se define como unidad estructural a controlar cada cimentación. En cada unidad se controlarán dos lotes, considerando como un lote la zapata y como otro el pedestal.

Acorde a lo establecido en la EHE-08 en cada lote se controlarán N amasadas. Debido a que el volumen de lo amasado puede diferir del de la cuba de hormigón en vez de amasadas se controlarán camiones cuba de hormigón, estableciéndose N = 4 series para la zapata y N = 1 series para el pedestal. En el caso en que el contratista tome un mayor número de lotes, siempre deberá facilitar los resultados de la rotura de todas las series a la Dirección de Obra.

Se sacarán 5 probetas de cada serie, que se romperán a 7, 28 y 60 días. En nuestro caso, se romperán 3 a 28 días para el control estadístico y, además se romperá una a 7 días y otra a 60 días para tener información complementaria.

Se calculará el valor de la resistencia media de las 3 probetas rotas a 28 días de cada serie.

Los resultados de las resistencias medias de cada serie se ordenarán de menor a mayor en la forma.

$$x_1 \leq x_2 \leq \ldots\ldots \leq x_N$$

Para la aceptación del lote se seguirán los siguientes criterios, establecidos en el art. 86.5.4.3:

1) En caso de que los hormigones dispongan de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de la EHE-08 se aceptará el lote si todos los valores xi ≥ fck. En caso de que haya valores menores que fck se tomará como representativo el menor.
2) En caso de hormigones sin distintivo se aceptará el lote cuando

$$f(\overline{x}) = \overline{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$$

Siendo

- $f(\overline{x})$ Función de aceptación
- $\overline{x}$ Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas
- K_2 Coeficiente que toma el valor indicado en la tabla 86.5.4.3.b de la EHE-08

	Nº de amasadas N			
	3	4	5	6
Coeficiente K_2	1,02	0,82	0,72	0,66

Para el control de la zapata se adoptará K_2 = 0,82. Para el pedestal, al haber solamente una serie, se adoptará como valor de control la media de las tres probetas rotas a 28 días.

- r_N Valor del recorrido muestral definido como $r_N = x_{(N)} - x_1$

En caso de que la Dirección facultativa lo estime necesario se extraerán testigos del hormigón endurecido. Se dividirán los resultados de los testigos por 0,9 y éstos se considerarán como una serie más cuya media se añadirá a los resultados ordenados de las probetas descritos anteriormente o según, considere la Dirección, se adoptará la decisión en base exclusivamente a estos resultados.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.9.5.2. Decisiones derivadas del control de resistencia.

Si en un lote la resistencia cumple lo indicado en el criterio 1 ó 2, según proceda, se aceptará el lote.

Si la resistencia fuese menor de f_{ck} se procederá como sigue:

1) Si fuese mayor de 0,9 fck el lote se aceptará, con la imposición de las correspondientes sanciones económicas al volumen total de la zapata o al volumen total del pedestal según corresponda.
2) Si fuese menor de 0,9 fck se realizará, por decisión de la Dirección de Obra:
    a. Estudio de seguridad de los elementos del lote para estimar la variación del coeficiente de seguridad.
    b. Ensayos de información complementaria.

En función de estos estudios, la Dirección de Obra decidirá si los elementos que componen el lote se aceptan, refuerzan o demuelen pudiendo consultar con anterioridad con el proyectista u Organismos especializados. En caso de aceptarse se les aplicará la máxima sanción correspondiente a una resistencia de 0,9 f_{ck}, al volumen total de la zapata y al volumen total del pedestal según corresponda.

Para el cálculo de las sanciones se aplicará la fórmula siguiente:

$$P_a = [0{,}7 + 3 \cdot (k - 0{,}9)] P_p$$

$$k = \frac{f_{est}}{f_{ck}}$$

- $P_a =$ Importe de abono del hormigón
- $P_p =$ Importe de adjudicación de obra del hormigón
- f_{est} Menor valor obtenido en caso de aplicar el criterio 1 o Función de aceptación $f(\bar{x})$ en caso de aplicar el criterio 2

$$Sanción = (P_p - P_a) \cdot V$$

- $V =$ Volumen total de la zapata o del pedestal.

4.10. Armaduras a emplear en hormigón armado

El material será acopiado en parque adecuado para su conservación y clasificación por tipos y diámetros, de forma que sea fácil el recuento, pesaje y manipulación en general. Cuando se disponga acopiado sobre el terreno, se extenderá previamente una capa de grava o zahorras sobre el que se situarán las barras o en todo caso no en contacto directo con el terreno. En ningún caso se admitirá acero de recuperación.

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de toda suciedad, grasa y óxido no adherente. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones de los planos, y se fijarán entre sí mediante las oportunas sujeciones manteniéndose mediante piezas adecuadas la distancia al hormigón de limpieza y al encofrado, de modo que quede impedido todo movimiento de las armaduras durante el vertido y compactación del hormigón y permitiendo a éste envolverlas sin dejar coqueras.

No se admitirá el soldado de barras entre sí, salvo en el caso de mallazos preelaborados.

Las barras longitudinales de la parte superior e inferior de las zapatas deberán colocarse enteras, en toda su longitud, sin que se admitan uniones por solapes ni soldaduras, salvo que, en casos especiales sean aprobados por escrito por la Dirección de la Obra. Se colocarán sobre

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

separadores de hormigón, que aseguren un recubrimiento de 4,5 cm respeto al hormigón de limpieza.

La separación de las armaduras paralelas entre sí será superiores a su diámetro y mayor de un centímetro.

La separación de las armaduras a la superficie del hormigón será por lo menos igual al diámetro de la barra, y en todo caso lo que se marque en planos.

Se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente par galvánico.

Antes de comenzar las operaciones de hormigonado de cada zapata, el Contratista deberá obtener de la Dirección de Obra, la aprobación de las armaduras colocadas.

En el caso de tener que recurrir a operaciones para el modificado de posición de barras, introducción de nuevas barras en hormigón endurecido, etc., se deberá contar en todo caso con la aprobación de la Dirección de Obra del método que se proponga.

4.10.1. Control

El control a realizar en esta unidad se basa en la utilización exclusiva de acero fabricado y elaborado por empresas que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con el nivel de garantía establecido en el art. 5.2 del Anejo 19 de la EHE-08. A tal efecto antes del comienzo de la obra el adjudicatario presentará la documentación de la o las empresas que vivan a fabricar y elaborar las barras de acero debiendo concretarse:

- Distintivo de calidad de las armaduras pasivas
- Descripción del material, aportando datos de identificación, características geométricas y ponderales, sección equivalente, características geométricas de las corrugas cumplen los límites admisibles establecidos en el certificado especifico de adherencia, ensayos de resistencias mecánicas, adherencia, doblado y desdoblado, composición química.
- Plan de autocontrol del fabricante y los elaboradores.
- Plan de documentación a aportar a la propiedad de cada envío de material, con los ensayos de las coladas y caracterización de las barras de cada zapata.

Del primer envío de material de cada fabricante a obra se ensayarán, en el Laboratorio que estime la propiedad, dos barras de cada diámetro, debiendo confirmarse los resultados garantizados en los certificados del fabricante. Se realizarán los siguientes ensayos, comprobando que cumplen con la normativa vigente: Identificación de barras, ensayos de tracción, límite elástico, carga de rotura, alargamiento, así como doblado y desdoblado. A la vista de estos resultados y de la documentación presentada la propiedad aceptará los suministradores, pondrá las condiciones complementarias que estime o podrá rechazarlos si, a su juicio, no reúnen las condiciones necesarias para asegurar la calidad del acero.

A lo largo de la obra la propiedad hará, al menos, otra muestra de ensayos de materiales, cuyos resultados podrán condicionar la continuidad de los suministradores.

En caso de que, en alguna obra, sea preciso usar aceros de empresas que carezcan del distintivo de calidad de las armaduras pasivas se deberán hacer todos los controles establecidos en el art. 88 de la EHE-08

4.11. Encofrados

4.11.1. Ejecución de obra

Las cimbras y encofrados, así como las uniones de sus distintos elementos, poseerán una resistencia y rigidez suficiente para resistir, sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, fijas y variables y acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse sobre ellos como consecuencia del proceso de hormigonado y especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Cuando la luz de un elemento sobrepase los 6 m se dispondrá el encofrado de manera que, una vez desencofrada y cargada la pieza, está presente una ligera contraflecha (del orden del milésimo de la luz), para conseguir un aspecto agradable.

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto. Los distintos tipos de encofrados para cada paramento se reflejan en Planos o Memoria.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar esta limpieza en los fondos de pilares y muros, deberán disponerse aberturas provisionales en la parte inferior de los encofrados correspondientes.

Cuando sea necesario, y con el fin de evitar la formación de fisuras en los paramentos de las piezas, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, se dispondrán las tablas de madera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

Al objeto de facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados podrá hacerse uso de desencofrantes, con las precauciones pertinentes y los mismos no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón.

Todas las operaciones, mermas, elementos auxiliares, etc., necesarios para dar forma al encofrado, a sus encuentros con tuberías u otros elementos, y demás, se consideran incluidos en el precio del m2 de encofrado.

Se realizarán los trabajos anteriormente citados según el artículo 65 de la EHE.

4.12. Tuberías para paso de cables

Para el paso de los cables eléctricos se proyectan tubos de PVC corrugado y tritubos en el interior de La zapata y del pedestal, según el detalle reflejado en los planos.

El precio del hormigón incluye todos los gastos derivados de la existencia de estos tubos y las consiguientes dificultades para el hormigonado y sujeción de los mismos.

4.13. Colocación de pernos de anclaje

La obra civil incluye la colocación de pernos de anclaje definidos en planos, suministrados por la propiedad, que deberán situarse del modo que se indica en el plano de zapatas.

Los trabajos incluyen:

- Descarga en el acopio de los pernos, bridas y tuercas aportados por la propiedad, así como el transporte de los mismos a pie de torre.
- Montaje: Replanteo y colocación de los pies de apoyo y nivelación de las bridas, colocación de la brida inferior, pernos y plantilla superior.
- Incluye también operaciones necesarias durante los sucesivos procesos de hormigonado, protección de la rosca de los pernos, retirada de la plantilla una vez terminada la cimentación, así como su transporte para ser utilizada en otra cimentación.
- La colocación de los pernos deberá ser perfecta para asegurar la verticalidad de los pernos, en los que se atornilla la torre, así como la longitud sobre la plantilla.

Dada la especial importancia de la precisión de este trabajo su nivelación y comprobación de emplazamiento deberá ser aprobada explícitamente por la Dirección de la Obra, no pudiéndose proceder al hormigonado de cada zapata sin este requisito. El Contratista será responsable de todos los gastos y perjuicios que puedan derivarse de nivelaciones defectuosas de los pernos, así como de los movimientos de los mismos durante el hormigonado. Una vez hormigonadas las zapatas el Contratista deberá proceder a nuevas nivelaciones facilitando a la Dirección partes semanales con los resultados

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

4.14. Pruebas

Durante la ejecución y en todo caso antes de la recepción provisional se someterán las obras a las pruebas precisas a juicio de la Dirección Facultativa para comprobar el perfecto comportamiento de las mismas, cumpliéndose los principios marcados la EHE-08, para estructuras de hormigón.

Estas pruebas mencionadas no serán excluyentes de las pruebas de final de obras, condicionantes de la redacción del Acta de Recepción Provisional de Obra.

La duración de las pruebas estará en función de los resultados, redactándose el Acta de Recepción Provisional de Obra en caso positivo.

4.15. Colocación de clavo GEO en aceras

Sobre las aceras perimetrales de los aerogeneradores se dispondrán dos clavos con inscripción "GEO PUNT" para la señalización de la línea Norte-Sur. Los clavos tendrán 5 cm de longitud, 9 mm de diámetro y cabeza ϕ 26 mm con centro. Para ello se realizarán dos taladros ϕ12 mm en el hormigón, donde se introducirán los citados clavos, rellenándose con resina para garantizar su correcto anclaje.

El suministro y colocación de estos clavos, está incluido en los trabajos de topografía que serán asumidos por la contrata, tal como se indica en el apartado 4.3 del presente pliego.

4.16. Otras unidades de obra no especificadas en el presente pliego

En la ejecución de otras fábricas y trabajos para los cuales no existiesen prescripciones explícitas en este Pliego, el Contratista se atendrá, en primer término a lo que sobre ello se detalla en los planos y presupuesto y en segundo, a las instrucciones que por escrito reciba de la Dirección Facultativa, de acuerdo con los Pliegos o Normas Oficiales que sean aplicables en cada caso.

4.17. Limpieza de obras

Es obligación del Contratista limpiar las obras y sus inmediaciones, retirar escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección Facultativa, siendo a cargo del Contratista la limpieza general de la obra a su terminación. Todo ello referido a las unidades y trabajos por él realizados.

4.18. Seguridad y Salud del trabajo

Previo al comienzo de la misma, el Adjudicatario se compromete a tener debidamente asegurado a todo el personal que interviene en las obras, por su cuenta y bajo su dependencia, así como a exigir a todas las empresas individuales o colectivas que cumplan igualmente con dicho requisito, con relación al personal que intervenga, siendo el único responsable ante la Propiedad y la Autoridad competente.

El Adjudicatario se compromete a observar en las obras las medidas de seguridad prescritas por la legislación vigente en cada momento, especialmente la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, el Reglamento de los Servicios de Prevención y el R.D. 1627/97, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Así mismo, exigirá su cumplimiento a cuantos colaboradores de la obra haya, siendo igualmente único responsable frente a la Dirección Facultativa.

El Adjudicatario se compromete a informar a la Propiedad, a la Dirección Facultativa y al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, al menos con dos días de antelación, de la incorporación de nuevas empresas individuales o colectivas a la obra, así como a disponer permanentemente de una relación de todo el personal que interviene en la obra, por su cuenta y bajo su dependencia.

El Adjudicatario se compromete a tener aseguradas suficientemente las obras mediante póliza de Responsabilidad Civil de daños a terceros, incendios o riesgos catastróficos, tanto de las obras que se oferten como de los edificios y bienes afectados por las mismas.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

El Adjudicatario cuidará el entorno de la obra, asumiendo la responsabilidad de cualquier deterioro del mismo y costeando su recuperación.

El Adjudicatario pondrá especial atención en el cuidado de las zonas públicas inmediatas a las obras y en particular en a todo cuanto pueda afectar a los vecinos de las inmediaciones.

El Adjudicatario redactará un Plan de Seguridad y Salud contemplando todas las labores y actividades relacionadas con la obra, tanto directa como indirectamente. Tendrá especial importancia el planteamiento de señalización durante la ejecución de las obras. Con la entrega de este Plan de Seguridad y Salud, el Adjudicatario comunicará por escrito al Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de ejecución, el nombre del Responsable de Seguridad en la obra, el cual deberá cumplir con los requisitos exigidos en la Normativa vigente.

El Contratista debe realizar riegos periódicos en los viales para evitar la formación de polvo en suspensión.

En caso de inobservancia de las normas, el Adjudicatario será el único responsable sin que en ningún caso pueda exigirse ninguna responsabilidad a la Propiedad, ni a la Dirección Facultativa. Además, cualquier persona de la Propiedad podrá advertir y sancionar dichos incumplimientos.

4.19. Plan de puntos de inspección

Será obligación del contratista cumplir con el Plan de Inspección y Control.

Deberá inspeccionar en obra los trabajos así como completar las fichas que para tal fin se incluyen como anexo en el presente pliego. Los trabajos deben ser revisados según el orden de ejecución, no pudiéndose continuar con una tarea sin previamente haber revisado la anterior.

Aquellas actividades consideradas como Puntos de Espera (P.E.) deberán ser revisadas y autorizadas por la Dirección Facultativa. Sin dicha autorización el contratista no podrá continuar con los trabajos.

Los criterios de aceptación de las diferentes actividades son los reflejados en el presente pliego, así como en los planos, presupuestos, en las propias fichas de control, como las definidas expresamente por la Dirección Facultativa. Las Fichas de Control deberán ser entregadas debidamente cumplimentadas y firmadas por el Jefe de Obra.

5. Medición y Abono de las obras

5.1. Condiciones generales

Todas las unidades de obra se abonarán a los precios establecidos en el Cuadro de Precios 1 que figura en el presupuesto, afectados por los porcentajes de contrata y baja o alza de licitación en su caso, a la cantidad resultante se añadirá el 16 % del Impuesto Sobre el Valor Añadido.

Dichos precios se abonarán por las unidades completamente terminadas y ejecutadas con arreglo a las condiciones que se establezcan en este Pliego de Prescripciones Técnicas. Estas unidades comprenden el suministro, cánones, transporte, manipulación y empleo de los materiales, maquinaria, medios auxiliares, mano de obra necesaria para su ejecución y costes indirectos derivados de estos conceptos, así como cuantas necesidades circunstanciales se requieran para la obra, tales como indemnizaciones por daños a terceros u ocupaciones temporales y costos de obtención de los permisos necesarios, así como las operaciones necesarias para la reposición de servidumbres y servicios públicos o privados, afectados por el proceso de ejecución de las obras, construcción y mantenimiento de cambios de obra, instalaciones auxiliares, etc. Igualmente se encuentran incluidos aquellos conceptos que se especifican en la definición de cada unidad de obra, y la parte proporcional de ensayos.

La medición del número de unidades que han de abonarse se realizará en su caso de acuerdo con las normas que establece este capítulo, tendrá lugar en presencia y con intervención del contratista, entendiendo que éste renuncia a tal derecho si, avisado oportunamente, no compareciese a tiempo. En tal caso, será válido el resultado que la Dirección Facultativa consigne.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Para la medición de las distintas unidades de obra, servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa.

No le será de abono al contratista mayor volumen, de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas por la Dirección Facultativa. Tampoco le será abonado, en su caso, el coste de la restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección Facultativa para subsanar cualquier defecto de ejecución.

5.2. Medición y Abono de las excavaciones

Todas las unidades de obra de excavación, explanación y desmonte se medirán en volumen por m^3, y se valorarán al precio unitario de "en cualquier clase de terreno", expresado en el Cuadro de Precios 1 del Presupuesto. A continuación se detalla la fórmula de abono de excavación en función de la geometría de la zapata:

Cimentación cúbica

La cubicación de la excavación de las zapatas se hará midiendo la profundidad en los extremos de las mismas y puntos medios de cada lado (8 puntos). El canto correspondiente al hormigón de la zapata y al de limpieza, el talud de abono será vertical y sin sobreanchos; por encima de esta cota el talud de abono es 1/5. La fórmula que refleja dicho criterio de medición, y con la que se certificarán las excavaciones de cimientos es la siguiente:

$$V_t = Ac + \frac{A + A' + \sqrt{AA'}}{3}(h_m - c)$$

- Vt= Volumen total de la excavación
- l= lado de la zapata según proyecto.
- c= altura del hormigón de la zapata + hormigón de limpieza
- hm= Altura media de 8 puntos de la zapata.
- A = l2 área de la zapata
- l' = 2((hm - c)/5 lado superior de la excavación
- A' = l'2 área de la superficie superior de la excavación

Cimentación octogonal:

$$V_t = Ae \times (Cantocentral + alturapedestal + espesor \cdot de \cdot hormigón \cdot de \cdot \lim pieaza) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (radio \cdot excavación)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (radio \cdot circunscrito + 1)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (1{,}307 \times L_z + 1)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right)$$

L_z =Lado del octógono

$h_{p=}$ Altura del pedestal

h_{HL} =Altura del hormigón de limpieza

Plataformas:

En el caso de las plataformas las excavaciones serán las medidas, evaluando la diferencia de perfiles entre el terreno inicial y el final. Se abonará como excavación la retirada y acopio de los 30 cm superiores (tierra vegetal).

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Zanjas:

En las zanjas se abonará la cubicación teórica establecida en planos en base a taludes verticales y a la anchura definida. No se abonará como excavación el despeje que realiza la excavadora para retirada de tierra vegetal superior, ya que queda incluida como parte de la altura total de la zanja. En el caso de zanjas separadas del camino general, no se abonará la preparación de la base necesaria para la ejecución de la misma, así como posterior paso del camión de tendido, el Contratista, así mismo deberá reponer el perfil en su estado previo a la ejecución de las obras. Tampoco serán de abono excavaciones de mayor profundidad que la definida en los planos.

Caminos:

Para la medición de la excavación del camino se tomarán las secciones tipo establecidas en planos del proyecto. En caso de haber desviación de lo proyectado y lo ejecutado realmente, se ajustarán secciones tipo que se asemejen a cada tramo del camino, en longitudes homogéneas no inferiores a 250 metros. A fin de reducir el impacto la excavación será la menor posible, ajustando la rasante del camino al terreno, para ello como norma general se debe tener en cuenta no superar una pendiente por encima del 14%. La medición se hará en base a taludes 1/1 desde la arista inferior de las cunetas.

No se medirá ni abonará ningún exceso que el Contratista realice sobre los volúmenes que se deduzcan de los datos contenidos en los planos y órdenes que reciba de la Dirección Facultativa antes del comienzo o en el curso de la ejecución de las mismas.

En los precios unitarios están incluidos, y por tanto no dan derecho a abono suplementario, el coste de todas las operaciones necesarias para realizar la excavación, la explanación, o el desmonte, incluso el refino o limpieza de las superficies aunque sea realizado manualmente.

Igualmente, y en el caso de tener que utilizar explosivo, se considerarán incluidos todos los costes derivados de su manejo y utilización, tales como Proyecto de voladura, tramitación, perforaciones, explosivos y detonante; todo lo cual será de competencia y a cargo del contratista y bajo su responsabilidad. También se incluye la excavación posterior del material volado y las operaciones de limpieza de escombros proyectado en los terrenos colindantes. La medición de abono será la arriba indicada con independencia de la excavación que realmente se produzca con las voladuras. Igualmente el relleno se medirá según la medición teórica.

Los precios unitarios incluyen también el transporte a acopios para posterior utilización y el transporte a vertedero de los productos sobrantes o desechables. En este precio se considera incluido igualmente el mayor volumen a transportar debido al esponjamiento, así como los gastos propios de vertedero incluido su adecuación final.

Igualmente, y si no existe prescripción en contra, en el precio de excavación se incluyen las entibaciones necesarias así como las labores de agotamiento del agua en la excavación en tanto ésta se encuentre abierta. Se incluye también en el precio el establecimiento de barandillas y otros medios de protección que sean necesarios; la instalación de señales de peligro y balizamiento, tanto durante el día como durante la noche; el establecimiento de pasos provisionales durante la ejecución de las obras tanto de peatones como de vehículos, de acuerdo con lo previsto en el Proyecto de Seguridad y Salud.

En caso de desprendimientos o riesgo de los mismos en los taludes de la excavación efectuada, el Contratista dispondrá de los medios humanos y mecánicos necesarios para la retirada de los materiales desprendidos y/o para el saneo de la zona atendiendo las órdenes de la Dirección Facultativa. Estos medios, en los casos en que sean causados por la mala ejecución o demoras en los trabajos, no serán de abono, ni tampoco los desperfectos ocasionados por el desprendimiento sobre materiales existentes en acopio o tajos en curso (encofrados, hormigonados, etc.) ni serán atendibles alteraciones en el plazo por dicha causa salvo autorización expresa por escrito de la Dirección Facultativa.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

Se ha establecido un precio único de excavación en cualquier terreno, por lo que no se precisa efectuar distinciones de tierra y roca al hacer las mediciones.

5.3. Medición y Abono de rellenos

Los rellenos de cualquier tipo de material se abonarán por su volumen de m^3 deducidos de planos y de las órdenes de la Dirección de la Obra, al precio que figura en el Cuadro de Precios 1.

Los precios de abono, cuando los rellenos se hagan con productos de la excavación, incluyen todas las operaciones y costes derivados de la operación en su totalidad como, carga, transporte desde acopios intermedios de obra (incluido en el precio de excavación), rampas de acceso a la excavación, vertido, extensión y compactación. Igualmente incluye las operaciones de seleccionado o criba del material cuando se exija o sea necesario. En el caso de que los materiales procedan de préstamos se abonará un precio adicional por la carga y transporte, este último en función de la distancia desde el préstamo al lugar de utilización, queda así establecido en el presupuesto con precios independientes en función de dicha distancia.

El precio incluye la compactación, según lo establecido para cada unidad.

Por último en esta unidad se incluye expresamente los costes de reposición del terreno en sus condiciones originales, con retirada de piedras, explanación y remoción de tierras.

El precio de tierra vegetal extendida incluye el costo de todas las operaciones precisas para su adecuada colocación, tendido de taludes y redondeo de aristas en plataformas, incluso carga y transporte, extendido, regularización y preparación para la siembra de césped. En caso de proceder de los acopios realizados durante la propia obra (procedentes de la excavación), se incluye el transporte hasta lugar de empleo, si fuese necesario utilizar algún préstamo, se establecen diferentes precios en función de la distancia del mismo al punto de utilización, quedan en estos precios incluidos los posibles cánones de préstamo, así como tramitaciones necesarias para su extracción. Se abonará por metro cúbico pero deberá extenderse con un espesor medio de 15 cm (tolerancia de 3 cm) y en las superficies marcadas por la D.F.

Se comprobará el espesor final después de extendida, no siendo de abono la posible compactación de dicho material.

5.4. Medición y Abono de obras de Hormigón

Serán de abono al adjudicatario las obras de fábrica ejecutadas con arreglo a condiciones y con sujeción a planos del proyecto o las modificaciones introducidas por la Dirección Facultativa en el replanteo o durante la ejecución de la misma, que constarán en los planos de detalle y órdenes escritas. Se abonarán por su volumen teórico en m^3 o superficie teórica en m^2, de acuerdo con lo que se especifica en los correspondientes precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios 1.

En ningún caso serán de abono los excesos de obra que por conveniencia u otras causas ejecute el Adjudicatario. Los precios incluyen la parte proporcional de trabajos adicionales que se requieran.

De forma genérica se procederá a realizar las cimentaciones hormigonando contra el terreno, los posibles excesos de excavación y hormigón en zapatas que puedan realizarse sobre la medición teórica de los planos se compensa económicamente con el abono de la medición teórica de encofrado de zapata, que no será necesario realizar de forma general. En ningún caso serán de abono excesos de medición.

La medición a abonar por ejecución del hormigón de la cimentación, será la teórica establecida en los presupuestos.

El precio del hormigón de zapata incluye especialmente su colocación parcial o total con bomba, sea cual sea la parte correspondiente a cada sistema de colocación. Igualmente incluye la vibración y todas las operaciones implícitas, incluso el adecuado apoyo de la armadura superior para poder transitar por encima de la misma.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

El precio incluye el adecuado remate del hormigón de la acera que deberá ser enérgicamente vibrado y terminado con textura rugosa, mediante barrido, para evitar que resulte deslizante.

Igualmente se incluyen los costes propios de las labores de curado.

También incluye el costo de los ensayos que la Dirección de la Obra establezca para el adecuado control de la obra.

5.5. Medición y Abono de armaduras

Se medirá por kg de hierro en peso teórico y se abonará al precio correspondiente al Cuadro de Precios 1, en el que se incluye la parte proporcional de solapes de las armaduras de los pedestales y pérdidas, despuntes, atados, separadores, rigidizadores y soportes.

Se incluyen especialmente todas las armaduras complementarias que puedan precisarse para asegurar que la armadura superior de las zapatas permite el paso sobre ella para el extendido y vibrado del hormigón.

El precio de abono incluye también los gastos de los ensayos complementarios que realice la propiedad y que se indican en el artículo 4.10.1

5.6. Medición y Abono Registro Prefabricado

Se miden por unidad realmente colocada en obra. El precio unitario incluye su suministro (incluso de la tapa), transporte a obra y todas las operaciones precisas para su puesta en obra, la parte proporcional de unión con los tubos de PVC, la ejecución de las perforaciones que puedan necesitarse, el hormigonado preciso para situar la tapa en la rasante definitiva, igualmente incluye el transporte de los acopios y su trasiego.

5.7. Medición y Abono de colocación de los pernos

El importe indicado en el Presupuesto incluye todas las operaciones precisas para la adecuada ejecución y que se han detallado en el apartado 4.13.

5.8. Medición y Abono de tuberías corrugadas de PVC y de PE

Se abonará los metros realmente ejecutados al precio establecido en el presupuesto.

El precio incluye todas las operaciones necesarias para la adecuada ejecución de esta unidad, incluso parte proporcional de juntas, sujeción en los tramos en que van hormigonadas, cierre con mortero en la unión a arquetas, limpieza y colocación de cable guía, etc.

5.9. Medición y Abono de partidas alzadas de abono íntegro

Estas partidas se abonarán en su integridad por el importe que figura en el Presupuesto, una vez cumplidos los requisitos de ejecución y plazo previstos.

5.10. Obras no autorizadas y obras defectuosas

Los trabajos efectuados por el Contratista modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser derruidos a su costa si la Dirección Facultativa así lo exige y en ningún caso serán abonados, siendo responsable el Contratista de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos pueda derivarse.

Cuando sea preciso valorar alguna obra defectuosa, pero admisible a juicio de la Dirección Facultativa, ésta determinará el precio o partida de abono debiendo conformarse el Contratista con dicho precio salvo en el caso en que, encontrándose dentro del plazo de ejecución, prefiera rehacerla a su costa con arreglo a condiciones y sin exceder de dicho plazo.

5.11. Abono de obra incompleta

Si por rescisión del Contrato o por cualquier otra causa, fuese preciso valorar obras incompletas, se atendrá el Contratista a la tasación que practique la Dirección Facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyen.

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

5.12. Materiales que no sean de recibo

Podrán desecharse todos aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas a cada uno de ellos en los Pliegos de Condiciones del Concurso y del Proyecto.

El Contratista se atendrá, en todo caso, a lo que por escrito ordene la Dirección Facultativa quien podrá señalar al Contratista, un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desechados.

5.13. Medición y Abono de partidas alzadas a justificar, de trabajos por administración y elaboración de precios contradictorios

Las partidas alzadas a justificar se valorarán conforme a los partes de obra que se vayan emitiendo y contrastándose por la Dirección de Obra. La valoración se hará en base a los Precios del Cuadro de Precios y, si no existen mediante la aplicación de los precios unitarios de Mano de Obra, Maquinaria y Materiales que figuren en el anexo correspondiente de la Memoria. Dichos precios se verán afectados de un 5% por costes indirectos y medios auxiliares. Obteniéndose así los precios de ejecución material de cada partida que se verá posteriormente afectada por los coeficientes de contrata e I.V.A. Igualmente para los trabajos y suministros que lo sean por terceros se justificarán mediante factura, no aplicándose en este caso el 5% de costes indirectos y medios auxiliares.

Idéntico tratamiento tendrán los trabajos ejecutados por Administración y por último para la elaboración de precios contradictorios, se tomará como base de partida dichos precios ya existentes y los precios unitarios citados. Los partes de trabajos por Administración deberán tener la firma de conformidad de la Dirección de Obra diariamente, no admitiéndose los que carezcan de este requisito.

5.14. Materiales sobrantes

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los no empleados al declararse la rescisión del contrato.

5.15. Medición y Abono, Ensayos y Control de Calidad

La Dirección Facultativa ordenará los ensayos que estime conveniente para la buena ejecución de las obras siendo su abono a cargo del adjudicatario de las obras, entendiéndose incluido en los precios los gastos correspondientes con la limitación del 1 % del presupuesto de adjudicación.

La empresa contratista es la encargada de contratar con Laboratorio aprobado por la Dirección de Obras y efectuará los pagos de ensayos hasta la cantidad fijada.

En todo caso el Contratista deberá poner por su cuenta y en su cargo todos los medios personales y materiales para llevar a cabo las tomas de muestras y su posible conservación en obra.

Los gastos de las pruebas y ensayos que haya que repetir o realizar de modo singular porque haya unidades de obra que no hayan dado resultados satisfactorios en los ensayos rutinarios serán de cuenta del Adjudicatario, aunque sobrepasen el valor del 1% considerado.

6. Fórmulas

Volumen de excavación en cimentación octogonal:

$$V_t = Ae \times (Cantocentral + alturapedestal + espesor \cdot de \cdot hormigón \cdot de \cdot \lim pieaza) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (radio \cdot excavación)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (radio \cdot circunscrito + 1)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right) =$$

$$V_t = 4{,}828 \times (1{,}307 \times L_z + 1)^2 \times \left(h_c \times h_p \times h_{HL}\right)$$

Toda copia impresa o informática de este documento, no residente en la Intranet de la empresa, es considerada No Controlada
(Excepto aquellas copias que explícitamente tengan el sello "Copia Controlada" en el mismo)

L_z = Lado del octógono

$h_{p=}$ Altura del pedestal

h_{HL} = Altura del hormigón de limpieza

Volumen de hormigón de limpieza:

$$V_t = 4{,}828 \times (1{,}307 \times L_z + 1)^2 \times 0{,}10$$

Volumen de hormigón de cimentación:

$$V_t = Volumen \cdot zapata \cdot base + Volumen \cdot zapata \cdot talud + Volumen \cdot pedestal)$$

$$Volumen \cdot zapata \cdot base = Area \cdot cimentación \cdot \times \cdot h_{exterior} = 4{,}828 \times L^2 \times \cdot h_{exterior}$$

$Volumen \cdot zapata \cdot talud$ = (área octógono + área octógono circunscrito pedestal+

$$\sqrt{(ao \cdot \times \cdot aocp)} + \frac{(h_{i\,\mathrm{int}\,erior} - h_{exterior)}}{3}$$

ao= área octógono

aocp= área octógono circunscrito al pedestal

$h_{i\,\mathrm{int}\,erior}$ = canto interior

$h_{exterior)}$ = canto exterior

$$Volumen \cdot pedestal = \left(\left(\frac{\phi \cdot pedestal}{4} \right)^2 \times \Pi \times h_{pedestal} \right) - \left(\frac{\phi \cdot arqueta^2}{4} \times \Pi \times h_{arqueta} \right)$$

PLIEGO DE CONDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PLIEGO DE CONDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PARQUE EÓLICO MAIRAGA

ÍNDICE

TÍTULO	PÁG
1. GENERALIDADES	4
1.1. OBJETO	4
1.2. CAMPO DE APLICACIÓN	4
1.3. DISPOSICIONES GENERALES	4
1.3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES	4
1.3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	5
1.3.3. SEGURIDAD PÚBLICA	6
1.3.4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	6
1.3.5. DATOS DE LA OBRA	6
1.3.6. REPLANTEO DE LA OBRA	6
1.3.7. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO	7
1.3.8. RECEPCIÓN DEL MATERIAL	7
1.3.9. ORGANIZACIÓN	7
1.3.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	8
1.3.11. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS	8
1.3.12. PLAZO DE EJECUCIÓN	9
1.3.13. RECEPCIÓN PROVISIONAL	9
1.3.14. PERIODOS DE GARANTÍA	9
1.3.15. RECEPCIÓN DEFINITIVA	10
1.3.16. PAGO DE OBRAS	10
1.3.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS	10
1.4. DISPOSICIÓN FINAL	11
2. INSTALACIONES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	11
2.1. REGLAMENTO A APLICAR	11
2.2. COMPETENCIA DEL PERSONAL ENCARGADO DE LA EJECUCIÓN	11
2.3. REPLANTEO	12
2.4. MARCHA DE LAS OBRAS	12
2.5. MATERIALES	12
2.6. EMPALMES Y CONEXIONES	12
2.7. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS	13
2.7.1. GENERALIDADES	13
2.7.2. ZANJAS	13
2.7.3. CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS	14

TÍTULO	PÁG
2.7.4. CONDUCTORES ENTUBADOS	14
2.7.5. CRUZAMIENTOS	14
2.7.6. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS	15
2.8. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	15
3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALADOS EN LOCALES	15
3.1. OBJETO	15
3.2. OBRA CIVIL	15
3.2.1. EMPLAZAMIENTO	16
3.2.2. EXCAVACIÓN	16
3.2.3. CIMIENTOS	16
3.2.4. SOLERA	16
3.2.5. MUROS EXTERIORES	17
3.2.6. CUBIERTA	17
3.2.7. TABIQUES	18
3.2.8. ENLUCIDO Y PINTURA	18
3.2.9. EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE	18
3.2.10. VENTILACIÓN	19
3.2.11. PUERTAS	19
3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA	19
3.3.1. ALIMENTACIÓN AÉREA	19
3.3.2. ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA	19
3.3.3. ALUMBRADO	20
3.3.4. EMBARRADOS M.T.	20
3.3.5. CONEXIONADO B.T.	20
3.3.6. PUESTAS A TIERRA	21
3.3.6.1. CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE PUESTA A TIERRA	21
3.4. MATERIALES	22
3.4.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES	22
3.4.2. PASAMUROS	22
3.4.3. HERRAJES	22
3.4.4. AISLADORES	22
3.4.5. CONDUCTORES	22
3.4.6. CELDAS PREFABRICADAS	23
3.4.6.1. PRESCRIPCIONES GENERALES	23
3.4.6.2. MATERIALES	23
3.4.6.3. DESCRIPCIÓN GENERAL	23
3.4.6.4. SISTEMA DE TIERRAS	24
3.4.6.5. ENSAYOS Y PRUEBAS	24
3.5. RECEPCIÓN DE LA OBRA	24

TÍTULO	PÁG
3.5.1. AISLAMIENTO	25
3.5.2. ENSAYO DIELÉCTRICO	25
3.5.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA	25
3.5.4. REGULACIÓN Y PROTECCIONES	25
3.5.5. TRANSFORMADORES	26

1. GENERALIDADES

1.1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de las instalaciones para la distribución de energía eléctrica, cuyas características técnicas están especificadas en la Memoria y Planos de Proyecto.

1.2. CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de redes aéreas o subterráneas de baja y alta tensión hasta 220 kV así como centros de transformación.

Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.3. DISPOSICIONES GENERALES

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 Contratación de Obras. Condiciones Generales , siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda de 28 de Junio de 1991, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda.

1.3.1. CONDICIONES FACULTATIVAS LEGALES

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

a) Reglamentación General de Contratación según R.D 1098/01, de 12 de Octubre.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de Diciembre.

c) Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía según Decreto de 12 de marzo de 1954 (B.O.E. del 15-10-54).

d) Y, según los casos, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (R.D 337/2014 de 9 de

Mayo); Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobada por Decreto 842/2.002 de 20 de Septiembre y Reglamento sobre Centrales y Subestaciones Eléctricas y Centros de Transformación (RD 3275/1982 de 12 de noviembre).

e) Ley 14/2.013 de Prevención de Riesgos Laborales y Reglamento de los Servicios de Prevención.

f) RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

En cuanto no se oponga a la Ordenanza General anteriormente mencionada, las siguientes disposiciones:

1. R.D. 1627/1997 de seguridad en las obras de Construcción.

2. Cuantos preceptos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamentos de Régimen Interior en vigor.

1.3.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado f y g del párrafo 1.3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc. que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en las suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidas para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.3.3. SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc. en que uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.3.4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.3.5. DATOS DE LA OBRA

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga las copias, los cuales serán devueltos al Ingeniero Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Directo de Obra.

1.3.6. REPLANTEO DE LA OBRA

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares,

entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de las mismas.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmada por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.3.7. MEJORAS Y VARIACIONES DEL PROYECTO

No se considerarán mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido el precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

1.3.8. RECEPCIÓN DEL MATERIAL

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

1.3.9. ORGANIZACIÓN

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le dé éste en relación con datos externos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los normales en el mercado,

solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

1.3.10. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto, como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin perjuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de lo dispuesto en el último párrafo del Apartado 1.4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el Apartado 1.4.3.

Igualmente será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a juicio del Director de Obra.

1.3.11. SUBCONTRATACIÓN DE OBRAS

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquel lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratante no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

1.3.12. PLAZO DE EJECUCIÓN

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras, que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra la prórroga estrictamente necesaria.

1.3.13. RECEPCIÓN PROVISIONAL

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicha Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la Obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, dejándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese esas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La firma de la recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

1.3.14. PERIODOS DE GARANTÍA

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de la aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y con ocasión de la ejecución de la Obra.

1.3.15. RECEPCIÓN DEFINITIVA

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los doce meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.3.16. PAGO DE OBRAS

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente.

Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminadas por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.3.17. ABONO DE MATERIALES ACOPIADOS

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezcan o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación.

Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.4. DISPOSICIÓN FINAL

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

2. INSTALACIONES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

2.1. REGLAMENTO A APLICAR

En lo no detallado específicamente en este Pliego, y en cuanto no se oponga al mismo, se cumplirá lo dispuesto en las siguientes normas y reglamentos:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Instrucciones Complementarias (ITC BT) del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad de líneas eléctricas de Alta tensión y sus Instrucciones Técnicas complementarias. (R.D 223/2008 de 19 de marzo).

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación (RD 3275/82).

- Instrucciones Técnicas Complementarias (MIE-RAT) del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (RVE-RSE).

2.2. COMPETENCIA DEL PERSONAL ENCARGADO DE LA EJECUCIÓN

La ejecución de las instalaciones será realizada por personas calificadas adecuadamente para cada una de las partes de la obra, siendo necesaria la aprobación de las referidas calificaciones por el Ingeniero Director de las Obras.

2.3. REPLANTEO

El Director de las Obras efectuará sobre el terreno el replanteo general del trazado de cables, apoyos, arquetas y elementos auxiliares de los tendidos de líneas eléctricas.

2.4. MARCHA DE LAS OBRAS

Una vez iniciadas las obras, deberán continuarse sin interrupción y en el plazo estipulado. Los retrasos, cuando estén justificados, tendrán que ser aceptados por la Dirección de las Obras.

2.5. MATERIALES

Todo material y aparamenta (conductores, aisladores, soportes, instrumentación, etc.) empleado en la instalación eléctrica será el que se define en los documentos MEMORIA y PRESUPUESTO, siempre de marcas homologadas y de primera calidad, pudiendo modificarse siempre que el Ingeniero Director de las Obras apruebe la marca y los tipos del material nuevo propuesto.

2.6. EMPALMES Y CONEXIONES

Los empalmes (caso de ser necesarios) y conexiones se realizarán cuidadosamente, de modo que en ellos la elevación de temperatura no sea superior a la de los conductores.

Además, en el caso de canalizaciones subterráneas, deberá quedar garantizada la estanqueidad y resistencia de la unión contra la corrosión que pueda originar en el terreno.

Los medios y procedimientos empleados serán apropiados a la naturaleza de los cables y al método de instalación de los mismos.

Los conductores desnudos, preparados para efectuar una conexión, estarán limpios, carentes de toda materia que impida un buen contacto y sin daños producidos por las herramientas durante la operación de quitar el revestimiento del cable.

El empalme por retorcimiento de los conductores será admisible cuando éstos sean de cobre y se trate de un empalme perfectamente apretado y sin juego, que lleve al menos diez espiras ensambladas, en el caso de hilos, o interese a una longitud por lo menos igual a diez veces el diámetro del cable más pequeño de los que se unen, en el caso de cables.

Las conexiones entre conductores aislados deben cubrirse con una envoltura aislante y protectora equivalente eléctrica y mecánicamente, al revestimiento de los conductores. Al preparar éstos para la conexión sólo se quitará el aislamiento en la parte precisa.

Si un conductor está formado por varios alambres, se cuidará que cuando se efectúe una conexión la corriente se reparta por todos ellos.

Excepto en el caso de conducciones aéreas, las conexiones no estarán sometidas a ningún esfuerzo de tracción o de torsión.

Los dispositivos de conexión estarán dimensionados de forma que los conductores puedan penetrar en ellos libremente. Sólo se quitará el aislamiento de los conductores en la longitud que penetre en los bornes de conexión.

Cuando un cable provisto de una cubierta protectora penetre en una envoltura de un aparato, en una caja de empalme o derivación, etc., la cubierta será también introducida, teniendo cuidado, si es metálica, de que no sea puesta bajo tensión.

2.7. INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS

2.7.1. GENERALIDADES

Los materiales cumplirán las especificaciones de las normas UNE que les correspondan y que sean señaladas como de obligado cumplimiento en las Instrucciones ITC BT 40 y ITC BT 07.

Los conductores se instalarán en el fondo de zanjas convenientemente preparadas que, cuando se trate de zonas urbanizadas, se abrirán preferentemente a lo largo de paseos o aceras.

2.7.2. ZANJAS

Las zanjas no se excavarán hasta que vaya a efectuarse el tendido de los cables o la colocación de los tubos protectores según los conductores vayan directamente enterrados o no, y en ningún caso con antelación superior a ocho días si los terrenos son arcillosos o margosos de fácil meteorización.

El fondo de las zanjas se nivelará cuidadosamente, retirando todos los elementos puntiagudos o cortantes. Sobre el fondo se depositará la capa de arena que servirá de asiento a los cables o tubos.

En el rellano de las zanjas se emplearán los productos de excavaciones, salvo cuando el terreno sea rocoso, en cuyo caso se utilizará tierra de otra procedencia. Las tierras de relleno se cribarán y estarán libres de raíces, fangos u otros materiales que sean susceptibles de descomposición o de dejar huecos perjudiciales. Después de rellenar las zanjas se apisonarán bien, dejándolas así algún tiempo para que las tierras vayan asentándose y no exista peligro de roturas posteriores en el pavimento, una vez que se haya repuesto.

2.7.3. CONDUCTORES DIRECTAMENTE ENTERRADOS

El tendido de los cables se realizará con sumo cuidado, evitando la formación de torceduras, así como los roces perjudiciales y tracciones exageradas.

La curvatura que se dará a los cables no será superior a las admisibles para cada tipo. El radio interior de curvatura no será menor de 6 veces el diámetro exterior del cable.

Los cables se instalarán en zanjas a una profundidad mínima de 60 cm por debajo del suelo o pavimento terminado, salvo lo dispuesto para cruzamientos, disponiéndose entre dos capas de arena de 10 cm de espesor, como mínimo. Sobre la capa superior se colocará una cobertura de aviso y protección contra golpes de pico, constituida por una hilera continua de ladrillos, bloques u otros materiales adecuados.

La arena utilizada para servir de asiento y recubrir los cables será silícea y estará exenta de sustancias terrosas o extrañas, piedras u otros objetos de bordes cortantes.

Se recomienda disponer cada metro de abrazaderas de plancha de plomo, con indicación de las características y servicio del cable, para permitir su fácil identificación.

2.7.4. CONDUCTORES ENTUBADOS

En caso de instalarse los conductores dentro de conductos enterrados, se dispondrá un sólo cable (o un conjunto de conductores unipolares que constituyan un sistema) por conducto, y se establecerán registros suficientes y convenientemente dispuestos a modo que la sustitución, reposición o ampliación de los conductores pueda efectuarse fácilmente. Los conductos protectores de los cables estarán constituidos por tubos de plástico (PVC) o fibrocemento.

Los tubos descansarán sobre capa de arena de espesor no inferior a 10 cm, quedando enterrados a una profundidad mínima de 60 cm bajo el suelo, salvo lo dispuesto en cruzamientos con otras conducciones.

Se cuidará la perfecta colocación de los tubos sobre todo en las juntas, de manera que no queden cantos vivos que puedan perjudicar la protección del cable. Los tubos se colocarán completamente limpios en su interior, y durante la obra se cuidará de que no entren materias extrañas.

2.7.5. CRUZAMIENTOS

Sin perjuicio de lo que al respecto puedan imponer los organismos competentes o afectados, se establecen las siguientes condiciones:

- Con calles y carreteras: Los conductores se colocarán en conductos, a un mínimo de 80 cm de profundidad, resistentes y de diámetro suficiente para un fácil deslizamiento de los conductores por su interior.

- Bajo las aguas circunstanciales: Es válido lo antedicho aumentando la profundidad a un metro.

- Con canalizaciones de agua: Los conductores se mantendrán a 20 cm como mínimo de dichas canalizaciones.

2.7.6. PROXIMIDADES Y PARALELISMOS

- Con otros conductores de energía eléctrica: Separación mínima de 25 cm.

- Con conductores de telecomunicación: Separación mínima de 20 cm.

- Con canalizaciones de agua y gas: Separación mínima de 20 cm, tomándose en caso de conducciones de gas, las medidas necesarias para asegurar la ventilación de los conductores a fin de evitar la posible acumulación de gases en los molinos.

2.8. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA

Es de aplicación lo expuesto en la Instrucción ITC BT 18. No se utilizarán los electrodos naturales que existieran en la zona de instalación, sino electrodos artificiales constituidos por picas de tierra verticales formadas por barras de cobre o de acero recubiertos de cobre, con diámetro mínimo de 14 mm, y longitud de 3 metros. Irán separadas un mínimo de 3 metros, disponiéndose las necesarias para que la resistencia máxima de tierra sea de 10 Ω, medida con un telurómetro.

El tendido de los conductores de enlace con tierra se efectuará sin cambios bruscos de dirección, uniéndose a los electrodos de tierra mediante procedimiento que garantice la perfecta continuidad de la instalación.

3. CENTROS DE TRANSFORMACIÓN INSTALADOS EN LOCALES

3.1. OBJETO

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación.

3.2. OBRA CIVIL

Correspondiente al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

3.2.1. EMPLAZAMIENTO

El lugar elegido para la construcción del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En caso de terrenos el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no, al centro debe proporcionársele una estanqueidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar constituido en su totalidad con materiales incombustibles.

3.2.2. EXCAVACIÓN

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

3.2.3. CIMIENTOS

Se realizarán de acuerdo con las características del centro; si la obra es de fábrica de ladrillo, tendrá normalmente una profundidad de 0,60 m. Esta podrá reducirse cuando el centro se construya sobre un terreno rocoso. Por el contrario, si la consistencia del terreno lo exige, se tomarán medidas especiales para asegurar la estabilidad de la edificación. Si la alimentación del centro se hace por líneas aéreas ancladas directamente al edificio, la profundidad de las fundaciones será de 0,80 m con las mismas variaciones indicadas antes. El hormigón de la fundación estará dosificado a razón de 250 kg/m^3.

3.2.4. SOLERA

Los suelos serán de hormigón armado y estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.

Salvo en los casos que el centro prefabricado disponga de pavimento adecuado, se formará una solera de hormigón armado apoyada sobre las fundaciones y descansando sobre una capa de arena apisonada. Esta solera estará cubierta por una capa de mortero de cemento ruleteado. El hormigón

estará dosificado a razón de 250 kg/m^3 y el mortero de la capa a razón de 500 kg/m^3. Se prohibe el empleo de la arena de escorias.

Se preverán, en lugares apropiados del centro, orificios para el paso del interior al exterior de la caseta de los cables destinados a la toma de tierra de masas y del neutro B.T. de los transformadores y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.

También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías de gres o similares para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T.

En los lugares de paso de canales estarán cubiertos de losas amovibles.

3.2.5. MUROS EXTERIORES

Los muros podrán ser de hormigón armado, prefabricados, constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera.

Si la obra es de fábrica de ladrillo macizo tendrá un espesor mínimo de 15 cm, revestido interiormente con mortero de cemento Portland.

El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada.

En las casetas de transformación altas, se colocará a la altura del punto de amarre de las líneas M.T. un zuncho de hormigón armado de 0,15 x 0,30 m como mínimo.

Cuando los muros estén formados por elementos prefabricados, deberán estar engastados y sellados entre sí, con la solera y con la cubierta de forma que impida totalmente el riesgo de filtraciones.

3.2.6. CUBIERTA

La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanqueidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanqueidad.

La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino.

La cubierta, en el caso de casetas independientes, será de hormigón armado de 0,08 m de espesor como mínimo, sin contar la capa impermeabilizante. Tendrá la pendiente necesaria (o sistema de drenaje eficaz) para permitir el deslizamiento de las aguas de lluvia, procurando que dicha pendiente

no recaiga del lado de llegada de las líneas aéreas, si las hubiese. Debajo de la placa de hormigón se construirán dispositivos que eviten la adherencia del agua (goterón). La cubierta se calculará para una sobrecarga de 100 kg/m^2. En regiones de grandes nieves será conveniente prever una capa de aislante térmico (por ejemplo lana de vidrio) que evite la formación por condensación de gotas de agua.

En caso de una cubierta terminada con tejas o pizarra, los bordes de estas piezas se recibirán con mortero de cemento con el fin de evitar su desplazamiento bajo la acción del viento.

3.2.7. TABIQUES

Serán de ladrillo, de hormigón armado o metálicos. Los tabiques de ladrillo de 8 cm de espesor como mínimo y los de hormigón armado, se construirán de forma que sus cantos queden terminados con perfiles U empotrados en los muros y en el suelo.

Al ejecutar los tabiques se tomarán las disposiciones convenientes para prever los emplazamientos de los herrajes o el paso de canalizaciones.

3.2.8. ENLUCIDO Y PINTURA

En los tabiques, los orificios para empotramiento se efectuarán antes de dar el enlucido.

Si es necesario, los muros interiores recibirán un enlucido con mortero de cemento. Se prohiben los enlucidos de yeso. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.

3.2.9. EVACUACIÓN Y EXTINCIÓN DEL ACEITE AISLANTE

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite, podrán estar construidos con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante se podrán prever pozos a fondo perdido o con revestimiento estanco. Se tendrá en cuenta para estos últimos el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

Cuando se emplean aparatos en baño de líquidos incombustibles, podrán disponerse en celdas que no cumplan la anterior prescripción.

3.2.10. VENTILACIÓN

Los locales provistos de ventilación para evitar la condensación.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural que consistirá en una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible. Podrá utilizarse también la ventilación forzada.

La superficie libre útil de las aberturas será como mínimo de 0,22 m^2 por cada 100 kVA instalados.

Las aberturas superiores de ventilación llevarán una persiana que impida la entrada de agua y junto a la misma, un dispositivo que impida el paso de insectos.

Las aberturas inferiores llevarán, además una contrapersiana y se situarán preferentemente en las celdas de los transformadores de potencia.

3.2.11. PUERTAS

Las puertas de acceso al centro desde el exterior serán incombustibles y suficientemente rígidas; abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.

3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.3.1. ALIMENTACIÓN AÉREA

Si el anclaje de la línea se efectúa sobre el propio centro, se requerirá que esté presente la resistencia y estabilidad necesarias para que pueda efectuarse dicho anclaje.

Los conductores M.T. se amarrarán directamente a la caseta en los lugares previstos por medio de cadenas de anclaje.

El dispositivo de anclaje estará constituido por estribos de acero galvanizado de 12 mm de diámetro, como mínimo, o mediante vástagos en forma de anilla, hecho de varilla de acero galvanizado de 16 mm de diámetro como mínimo.

Los conductores entrarán al centro mediante pasamuros.

3.3.2. ALIMENTACIÓN SUBTERRÁNEA

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales o tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro

1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables sea como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables y su fácil identificación. Por otra parte se tendrá en cuenta, para evitar los riesgos de corrosión de las envueltas de los cables, las posibles sustancias que pudieran perjudicarles.

3.3.3. ALUMBRADO

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será incandescente o fluorescente.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

3.3.4. EMBARRADOS M.T.

Los embarrados y conexiones de media tensión estarán constituidos en general por conductores desnudos o cubiertos, soportados por aisladores de apoyo.

Los aisladores de apoyo soportarán una carga mínima de ensayo a flexión de 160 N.

Las conexiones, derivaciones y empalmes se harán con elementos apropiados, que para conductores de cobre de sección circular se recomienda sean de apriete concéntrico. Los elementos de apriete con tornillos estarán provistos de dispositivos que impidan el giro de los mismos y no constituirán puntos débiles a efectos de calentamiento y esfuerzos mecánicos.

3.3.5. CONEXIONADO B.T.

Las conexiones de baja tensión se ajustarán a lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Ningún circuito B.T. se situará sobre la vertical de los circuitos M.T. ni a menos de 45 cm en otro caso, excepto si se instalan tubos o pantallas metálicas de protección.

3.3.6. PUESTAS A TIERRA

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el Proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

3.3.6.1. CONDICIONES DE LOS CIRCUITOS DE PUESTA A TIERRA

1. No se unirán al circuito de puesta a tierra, ni las puertas de acceso ni las ventanas metálicas de ventilación del centro.

2. La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo de seccionamiento B.T.

3. En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.

4. Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.

5. Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.

6. La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.

7. Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.

8. Los conductores de tierra podrán ser de cobre y/o acero y su sección no inferior a 35 mm^2 Cu o equivalente.

9. Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de ésta por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm^2. La cubierta se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.

10. La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia sea inferior a 0,4 ohmios.

3.4. MATERIALES

3.4.1. RECONOCIMIENTO Y ADMISIÓN DE MATERIALES

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

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

3.4.2. PASAMUROS

Los pasamuros de disco con tubo pasante y los pasamuros de porcelana cumplirán los requisitos indicados en las Recomendaciones UNESA 6631 y 6632 respectivamente.

3.4.3. HERRAJES

Los herrajes que sirvan de sujeción a los elementos y aparatos de los centros, estarán constituidos por perfiles de acero laminado. Su forma, dimensiones, modo de sujeción, etc., se determinarán en función de los esfuerzos a los que deban estar sometidos.

Los herrajes para las cadenas de anclaje cumplirán con la Recomendación UNESA 6617.

3.4.4. AISLADORES

Los aisladores empleados en las cadenas de anclaje responderán a las especificaciones de la Norma UNE 21002.

Los aisladores rígidos de porcelana o vidrio para media tensión estarán de acuerdo con las Recomendaciones UNESA 6611 y 6612, respectivamente.

En cualquier caso el tipo de aislador será el que figura en el Proyecto.

3.4.5. CONDUCTORES

Los conductores desnudos de cobre se ajustarán a las Recomendaciones UNESA 3405, 3406 y 3407.

El tipo de sección y aislamiento de los cables, será el indicado en el Proyecto.

3.4.6. CELDAS PREFABRICADAS

3.4.6.1. PRESCRIPCIONES GENERALES

Las celdas prefabricadas a utilizar en el centro de transformación se ajustarán a las normas UNE 20099, IEC 298 y a las recomendaciones UNESA correspondientes. Estarán diseñadas para su utilización en las siguientes condiciones de servicio:

- En el interior.
- Máxima temperatura ambiente = 40ºC
- Altitud de instalación ≤ 1.000 m
- Aire del recinto exento de polvo, humo, gases o vapores inflamables.

3.4.6.2. MATERIALES

Se construirán a base de chapa de alta calidad, plegada, de forma que el conjunto sea mecánicamente resistente frente a los esfuerzos originados por las vibraciones normales de operación (interruptores automáticos) y por las fuerzas electrodinámicas (cortocircuitos).

La chapa, antes de proceder a su acabado, será sometida a un tratamiento sucesivo de:

Desengrasado alcalino por inmersión en baño caliente, a fin de eliminar grasas y aceites de la superficie del metal.

- Fosfatación amorfa.
- Pasivado crómico.
- Secado.
- Pintado.

3.4.6.3. DESCRIPCIÓN GENERAL

Las celdas deberán estar separadas eléctricas y mecánicamente, a fin de asegurar la independencia de las mismas y de evitar la propagación de efectos entre celdas contiguas.

Las puertas de acceso a las mismas permitirán la manipulación, montaje y desmontaje del aparellaje. Deberán estar diseñadas para soportar, sin deformación, los efectos explosivos de un cortocircuito en el interior de la celda.

La observación directa del estado de conexión del aparellaje se realizará a través de una mirilla protegida por una placa de adecuado grado de protección frente al impacto.

Deberán disponerse los enclavamientos adecuados para efectuar o impedir las maniobras de los diferentes elementos integrantes de la celda (interruptores, seccionadores, rejillas, puertas...).

Tras las puertas deberán disponerse rejillas de protección contra contactos accidentales y que sirvan como pantallas electrostáticas. Estos elementos serán puestos a tierra.

Asimismo, como complemento de seguridad, deberá colocarse una tapa de expansión en el techo de las celdas, para permitir la posible salida de gases (de cortocircuitos) y la evacuación de sobrepresiones, a fin de que el personal quede totalmente protegido.

3.4.6.4. SISTEMA DE TIERRAS

Se establecerá un circuito colector de puesta a tierra, anclado a la estructura de las celdas.

El aparellaje y las partes móviles estarán conectados al sistema de tierras por medio de trenzas flexibles de cobre.

3.4.6.5. ENSAYOS Y PRUEBAS

Las celdas prefabricadas deberán ser sometidas, una vez terminada su fabricación, a las siguientes pruebas:

- Operación mecánica sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como los elementos móviles y enclavamientos.

- Pruebas de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.

- Verificación del cableado conforme a los esquemas eléctricos.

- Ensayo a frecuencia industrial del circuito principal, de acuerdo con la referida norma UNE 20099.

- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.

- Verificación del grado de protección.

3.5. RECEPCIÓN DE LA OBRA

Durante la obra o una vez finalizada la misma el Director de Obra podrá verificar que los trabajos realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra.

En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

3.5.1. AISLAMIENTO

Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.

3.5.2. ENSAYO DIELÉCTRICO

Todo el material que forma parte del equipo del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.

Además todo el equipo eléctrico M.T., deberá soportar durante un minuto, sin perforación ni contorneamiento, la tensión a frecuencia industrial correspondiente al nivel de aislamiento del centro.

Los ensayos se realizarán aplicando la tensión entre cada fase y masa, quedando las fases no ensayadas conectadas a masa.

3.5.3. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.

3.5.4. REGULACIÓN Y PROTECCIONES

Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.

3.5.5. TRANSFORMADORES

Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Pamplona, Agosto de 2020

El Ingeniero Industrial, Colegiado nº 527



Fdo. Borja De Carlos Gandasegui

PRESUPUESTO

PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

LISTADO DE MEDICIONES

1. LISTADO MEDICIONES PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

A continuación se detallan los volumenes totales y mediclones el presupuesto del P.E. Barranco de Mairaga:

PROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO MAIRAGA

AEROGENERADOR NORDEX 163 / 5.500 y 5.600 - ALTURA 148m

AEROGENERADORES: 9 UDS NORDEX 163 / 5.500 y 5.600 - ALTURA 9 UDS NORDEX 163 / 5.500 y 5.600 - ALTURA 148m
CIMENTACIÓN: DIÁMETRO 25,20m
PLATAFORMAS: 9 UNIDADES DE 70x70 (6686 M2/UD)
TORRE DE MEDICIÓN: 0 UDS

			Excavación	Terraplén	zahorra 20 cm (subbase)	zahorra 15 cm (base)	retirada tierra vegetal
UNIDAD OBRA	**UNIDAD / ML**	**DIMENSIONES**	**VOLUMEN TIERRAS**		**m3/ud**	**m3/ud**	**m3/ud**
PLATAFORMAS	9	7.144,00	19.288,80	45.007,20	1.428,80	1.071,60	2.143,20
CAMINOS							
TIPO 1: Existente llano	9.383,00	6,5	0,00	7.224,91	7.506,40	9.476,83	7.412,57
TIPO 3: Existente con pte. transv. entre 5% y 15%	2.739,00	6,5	2.602,05	383,46	2.191,20	2.766,39	3.259,41
TIPO 5: Existente con pte. transv. >15%	2.634,00	6,5	3.002,76	1.475,04	2.107,20	2.660,34	3.371,52
TIPO 6: Nuevo con pte. transv. >15%	1.248,00	6,5	1.634,88	4.492,80	1.809,60	1.260,48	3.182,40
Zonas de giro en recta	4,00	1433,01	1.719,61	4.012,43	286,60	214,95	286,60
ZANJAS							
ZANJA TIPO 1 (0,60 x 1,20)	5.744,00		4.135,68	2.929,44			
ZANJA TIPO 2 (0,80 x 1,20)	817,00		784,32	555,56			
ZANJA TIPO 3 (1,50 x 1,20)	3.114,00		3.799,08	2.709,18			
ZANJA TIPO CRUCE (0,80 x 1,20)	35,00		33,60	21,00			
ZANJA TIPO TM (0,30 x 0,80)	49,44		26,70	18,91			
TOTAL			**38.374,13**	**71.972,11**	**15.329,80**	**17.450,59**	**19.954,96**
CUNETAS							
Tipo 3	2.739,00	1 Ud/ml camino					
Tipo 5	2.634,00	1 Ud/ml camino					
Tipo 6	1.248,00	1 Ud/ml camino					

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

MEDICIONES

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 1 INFRAESTRUCTURA MEDIA TENSIÓN						
	SUBCAPÍTULO 1.01 CABLE DE MEDIA TÉNSIÓN						
1.01.01	**Ml Cable AL RHZ1 18/30 kV 1 * 240 mm2**						
	Total medición + Incremento en obra 3%						
	De B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	3	521,00			1.563,00	
	De B2.3(BMA4) - B2.2(BMA5)	3	626,00			1.878,00	
	De B1.3(BMA7) - B1.2(BMA8)	3	839,00			2.517,00	
							5.958,00
1.01.02	**Ml Cable AL RHZ1 18/30 kV 1 * 400 mm2**						
	Total medición + Incremento en obra 3%						
	De B3.2(BMA2) - B3.1(BMA1)	3	872,00			2.616,00	
	De B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	3	799,00			2.397,00	
	De B1.2(BMA8) - B1.1(BMA9)	3	1.328,00			3.984,00	
							8.997,00
1.01.03	**Ml Cable AL RHZ1 18/30 kV 1 * 630 mm2**						
	Total medición + Incremento en obra 3%						
	De B3.1(BMA1) - SET	3	5.684,00			17.052,00	
	De B2.1(BMA6)-SET	3	4.254,00			12.762,00	
	De B1.1(BMA9) - SET	3	2.166,00			6.498,00	
							36.312,00
	SUBCAPÍTULO 1.02 ZANJAS						
1.02.01	**Ml Zanja Tipo 1, en terreno natural**						
	De B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	1	490,00			490,00	
	De B3.2(BMA2) - A	1	697,00			697,00	
	De A - B	1	2.273,00			2.273,00	
	De B2.3(BMA4) - B2.2(BMA5)	1	592,00			592,00	
	De B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	1	760,00			760,00	
	De B2.1(BMA6) - B1.3(BMA7)	1	765,00			765,00	
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	5.577,00			167,31	
							5.744,31
1.02.02	**Ml Zanja Tipo 2, en terreno natural**						
	De B3.1(BMA1)-A	1	134,00			134,00	
	De B1.3(BMA7)-B	1	254,00			254,00	
	De B1.2(BMA8)-C	1	301,00			301,00	
	De B1.1(BMA9)-D	1	104,00			104,00	
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	793,00			23,79	
							816,79
1.02.03	**Ml Zanja Tipo 3, en terreno natural**						
	De B - C	1	244,00			244,00	
	De C - D	1	868,00			868,00	
	De D - E	1	1.770,00			1.770,00	
	De E - SET	1	141,00			141,00	

	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	3.023,00			90,69	
							3.113,69
1.02.04	**Ml Zanja cruce, en terreno natural**						
	Cruce de 2 Tubos	124				124,00	
	Cruce de 6 Tubos	360				360,00	
							484,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
1.02.05	**Ud Arqueta prefabricada 0,60 x 0,60**						
	Estimación de arquetas en el Parque Eólico Barranco de Mairaga	48				48,00	
							48,00
1.02.06	**Ml Zanja para Torre de medición o edificio O&M, en terreno natural**						
	Estimación incrementos en obra	0,03				0,03	
	De E - O&M	1	48,00			48,00	
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	48,00			1,44	
							49,44
	SUBCAPÍTULO 1.03 CABLE TIERRA, F.ÓPTICA, CONECTORES Y CABLE T.M.						
1.03.01	**Ml Fibra óptica en canalización MONOMODO**						
	De B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	1	520,00			520,00	
	De B3.2(BMA2) - B3.1(BMA1)	1	861,00			861,00	
	De B3.1(BMA1) - O&M	1	5.432,00			5.432,00	
	De B2.3(BM4) - B2.2(BMA5)	1	622,00			622,00	
	De B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	1	790,00			790,00	
	De B2.1(BMA6) - O&M	1	4.044,00			4.044,00	
	De B1.3(BMA7) - B1.2(BMA8)	1	829,00			829,00	
	De B1.2(BMA8) - B1.1(BMA9)	1	1.303,00			1.303,00	
	De B1.1(BMA9) - O&M	1	2.017,00			2.017,00	
	De O&M - SET	1	284,00			284,00	
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	16.702,00			501,06	
							17.203,06
1.03.02	**Ml Tubería tritubo PE**						
	De B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	1	490,00			490,00	
	De B3.2(BMA2)-A	1	697,00			697,00	
	De B3.1(BMA1)-A	1	134,00			134,00	
	De A - B	1	2.273,00			2.273,00	
	De B2.3(BMA4) - B2.2(BMA5)	1	592,00			592,00	
	De B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	1	760,00			760,00	
	De B2.1(BMA6) - B1.3(BMA7)	1	765,00			765,00	
	De B1.3(BMA7) - B	1	254,00			254,00	
	De B - C	1	244,00			244,00	
	De B1.2(BMA8) - C	1	301,00			301,00	
	De C - D	1	868,00			868,00	
	De B1.1(BMA9) - D	1	104,00			104,00	
	De D - E	1	1.770,00			1.770,00	
	De E - SET	1	141,00			141,00	
	De O&M-E	1	48,00			48,00	
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	9.441,00			283,23	
							9.724,23
1.03.03	**Ml Cable cobre desnudo 1 * 50 mm²**						
	De B3.3(BMA3) - B3.2(BMA2)	1	498,00			498,00	
	De B3.2(BMA2) - A	1	701,00			701,00	
	De B3.1(BMA1) - A	1	138,00			138,00	
	A - B	1	2.273,00			2.273,00	
	De B2.3(BMA4) - B2.2(BMA5)	1	600,00			600,00	
	De B2.2(BMA5) - B2.1(BMA6)	1	768,00			768,00	
	De B2.1(BMA6) - B1.3(BMA7)	1	773,00			773,00	
	De B1.3(BMA7) - B	1	258,00			258,00	
	De B - C	1	244,00			244,00	
	De B1.2(BMA8) - C	1	305,00			305,00	
	De C - D	1	868,00			868,00	
	De 1.1(BMA9) - D	1	108,00			108,00	
	De D - E	1	1.770,00			1.770,00	
	De E - SET	1	221,00			221,00	
	De O&M - E	1	128,00			128,00	

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Estimación 3% incremento por pendiente en obra	0,03	9.653,00			289,59	
							9.942,59
1.03.04	**Ud Botella terminales termorretráctiles**						
	Total medición	2				2,00	
							2,00
1.03.05	**Ud Juego de conectores acodado enchufables para cable 240 Al**						
	Total medición	6				6,00	
							6,00
1.03.06	**Ud Juego de conectores acodado enchufables para cable 400 Al**						
	Total medición	6				6,00	
							6,00
1.03.07	**Ud Juego de conectores acodado enchufables para cable 630 Al**						
	Total medición	3				3,00	
							3,00
1.03.08	**Ud Tapón final de línea**						
	Total medición	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 2 OBRA CIVIL						
	SUBCAPÍTULO 2.01 VIALES, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS						
	APARTADO 2.01.01 CAMINOS INTERNOS, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS						
2.01.01.01	**Ml Camino Sección Tipo 1, de 6,50 m en terreno natural**						
	Total medición caminos Tipo 1 en el Parque Eólico	1	9.383,00			9.383,00	
							9.383,00
2.01.01.02	**Ml Camino Sección Tipo 3 de 6,50 m en terreno natural**						
	Total medición caminos Tipo 3 en el Parque Eólico	1	2.739,00			2.739,00	
							2.739,00
2.01.01.03	**Ml Camino Sección Tipo 5, de 6,50 m en terreno natural**						
	Total medición caminos Tipo 5 en el Parque Eólico	1	2.634,00			2.634,00	
							2.634,00
2.01.01.04	**Ml Camino Sección Tipo 6, de 6,50 m en terreno natural**						
	Total medición según planos	1	1.248,00			1.248,00	
							1.248,00
2.01.01.05	**Ml Camino temporal para unión de dos alineaciones, de 3 m en terreno natural**						
	Total medición según planos	1	2.320,00			2.320,00	
							2.320,00
2.01.01.06	**Ml Cuneta**						
	Estimacion ml de cuneta en caminos Tipo 3 del Parque	1	2.739,00			2.739,00	
	Estimación ml de cuneta en caminos Tipo 5 del Parque	1	2.634,00			2.634,00	
	Estimación ml de cuneta en caminos Tipo 6 del Parque	1	1.248,00			1.248,00	
							6.621,00
2.01.01.07	**M³ Excavación en terreno natural**						
	M³ Medición Total Plataformas:	9	2.143,20			19.288,80	
	M³ Medición en Zonas de Giro:	4	429,90			1.719,60	
							21.008,40
2.01.01.08	**M³ Terraplen en cimiento y núcleo**						
	M³ Medición Total Plataformas:	9	5.000,80			45.007,20	
	M³ Medición en Zonas de Giro:	4	1.003,11			4.012,44	
							49.019,64
2.01.01.09	**M³ Zahorra artificial subbase**						
	PAV 1 (20 cm):						
	M³ Medición Total Plataformas:	9	1.428,80			12.859,20	
	M³ Medición en Zonas de Giro:	4	286,60			1.146,40	
							14.005,60
2.01.01.10	**M³ Zahorra artificial base**						
	PAV 2 (15 cm):						
	M³ Medición Total Plataformas:	9	1.071,60			9.644,40	
	M³ Medición en Zonas de Giro:	4	214,95			859,80	
							10.504,20

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
2.01.01.11	**M³ Excavación en tierra vegetal, i/desbroce y limpieza**						
	M³ Medición Total Plataformas:	9	2.143,20			19.288,80	
	M³ Medición Total Zonas de giro:	4	286,60			1.146,40	
							20.435,20
	APARTADO 2.01.02 DRENAJES						
2.01.02.01	**Ml Caño D 600 mm de Hormigón armado**						
	Estimación según planos	263,42				263,42	
							263,42
2.01.02.02	**Ml Caño D 1000 mm de Hormigón armado**						
	Estimación según planos	131,71				131,71	
							131,71
2.01.02.03	**Ud Aletas para O.F. de D 600**						
	Estimación según planos	33				33,00	
							33,00
2.01.02.04	**Ud Aletas para O.F. de D 1000**						
	Estimación según planos	17				17,00	
							17,00
2.01.02.05	**Ud Arqueta o aletas en caño D 600**						
	Estimación según planos	5				5,00	
							5,00
2.01.02.06	**Ud Arqueta o aletas en caño D 1000**						
	Estimación según planos	17				17,00	
							17,00
	SUBCAPÍTULO 2.02 CIMENTACIONES						
2.02.01	**Ud ZAPATA AEROGENERADOR NORDEX N163 T148 m**						
	B3.1(BMA1)	1				1,00	
	B3.2(BMA2)	1				1,00	
	B3.3(BMA3)	1				1,00	
	B2.3(BMA4)	1				1,00	
	B2.2(BMA5)	1				1,00	
	B2.1(BMA6)	1				1,00	
	B1.3(BMA7)	1				1,00	
	B1.2(BMA8)	1				1,00	
	B1.1(BMA9)	1				1,00	
							9,00
	SUBCAPÍTULO 2.03 OTROS						
	APARTADO 2.03.01 SEGURIDAD Y SALUD						
2.03.01.01	**Ud Seguridad y Salud 2**						
	Presupuesto Seguridad y Salud	1				1,00	
							1,00
	APARTADO 2.03.02 GESTIÓN DE RESIDUOS						
2.03.02.01	**Ud Gestion de residuos**						
	Gestion de residuos PE. Barranco de Mairaga	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	APARTADO 2.03.03 RESTAURACIÓN PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA						
2.03.03.01	**PA Recuperación y restauración Mairaga**						
	Estimación PE. Mairaga	1				1,00	
							1,00
	APARTADO 2.03.04 SEÑALIZACIÓN PARA LA OBRA CIVIL						
2.03.04.01	**Ud Cartel de acceso a parque**						
	Cartel de acceso al Parque	1				1,00	
							1,00
2.03.04.02	**Ud Señal octogonal 90 cm**						
	Total medición	2				2,00	
							2,00
2.03.04.03	**Ud Señal circular 90 cm**						
	Total medición	3				3,00	
							3,00
2.03.04.04	**Ud Señal triangular 90 cm**						
	Total medición	3				3,00	
							3,00
	APARTADO 2.03.05 SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA PARA PARQUE EÓLICO						
2.03.05.01	**Ud Cartel de acceso a parque**						
	Cartel de acceso al Parque	1				1,00	
							1,00
2.03.05.02	**Ud Señal octogonal 90 cm**						
	Total medición	2				2,00	
							2,00
2.03.05.03	**Ud Señal circular 90 cm**						
	Total medición	4				4,00	
							4,00
2.03.05.04	**Ud Señal triangular 90 cm**						
	Total medición	3				3,00	
							3,00
2.03.05.05	**Ud Poste indicador de una flecha**						
	Postes indicadores	4				4,00	
							4,00
2.03.05.06	**Ud Hito señalización zanja (cada 75m de zanja)**						
	Estimación de hitos para señalización de zanjas	130				130,00	
							130,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 3 EDIFICIO OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO + PARKING						
3.01	**PA EDIFICIO O&M**						
							1,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 4 AEROGENERADORES						
4.01	**Ud Aerogenerador N163/5700 T148A**						
	B3.1(BMA1)	1				1,00	
	B3.2(BMA2)	1				1,00	
	B3.3(BMA3)	1				1,00	
	B2.3(BMA4)	1				1,00	
	B2.2(BMA5)	1				1,00	
	B2.1(BMA6)	1				1,00	
	B1.3(BMA7)	1				1,00	
	B1.2(BMA8)	1				1,00	
	B1.1(BMA9)	1				1,00	
							9,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales

CAPÍTULO 5 LAAST 66KV SET MAIRAGA - SET MURUARTE

5.01 **Ud Línea de alta tensión**

1,00

MEDICIONES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	CAPÍTULO 6 SUBESTACIÓN SE MAIRAGA 66/30 kV						
6.01	**Ud MOVIMIENTO DE TIERRAS**						
							1,00
6.02	**Ud OBRA CIVIL**						
							1,00
6.03	**Ud SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO**						
							1,00
6.04	**Ud SISTEMA DE CONTROL**						
							1,00
6.05	**Ud VARIOS**						
							1,00

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

MEDICIONES PRESUPUESTOS PARCIALES

MEDICIONES DE PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/02/01 - Cimentación circular de 25,20 m para aerorogenerador N163/5500 y N163/5600 T148.						
2.01	M³ Excavación en terreno natural						2.326,52
2.02	M³ Terraplenado, tendido y compactado						1.524,84
2.03	M³ Hormigón HL-15						49,88
2.04	M³ Hormigón armado HA-30/B/20/IIa en zapata						787,53
2.05	M³ Hormigón armado HA-40/F/40/IIa en pedestal						14,14
2.06	Kg Acero B500S						88.183,88
2.07	M² Encofrado recto y curvo						49,01
2.08	PA Colocación de plantilla de vainas y tubos						1,00
2.09	Dm³ Mortero sin retracción						540,00
2.10	Ml Pletinas						136,00
2.11	Ml Cable cobre desnudo 1 * 70 mm²						142,00
2.12	Ml Tubo corrugado de 90mm de diámetro para paso de cables MT.						107,00
2.13	Ml Tritubo liso de polietileno de 50mm de para paso de fibra óptica.						28,00
2.14	Ml Perforación y pica para toma de tierra						4,00

MEDICIONES DE PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 1/02/01 - Zanja Tipo 1 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito.						
3.01	M³ Excavación en terreno natural en zanjas						0,72
3.02	M³ Arena protección cables						0,42
3.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						1,02
3.04	Ml Banda señalización						2,00
3.05	Ml Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5						2,00

MEDICIONES DE PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 1/02/02 - Zanja Tipo 2 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito						
4.01	M³ Excavación en terreno natural en zanjas						0,96
4.02	M³ Arena protección cables						0,56
4.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						1,36
4.04	Ml Banda señalización						4,00
4.05	Ml Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5						4,00

MEDICIONES DE PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 1/02/03 - Zanja Tipo 3 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito						
5.01	M³ Excavación en terreno natural						1,22
5.02	M³ Arena protección cables						0,72
5.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						1,74
5.04	Ml Banda señalización						4,00
5.05	Ml Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5						4,00

MEDICIONES DE PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 1/02/04 - Zanja Tipo TM en terreno natural, para canalización eléctrica de uno/tres circuitos						
1.01	M³ Excavación en terreno natural en zanjas						0,96
1.02	M³ Hormigón HM-10/P/25/IIa						0,36
1.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						0,60
1.04	Ml Tuberia PVC 250						1,00
1.05	Ml Banda señalización						1,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº1/02/04-Zanja para edificio O&M o torre meterológica, tendido de cable, fibra óptica y red de tierras						
6.01	M³ Excavación en terreno natural						
	Excavación	1	1,00	0,30	0,80	0,24	
							0,24
6.02	M³ Arena protección cables						
	Sección	1	1,00	0,30	0,30	0,09	
		0,09				0,09	
							0,09
6.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						
	Sección	1	1,00	0,30	0,50	0,15	
		0,15				0,15	
							0,15
6.04	Ml Banda señalización						
	Banda	1	1,00			1,00	
		1				1,00	
							1,00
6.05	Ml Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5						
	Placa	1				1,00	
		1				1,00	
							1,00

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/01/01 - Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras.						
7.01	M³ Retirada de tierra vegetal						0,79
7.02	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						0,77
7.03	M³ Zahorra artificial subbase						1,01
7.04	M³ Zahorra artificial base						0,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/01/02 - Sección Tipo 2 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras						
8.01	Retirada de tierra vegetal	M³					1,19
8.02	Excavación en terreno natural	M³					0,95
8.03	Terraplen en cimiento y núcleo	M³					0,14
8.04	Zahorra artificial subbase	M³					1,01
8.05	Zahorra artificial base	M³					0,80

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/01/03 - Sección Tipo 5 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras						
9.01	Retirada de tierra vegetal	M³					1,28
9.02	Excavación en terreno natural	M³					1,14
9.03	Terraplen en cimiento y núcleo	M³					0,56
9.04	Zahorra artificial subbase	M³					0,80
9.05	Zahorra artificial base	M³					1,01

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/01/04 - Sección Tipo 6 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras.						
10.01	M³ Retirada de tierra vegetal						2,57
10.02	M³ Excavación en terreno natural						1,36
10.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						3,71
10.04	M³ Zahorra artificial subbase						1,01
10.05	M³ Zahorra artificial base						1,85

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Totales
	Presupuesto Parcial nº 2/01/05 - Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 3 m, en terreno natural, con firme de zahorras						
11.01	M³ Retirada de tierra vegetal						0,92
11.02	M³ Excavación en terreno natural						0,00
11.03	M³ Terraplen en cimiento y núcleo						0,65
11.04	M³ Zahorra artificial subbase						1,46
11.05	M³ Zahorra artificial base						0,48

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

CUADRO DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0001	01-02-020	Ud	Arqueta de hormigón prefabricada de 0,60 x 0,60 x 0,80 incluso tapa de hormigón, totalmente colocada, incluso parte proporcional de excavación y relleno de arena hasta la tapa, recibido y ajuste de tubo de control etc.	CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	110,74
0002	010002	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10
0003	01002	M³	Retirada Tierra Vegetal (15 cm) i/desbroce y limpieza: Excavación y acopio de tierra vegetal. Retirada capa de tierra vegetal, incluso acopio para posterior utilización en la recuperación ambiental del parque.	DOS EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	2,10
0004	01013	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero. Hasta no tener un estudio geotécnico de detalle, se considerará un 30% de la excavación en tierras y un 70% en roca.	CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	4,03
0005	01013-ZAN	M³	Excavación en terreno en zanjas, incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo, vertedero o escombrera, y su adecuada colocación allí.	NUEVE EUROS	9,00
0006	01014	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	8,20
0007	01201	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	1,20
0008	01206	M³	Terraplenado, tendido y compactado mecánicos con tierras adecuadas, en tongadas de hasta 30cm, con compactación del 95% PN.	SEIS EUROS	6,00

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0009	01301	Ml	Perforación de 20 mm de diámetro y 2 m de profundidad en fondo de zapatas, así como clavado de picas de cobre de 2m de longitud y 20mm de diámetro para la red de tierras. Incluído la pica y material accesorio	TREINTA Y CINCO EUROS	35,00
0010	01402	M³	Arena de protección de cables y tuberías, colocada según detalle de planos, incluso limpieza de zanja, rasanteo, nivelación y refino	DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	17,50
0011	0209C001	PA	Colocación de plantilla de vainas y tubos.	SEISCIENTOS EUROS	600,00
0012	02101	M³	Hormigón HM-10/P/25/IIa en solera de limpieza y protección de tuberías, incluso refino previo de superficie de apoyo, vibración y curado totalmente terminado.	CUARENTA Y CINCO EUROS	45,00
0013	02122	M³	Hormigón armado HA-40/F/40/IIa en pedestales de cimentación de torres y aceras, incluso colocación con bomba, vibración y curado, totalmente terminado	CIENTO VEINTICUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	124,50
0014	02124	M³	Hormigón armado HA-20/B/20/IIa tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas, taludes y arquetas, incluso colocación con bomba, vibración y curado, totalmente terminado.	CIENTO QUINCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	115,50
0015	02140-CIM	M³	Hormigón HL-15 en solera de limpieza y protección de tuberías, incluso refino previo de superficie de apoyo, vibración y curado totalmente terminado.	SETENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	70,25
0016	02302	Kg	Acero B500-S, incluso elaboración, colocación, mermas, despuntes, separadores y su colocación, atado, tubos de plástico para aislamiento de chapa, totalmente terminado.	CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,95
0017	02501	M²	Encofrado y desencofrado recto y curvo para zapatas, pedestales, arquetas, aceras y canalizaciones de hormigón, inlcuso limpieza, sujeciones, apeos, pp de berenjenos etc.	VEINTICUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	24,30

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0018	026VP01	Dm³	Mortero sin retracción, tipo Sika-grout, en relleno entre pedestal y brida de 50 cm de ancho y 6 cm de altura, incluso suministro, encofrado, preparación y puesta en obra según especificaciones.	UN EUROS	1,00
0019	031012	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	12,47
0020	031014	M³	Pedraplén para apoyo de firme en tramos de malas condiciones portantes. Corresponderá a la unidad definida en el artículo 331 del PG 3, procedente de cantera o préstamo, nunca de la excavación del material de obra, incluso recebado con material fino para regularización de superficie, suministro, extendido y campactado.	DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS	12,02
0021	031015	M³	Zahorra artificial para subbase en capa de 20cm, según PG 3 (huso Z-2, Instalación de material granular para subbase, con granulometría continua apta para tal uso, según normativa local, medido sobre perfil terminado y procedente de prestamo local en la propia obra. Extendido en capas, humectación y compactación al 98% proctor modificado, en tongadas no superiores a 30 cm.	ONCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	11,10
0022	032007	Ml	Caño de hormigón armado formado por tubería de PVC de 600 mm de diámetro y 4 atm de presión, con campana y junta de goma, incluso p.p. de excavación en zanja y recubrimiento de hormigón de 10 cm en todo el contorno y formación de acuerdos con terreno	CIENTO DIEZ EUROS	110,00
0023	032010	Ml	Suministro e instalación de un caño de diámetro de 1000mm prefabricado de hormigón armado, incluso excavación y rellenos, reparación del vial en caso de ser necesario y transporte a lugar de instalación dentro del perímetro .	CIENTO SESENTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	160,40

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0024	032013	Ud	Boquilla (pocillo o aletas) de hormigón en masa HM-20 para caño de 600 mm de diámetro, incluso excavación, relleno, encofrado de madera y posterior desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado totalmente terminado		259,06
				DOSCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0025	032030	Ml	Formación o limpieza de cuneta en cualquier clase de terreno de hasta 0,50 m de profundidad con taludes hasta 2/1 totalmente terminado		0,79
				CERO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0026	0320311	Ud	Suministro e instalación in-situ de aletas para caños o cajones de 1000mm de diámetro/sección, ejecutado según se planos.		435,40
				CUATROCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0027	032062	Ud	Suministro e instalación in-situ de aletas para caños o cajones de 600mm de diámetro/sección, ejecutado según se planos.		359,06
				TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0028	032067	Ud	Boquilla (pocillo o aletas) de hormigón en masa HM-20 para caño de 1000 mm de diámetro, incluso excavación, relleno, encofrado de madera y posterior desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado totalmente terminado		421,30
				CUATROCIENTOS VEINTIUN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0029	035011	Ud	Señal circular reflectante de 90 cm de diámetro, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.		144,00
				CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS	
0030	035013	Ud	Señal octogonal de STOP, reflectante de 90 cm de doble apotema, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.		150,00
				CIENTO CINCUENTA EUROS	
0031	035024	Ud	Señal triangular reflectante de 90 cm de lado, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.		102,71
				CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0032	035060	Ud	Hito de hormigón de 70 cm, para señalización de zanja con pintura reflectante, excavación manual hasta 40 cm, incluida chapa de 8 x 6 cm indicando peligro línea enterrada de A.T., totalmente colocado		11,97
				ONCE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0033	035066	Ud	Cartel indicativo de riesgos genéricos de parque eólico, fabricado en bandeja de aluminio lacado en blanco con texto de vinilo y barnizada con uv y anti-grafiti, de medidas 1,2 x 1,2 m, incluso dos postes de 4 m galvanizados de 80 x 40 x 2 mm.		107,97
				CIENTO SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0034	035068	Ud	Poste de madera de ø100 mm x 2500 mm y flecha de 1000 x 145 x 33 mm grabada a una cara en bajorrelieve y pintada, incluso tratamiento de autoclave para madera de nivel de riesgo iv y placa de aluminio con logotipo, vinilo, serigrafiado en cuatricomía.		25,30
				VEINTICINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0035	071PVC250	Ml	Tubería corrugada PVC 250 mm de diámetro, tipo Sanecor, de 24,6 Kg de peso, en tubo de 6 m, incluso colocación, limpieza, mandrilado, parte proporcional de juntas y entronque a arquetas etc		8,25
				OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
0036	071TRI	Ml	Tubería tritubo de polietileno para alojamiento de fibra óptica incluido suministro y colocación, sellado de uniones, instalación de guia interior y sellado de extremos.		2,97
				DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0037	072TRI	Ml	Tritubo liso de polietileno de 50mm para paso de fibra optica. Suministro e instalación, totalmente terminado		2,97
				DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
0038	073S01	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc		0,31
				CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
0039	073S03	Ml	Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5 de protección de canalización eléctrica, incluso nivelación, colocación, etc.		1,58
				UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0040	073TUB	Ml	Tubo corrugado de 90mm de diámetro para paso de cables MT. Suministro e instalación, totalmente terminado		22,69
				VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0041	0A2AT005H	Ud	Juego de tapones fin de línea (3ud). Incluido suministro y colocación.		700,00
				SETECIENTOS EUROS	
0042	0A2AT050	Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 240 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.		1.195,00
				MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS	
0043	0A2AT051	Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 400 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.		1.320,00
				MIL TRESCIENTOS VEINTE EUROS	
0044	0A2AT052	Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 630 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.		1.514,00
				MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS	
0045	0A3A0012	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*240 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.		8,29
				OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
0046	0A3A0013	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*240 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.		11,49
				ONCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
0047	0A3A0014	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*630 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.		14,30
				CATORCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
0048	0A3AT007	Ml	Cable de cobre desnudo de 1 * 50 mm² en zanja, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones. Dicho cable será tendido por debajo de la capa de subtrato de arena sobre la cual se colocan los cables de media tensión.		4,27
				CUATRO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Nº	Código	Ud	Descripción	Precio en letra	Importe
0049	0A3AT009	Ml	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo de 1 * 70 mm² en zapata para la realización de anillo superior e intermedio, incluso p.p. de uniones de grapas a pletina y pica de cobre, i/ soldaduras aluminotérmicas entre anillos.	TRES EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	3,30
0050	0A3AT019-01	Ud	Suministro, montaje y conexionado de conjunto de botellas termorretráctiles (3 uds) para cable RHZ1 18/30 kV hasta 630 mm2, de conexionado de los circuitos interiores del parque a las celdas de protección de la subestación.	SEISCIENTOS NOVENTA EUROS	690,00
0051	0A3AT025	Ml	Tendido de fibra óptica MONOMODO en canalización de tritubo, incluido transporte desde el lugar de acopio. No incluido material.	SEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	6,50

El Ingeniero Industrial, col.527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

PRESUPUESTOS PARCIALES

PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/02/01 - Cimentación circular de 25,20 m para aerorogenerador N163/5500 y N163/5600 T148.		
2.01	2.326,52	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero. Hasta no tener un estudio geotécnico de detalle, se considerará un 30% de la excavación en tierras y un 70% en roca.	4,03	9.375,88
2.02	1.524,84	M³	Terraplenado, tendido y compactado mecánicos con tierras adecuadas, en tongadas de hasta 30cm, con compactación del 95% PN.	6,00	9.149,04
2.03	49,88	M³	Hormigón HL-15 en solera de limpieza y protección de tuberías, incluso refino previo de superficie de apoyo, vibración y curado totalmente terminado.	70,25	3.504,07
2.04	787,53	M³	Hormigón armado HA-20/B/20/IIa tamaño máximo del árido 20 mm, en zapatas, taludes y arquetas, incluso colocación con bomba, vibración y curado, totalmente terminado.	115,50	90.959,72
2.05	14,14	M³	Hormigón armado HA-40/F/40/IIa en pedestales de cimentación de torres y aceras, incluso colocación con bomba, vibración y curado, totalmente terminado	124,50	1.760,43
2.06	88.183,88	Kg	Acero B500-S, incluso elaboración, colocación, mermas, despuntes, separadores y su colocación, atado, tubos de plástico para aislamiento de chapa, totalmente terminado.	0,95	83.774,69
2.07	49,01	M²	Encofrado y desencofrado recto y curvo para zapatas, pedestales, arquetas, aceras y canalizaciones de hormigón, inlcuso limpieza, sujeciones, apeos, pp de berenjenos etc.	24,30	1.190,94
2.08	1,00	PA	Colocación de plantilla de vainas y tubos.	600,00	600,00
2.09	540,00	Dm³	Mortero sin retracción, tipo Sika-grout, en relleno entre pedestal y brida de 50 cm de ancho y 6 cm de altura, incluso suministro, encofrado, preparación y puesta en obra según especificaciones.	1,00	540,00
2.10	136,00	Ml	Suministro y colocación de pletinas de acero galvanizado de red de tierra, de 30 mm de ancho y 3,5 mm de espesor (150 mm2) en cuadrado colocado bajo la zapata, incluso conexiones de salida interiores para las tierras de la torre, incluyendo 4 conectores de unión en vertices y rabillos de cobre y 4 conectores de cruce en tomas centrales para la colocación de las pletinas de servicio de la red de tierras del aerogenerador.	8,00	1.088,00
2.11	142,00	Ml	Suministro y colocación de cable de cobre desnudo de 1 * 70 mm² en zapata para la realización de anillo superior e intermedio, incluso p.p. de uniones de grapas a pletina y pica de cobre, i/ soldaduras aluminotérmicas entre anillos.	3,30	468,60
2.12	107,00	Ml	Tubo corrugado de 90mm de diámetro para paso de cables MT. Suministro e instalación, totalmente terminado	22,69	2.427,83
2.13	28,00	Ml	Tritubo liso de polietileno de 50mm para paso de fibra optica. Suministro e instalación, totalmente terminado	2,97	83,16
2.14	4,00	Ml	Perforación de 20 mm de diámetro y 2 m de profundidad en fondo de zapatas, así como clavado de picas de cobre de 2m de longitud y 20mm de diámetro para la red de tierras. Incluído la pica y material accesorio	35,00	140,00

PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		Suma Anterior		**205.062,35**
		PRESUPUESTO		**205.062,36**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 1/02/01 - Zanja Tipo 1 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito.		
3.01	0,72	M³	Excavación en terreno en zanjas, incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo, vertedero o escombrera, y su adecuada colocación allí.	9,00	6,48
3.02	0,42	M³	Arena de protección de cables y tuberías, colocada según detalle de planos, incluso limpieza de zanja, rasanteo, nivelación y refino	17,50	7,35
3.03	1,02	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	1,22
3.04	2,00	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc	0,31	0,62
3.05	2,00	Ml	Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5 de protección de canalización eléctrica, incluso nivelación, colocación, etc.	1,58	3,16
			PRESUPUESTO		**18,83**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 1/02/02 - Zanja Tipo 2 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito		
4.01	0,96	M³	Excavación en terreno en zanjas, incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo, vertedero o escombrera, y su adecuada colocación allí.	9,00	8,64
4.02	0,56	M³	Arena de protección de cables y tuberías, colocada según detalle de planos, incluso limpieza de zanja, rasanteo, nivelación y refino	17,50	9,80
4.03	1,36	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	1,63
4.04	4,00	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc	0,31	1,24
4.05	4,00	Ml	Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5 de protección de canalización eléctrica, incluso nivelación, colocación, etc.	1,58	6,32
			PRESUPUESTO		**27,63**

PRESUPUESTOS PARCIALES

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 1/02/03 - Zanja Tipo 3 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito		
5.01	1,22	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	10,00
5.02	0,72	M³	Arena de protección de cables y tuberías, colocada según detalle de planos, incluso limpieza de zanja, rasanteo, nivelación y refino	17,50	12,60
5.03	1,74	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	2,09
5.04	4,00	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc	0,31	1,24
5.05	4,00	Ml	Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5 de protección de canalización eléctrica, incluso nivelación, colocación, etc.	1,58	6,32
			PRESUPUESTO		**32,25**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 1/02/04 - Zanja Tipo TM en terreno natural, para canalización eléctrica de uno/tres circuitos		
1.01	0,96	M³	Excavación en terreno en zanjas, incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo, vertedero o escombrera, y su adecuada colocación allí.	9,00	8,64
1.02	0,36	M³	Hormigón HM-10/P/25/IIa en solera de limpieza y protección de tuberías, incluso refino previo de superficie de apoyo, vibración y curado totalmente terminado.	45,00	16,20
1.03	0,60	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,72
1.04	1,00	Ml	Tubería corrugada PVC 250 mm de diámetro, tipo Sanecor, de 24,6 Kg de peso, en tubo de 6 m, incluso colocación, limpieza, mandrilado, parte proporcional de juntas y entronque a arquetas etc	8,25	8,25
1.05	1,00	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc	0,31	0,31
			PRESUPUESTO		**34,12**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 1/02/05-Zanja para torre meterológica o edificio O&M.		
6.01	0,24	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	1,97
6.02	0,09	M³	Arena de protección de cables y tuberías, colocada según detalle de planos, incluso limpieza de zanja, rasanteo, nivelación y refino	17,50	1,58
6.03	0,15	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,18
6.04	1,00	Ml	Banda de señalización, incluso extendido, colocación etc	0,31	0,31
6.05	1,00	Ml	Placa de polietileno de 1.000 x 250 x 2,5 de protección de canalización eléctrica, incluso nivelación, colocación, etc.	1,58	1,58
			PRESUPUESTO		**5,62**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/01/01 - Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras.		
7.01	0,79	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	2,10	1,66
7.02	0,77	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,92
7.03	1,01	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	12,59
7.04	0,80	M³	Zahorra artificial para subbase en capa de 20cm, según PG 3 (huso Z-2, Instalación de material granular para subbase, con granulometría continua apta para tal uso, según normativa local, medido sobre perfil terminado y procedente de prestamo local en la propia obra. Extendido en capas, humectación y compactación al 98% proctor modificado, en tongadas no superiores a 30 cm.	11,10	8,88
			PRESUPUESTO		**24,05**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/01/02 - Sección Tipo 2 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras		
8.01	1,19	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	2,10	2,50
8.02	0,95	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	7,79
8.03	0,14	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,17
8.04	1,01	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	12,59
8.05	0,80	M³	Zahorra artificial para subbase en capa de 20cm, según PG 3 (huso Z-2, Instalación de material granular para subbase, con granulometría continua apta para tal uso, según normativa local, medido sobre perfil terminado y procedente de prestamo local en la propia obra. Extendido en capas, humectación y compactación al 98% proctor modificado, en tongadas no superiores a 30 cm.	11,10	8,88
			PRESUPUESTO		**31,93**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/01/03 - Sección Tipo 5 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras		
9.01	1,28	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	2,10	2,69
9.02	1,14	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	9,35
9.03	0,56	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,67
9.04	0,80	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	9,98
9.05	1,01	M³	Pedraplén para apoyo de firme en tramos de malas condiciones portantes. Corresponderá a la unidad definida en el artículo 331 del PG 3, procedente de cantera o préstamo, nunca de la excavación del material de obra, incluso recebado con material fino para regularización de superficie, suministro, extendido y campactado.	12,02	12,14
			PRESUPUESTO		**34,83**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/01/04 - Sección Tipo 6 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras.		
10.01	2,57	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	2,10	5,40
10.02	1,36	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	11,15
10.03	3,71	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	4,45
10.04	1,01	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	12,59
10.05	1,85	M³	Pedraplén para apoyo de firme en tramos de malas condiciones portantes. Corresponderá a la unidad definida en el artículo 331 del PG 3, procedente de cantera o préstamo, nunca de la excavación del material de obra, incluso recebado con material fino para regularización de superficie, suministro, extendido y campactado.	12,02	22,24
			PRESUPUESTO		**55,83**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			Presupuesto Parcial nº 2/01/05 - Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 3 m, en terreno natural, con firme de zahorras		
11.01	0,92	M³	Excavación de tierra vegetal o escarpe incluso su acopio en cordones para su posterior uso.	2,10	1,93
11.02	0,00	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	0,00
11.03	0,65	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	0,78
11.04	1,46	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	18,21
11.05	0,48	M³	Pedraplén para apoyo de firme en tramos de malas condiciones portantes. Corresponderá a la unidad definida en el artículo 331 del PG 3, procedente de cantera o préstamo, nunca de la excavación del material de obra, incluso recebado con material fino para regularización de superficie, suministro, extendido y campactado.	12,02	5,77
			PRESUPUESTO		**26,69**

PRESUPUESTO P.E. BARRANCO DE MAIRAGA

PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			CAPÍTULO 1 INFRAESTRUCTURA MEDIA TENSIÓN		
			SUBCAPÍTULO 1.01 CABLE DE MEDIA TÉNSIÓN		
1.01.01	5.958,00	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*240 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.	8,29	49.391,82
1.01.02	8.997,00	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*240 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.	11,49	103.375,53
1.01.03	36.312,00	Ml	Cable de aluminio RHZ1 18/30 kV de 1*630 mm², colocado, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones, embridado y sellado de tubos.	14,30	519.261,60
			TOTAL SUBCAPÍTULO 1.01.....		**672.028,95**
			SUBCAPÍTULO 1.02 ZANJAS		
1.02.01	5.744,31	Ml	Zanja Tipo 1 en terreno natural, para canalización eléctrica de un circuito, según Presupuesto Parcial nº 1/02/01.	18,83	108.165,36
1.02.02	816,79	Ml	Zanja Tipo 2 en terreno natural, para canalización eléctrica de dos circuitos, según Presupuesto Parcial nº 1/02/02.	27,63	22.567,91
1.02.03	3.113,69	Ml	Zanja Tipo 3 en terreno natural, para canalización eléctrica de tres circuitos, según Presupuesto Parcial nº 1/02/03.	32,25	100.416,50
1.02.04	484,00	Ml	Zanja en cruce de caminos, para canalización eléctrica, según Presupuesto Parcial nº 1/02/04.	34,12	16.514,08
1.02.05	48,00	Ud	Arqueta de hormigón prefabricada de 0,60 x 0,60 x 0,80 incluso tapa de hormigón, totalmente colocada, incluso parte proporcional de excavación y relleno de arena hasta la tapa, recibido y ajuste de tubo de control etc.	110,74	5.315,52
1.02.06	49,44	Ml	Zanja de dimensiones 0,3 m de ancho inferior, 0,3 m de ancho superior y 0,8 m de profundidad, para tendido de cable, fibra óptica y red de tierras a torre meterologica o edificio O&M, según Presupuesto Parcial nº 1/02/04.	5,62	277,85
			TOTAL SUBCAPÍTULO 1.02.....		**253.257,22**
			SUBCAPÍTULO 1.03 CABLE TIERRA, F.ÓPTICA, CONECTORES Y CABLE T.M.		
1.03.01	17.203,06	Ml	Tendido de fibra óptica MONOMODO en canalización de tritubo, incluido transporte desde el lugar de acopio. No incluido material.	6,50	111.819,89
1.03.02	9.724,23	Ml	Tubería tritubo de polietileno para alojamiento de fibra óptica incluido suministro y colocación, sellado de uniones, instalación de guia interior y sellado de extremos.	2,97	28.880,96
1.03.03	9.942,59	Ml	Cable de cobre desnudo de 1 * 50 mm² en zanja, incluso transporte, extendido, parte proporcional de uniones. Dicho cable será tendido por debajo de la capa de subtrato de arena sobre la cual se colocan los cables de media tensión.	4,27	42.454,86

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		Suma Anterior SUBCAPÍITULO 1.03		**183.155,71**
1.03.04	2,00 Ud	Suministro, montaje y conexionado de conjunto de botellas termorretráctiles (3 uds) para cable RHZ1 18/30 kV hasta 630 mm2, de conexionado de los circuitos interiores del parque a las celdas de protección de la subestación.	690,00	1.380,00
1.03.05	6,00 Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 240 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.	1.195,00	7.170,00
1.03.06	6,00 Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 400 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.	1.320,00	7.920,00
1.03.07	3,00 Ud	Suministro e instalación de juego de conectores enchufables (3 ud) 17,5kV, 630 Amp, apantallado para 630 mm2 incluso colocación de celdas SF6 en posición entrada. Acodados, enchufados, atornillados y totalmente colocado en pasatapas de las celdas las de entrada (aerogenerador posterior). Incluido conexionado de las pantallas de tierra.	1.514,00	4.542,00
1.03.08	2,00 Ud	Juego de tapones fin de línea (3ud). Incluido suministro y colocación.	700,00	1.400,00
		TOTAL SUBCAPÍTULO 1.03.....		**205.567,71**
		TOTAL CAPÍTULO 1.....		**1.130.853,88**

Código	Cantidad		Descripción	Precio	Importe
			CAPÍTULO 2 OBRA CIVIL		
			SUBCAPÍTULO 2.01 VIALES, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS		
			APARTADO 2.01.01 CAMINOS INTERNOS, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS		
2.01.01.01	9.383,00	Ml	Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras, según Presupuesto Parcial nº 2/01/01.	24,05	225.661,15
2.01.01.02	2.739,00	Ml	Sección Tipo 3 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras, según Presupuesto Parcial nº 2/01/02.	31,93	87.456,27
2.01.01.03	2.634,00	Ml	Sección Tipo 5 de camino con ajuste de rasante, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras, según Presupuesto Parcial nº 2/01/03.	34,83	91.742,22
2.01.01.04	1.248,00	Ml	Sección Tipo 6 de camino, de 6,50 m, en terreno natural, con firme de zahorras, según Presupuesto Parcial nº 2/01/04.	55,83	69.675,84
2.01.01.05	2.320,00	Ml	Sección Tipo 1 de camino con ajuste de rasante, de 3 m, en terreno natural, con firme de zahorras, según Presupuesto Parcial nº 2/01/04.	26,69	61.920,80
2.01.01.06	6.621,00	Ml	Formación o limpieza de cuneta en cualquier clase de terreno de hasta 0,50 m de profundidad con taludes hasta 2/1 totalmente terminado	0,79	5.230,59
2.01.01.07	21.008,40	M³	Excavación en terreno natural en accesos, caminos, zanjas, zapatas y plataformas incluso desbroce, preparación de la superficie de explanación, refino de taludes, transporte de los materiales a lugar empleo o vertedero	8,20	172.268,88
2.01.01.08	49.019,64	M³	Terraplén en cimiento, núcleo y coronación, relleno de zanjas y de zapatas y formación de plataformas con suelo al menos adecuado (según PG-3), compactado al 95 % del PM, incluso pp de desbroce, preparación de superficie de asiento y refino de taludes	1,20	58.823,57
2.01.01.09	14.005,60	M³	Zahorra artificial pasa bases según PG 3 (huso Z-2), totalmente terminado incluso extendido en una capa de 15 cm para una anchura de 12 m. y en otra de 10 cm. para una anchura de 4,50m., humectación, compactación al 100 % del P.M., refino, p.p. de regularización y compactación del apoyo, medido sobre perfil terminado.	12,47	174.649,83
2.01.01.10	10.504,20	M³	Zahorra artificial para subbase en capa de 20cm, según PG 3 (huso Z-2, Instalación de material granular para subbase, con granulometría continua apta para tal uso, según normativa local, medido sobre perfil terminado y procedente de prestamo local en la propia obra. Extendido en capas, humectación y compactación al 98% proctor modificado, en tongadas no superiores a 30 cm.	11,10	116.596,62
2.01.01.11	20.435,20	M³	Retirada Tierra Vegetal (15 cm) i/desbroce y limpieza: Excavación y acopio de tierra vegetal. Retirada capa de tierra vegetal, incluso acopio para posterior utilización en la recuperación ambiental del parque.	2,10	42.913,92
			TOTAL APARTADO 2.01.01		**1.106.939,69**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		APARTADO 2.01.02 DRENAJES		
2.01.02.01	263,42 Ml	Caño de hormigón armado formado por tubería de PVC de 600 mm de diámetro y 4 atm de presión, con campana y junta de goma, incluso p.p. de excavación en zanja y recubrimiento de hormigón de 10 cm en todo el contorno y formación de acuerdos con terreno	110,00	28.976,20
2.01.02.02	131,71 Ml	Suministro e instalación de un caño de diámetro de 1000mm prefabricado de hormigón armado, incluso excavación y rellenos, reparación del vial en caso de ser necesario y transporte a lugar de instalación dentro del perímetro .	160,40	21.126,28
2.01.02.03	33,00 Ud	Suministro e instalación in-situ de aletas para caños o cajones de 600mm de diámetro/sección, ejecutado según se planos.	359,06	11.848,98
2.01.02.04	17,00 Ud	Suministro e instalación in-situ de aletas para caños o cajones de 1000mm de diámetro/sección, ejecutado según se planos.	435,40	7.401,80
2.01.02.05	5,00 Ud	Boquilla (pocillo o aletas) de hormigón en masa HM-20 para caño de 600 mm de diámetro, incluso excavación, relleno, encofrado de madera y posterior desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado totalmente terminado	259,06	1.295,30
2.01.02.06	17,00 Ud	Boquilla (pocillo o aletas) de hormigón en masa HM-20 para caño de 1000 mm de diámetro, incluso excavación, relleno, encofrado de madera y posterior desencofrado, corte y entronque de tuberías, hormigonado y curado totalmente terminado	421,30	7.162,10
		TOTAL APARTADO 2.01.02		**77.810,66**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 2.01.....		**1.184.750,35**
		SUBCAPÍTULO 2.02 CIMENTACIONES		
2.02.01	9,00 Ud	Cimentación circular de 25,20 m para aerorogenerador N163/5500 y N163/5600 T148-Presupuesto Parcial nº 2/02/01.	205.062,36	1.845.561,24
		TOTAL SUBCAPÍTULO 2.02.....		**1.845.561,24**
		SUBCAPÍTULO 2.03 OTROS		
		APARTADO 2.03.01 SEGURIDAD Y SALUD		
2.03.01.01	1,00 Ud	Presupuesto de Seguridad y Salud del Parque Eólico, incluido y detallado en el Anejo correspondiente.	62.958,39	62.958,39
		TOTAL APARTADO 2.03.01		**62.958,39**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		APARTADO 2.03.02 GESTIÓN DE RESIDUOS		
2.03.02.01	1,00 Ud	Estudio de Gestión de residuos de construcción y demolición, incluido y detallado en el Anexo correspondiente	11.476,75	11.476,75
		TOTAL APARTADO 2.03.02 ..... 11.476,75		
		APARTADO 2.03.03 RESTAURACIÓN PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		
2.03.03.01	1,00 PA	Recuperación y restauración de zonas afectadas por el Parque Eólico, incluido y detallado en el plan de restauración contenido dentro del Estudio de Impacto Ambiental.	108.000,00	108.000,00
		TOTAL APARTADO 2.03.03 .....108.000,00		
		APARTADO 2.03.04 SEÑALIZACIÓN PARA LA OBRA CIVIL		
2.03.04.01	1,00 Ud	Cartel indicativo de riesgos genéricos de parque eólico, fabricado en bandeja de aluminio lacado en blanco con texto de vinilo y barnizada con uv y anti-grafiti, de medidas 1,2 x 1,2 m, incluso dos postes de 4 m galvanizados de 80 x 40 x 2 mm.	107,97	107,97
2.03.04.02	2,00 Ud	Señal octogonal de STOP, reflectante de 90 cm de doble apotema, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	150,00	300,00
2.03.04.03	3,00 Ud	Señal circular reflectante de 90 cm de diámetro, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	144,00	432,00
2.03.04.04	3,00 Ud	Señal triangular reflectante de 90 cm de lado, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	102,71	308,13
		TOTAL APARTADO 2.03.04 ..... 1.148,10		
		APARTADO 2.03.05 SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA PARA PARQUE EÓLICO		
2.03.05.01	1,00 Ud	Cartel indicativo de riesgos genéricos de parque eólico, fabricado en bandeja de aluminio lacado en blanco con texto de vinilo y barnizada con uv y anti-grafiti, de medidas 1,2 x 1,2 m, incluso dos postes de 4 m galvanizados de 80 x 40 x 2 mm.	107,97	107,97
2.03.05.02	2,00 Ud	Señal octogonal de STOP, reflectante de 90 cm de doble apotema, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	150,00	300,00
2.03.05.03	4,00 Ud	Señal circular reflectante de 90 cm de diámetro, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	144,00	576,00
2.03.05.04	3,00 Ud	Señal triangular reflectante de 90 cm de lado, colocada sobre poste de acero galvanizado 80 x 40 x 2 mm, incluida realización de cimentación cúbica de 50 cm de lado de HM15/B/25/IIa.	102,71	308,13

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		Suma Anterior APARTADO 2.03.05		**1.292,10**
2.03.05.05	4,00 Ud	Poste de madera de ø100 mm x 2500 mm y flecha de 1000 x 145 x 33 mm grabada a una cara en bajorrelieve y pintada, incluso tratamiento de autoclave para madera de nivel de riesgo iv y placa de aluminio con logotipo, vinilo, serigrafiado en cuatricomía.	25,30	101,20
2.03.05.06	130,00 Ud	Hito de hormigón de 70 cm, para señalización de zanja con pintura reflectante, excavación manual hasta 40 cm, incluida chapa de 8 x 6 cm indicando peligro línea enterrada de A.T., totalmente colocado	11,97	1.556,10
		TOTAL APARTADO 2.03.05		**2.949,40**
		TOTAL SUBCAPÍTULO 2.03		**186.532,64**
		TOTAL CAPÍTULO 2		**3.216.844,23**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 3 EDIFICIO OPERACION Y MANTENIMIENTO + PARKING		
3.01	1,00 PA	Edificio de Operación y Mantenimiento de 45,6x13,3 metros el cual albergará: Oficinas, Almacén de repuestos (componentes mayores y pequeños) y Almacenes de residuos tanto químicos y peligrosos como almacén de residuos no peligrosos. El diseño (estructural, protección contra incendios, …) deberá cumplir los Códigos y Normativas locales de Edificación.	306.000,00	306.000,00
		TOTAL CAPÍTULO 3.....		**306.000,00**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 4 AEROGENERADORES		
4.01	9,00 Ud	Aerogenerador Nordex N163/5700 en torre de acero de 148m de altura.	3.157.223,00	28.415.007,00
		TOTAL CAPÍTULO 4.....		**28.415.007,00**

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 5 LAAST 66KV SET MAIRAGA - SET MURUARTE		
5.01	1,00 Ud	Línea de alta tensión a proyectar Aéreo-Subterráneo a la tensión nominal de 66 kV, con origen en la nueva Subestación Mairaga y final en la actual Subestación Muruarte. Incluida y detallada en el Anexo correspondiente.	3.707.970,79	3.707.970,79
		TOTAL CAPÍTULO 5.....		**3.707.970,79**

PRESUPUESTO

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Código	Cantidad	Descripción	Precio	Importe
		CAPÍTULO 6 SUBESTACIÓN SE MAIRAGA 66/30 kV		
6.01	1,00 Ud	MOVIMIENTO DE TIERRAS	40.230,00	40.230,00
6.02	1,00 Ud	OBRA CIVIL	634.490,00	634.490,00
6.03	1,00 Ud	SUMINISTRO Y MONTAJE ELECTROMECÁNICO	2.023.920,00	2.023.920,00
6.04	1,00 Ud	SISTEMA DE CONTROL	450.620,00	450.620,00
6.05	1,00 Ud	VARIOS	58.007,51	58.007,51
		TOTAL CAPÍTULO 6.....		**3.207.267,5**
		TOTAL LISTADO.....		**39.983.943,41**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

ANTEPROYECTO PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA

Capítulo	Resumen		Importe
1	**INFRAESTRUCTURA MEDIA TENSIÓN**		**1.130.853,88**
1.01	CABLE DE MEDIA TÉNSIÓN	672.028,95	
1.02	ZANJAS	253.257,22	
1.03	CABLE TIERRA, F.ÓPTICA, CONECTORES Y CABLE T.M.	205.567,71	
2	**OBRA CIVIL**		**3.216.844,23**
2.01	VIALES, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	1.184.750,35	
2.01.01	CAMINOS INTERNOS, PLATAFORMAS, ZONAS DE GIRO Y VARIOS	1.106.939,69	
2.01.02	DRENAJES	77.810,66	
2.02	CIMENTACIONES	1.845.561,24	
2.03	OTROS	186.532,64	
2.03.01	SEGURIDAD Y SALUD	62.958,39	
2.03.02	GESTIÓN DE RESIDUOS	11.476,75	
2.03.03	RESTAURACIÓN PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA	108.000,00	
2.03.04	SEÑALIZACIÓN PARA LA OBRA CIVIL	1.148,10	
2.03.05	SEÑALIZACIÓN DEFINITIVA PARA PARQUE EÓLICO	2.949,40	
3	**EDIFICIO OPERACION Y MANTENIMIENTO + PARKING**		**306.000,00**
4	**AEROGENERADORES**		**28.415.007,00**
5	**LAAST 66KV SET MAIRAGA - SET MURUARTE**		**3.707.970,79**
6	**SUBESTACIÓN SE MAIRAGA 66/30 kV**		**3.207.267,51**

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL 39.983.943,41

5,00 % Gastos generales 1.999.197,00
5,00 % Beneficio Industrial.... 1.999.197,00

SUMA DE GASTOS Y BENEFICIOS 3.998.394,00

TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA 43.982.337,41

TOTAL 43.982.337,41

TOTAL PRESUPUESTO GENERAL 43.982.337,41

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CUARENTA Y TRES MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

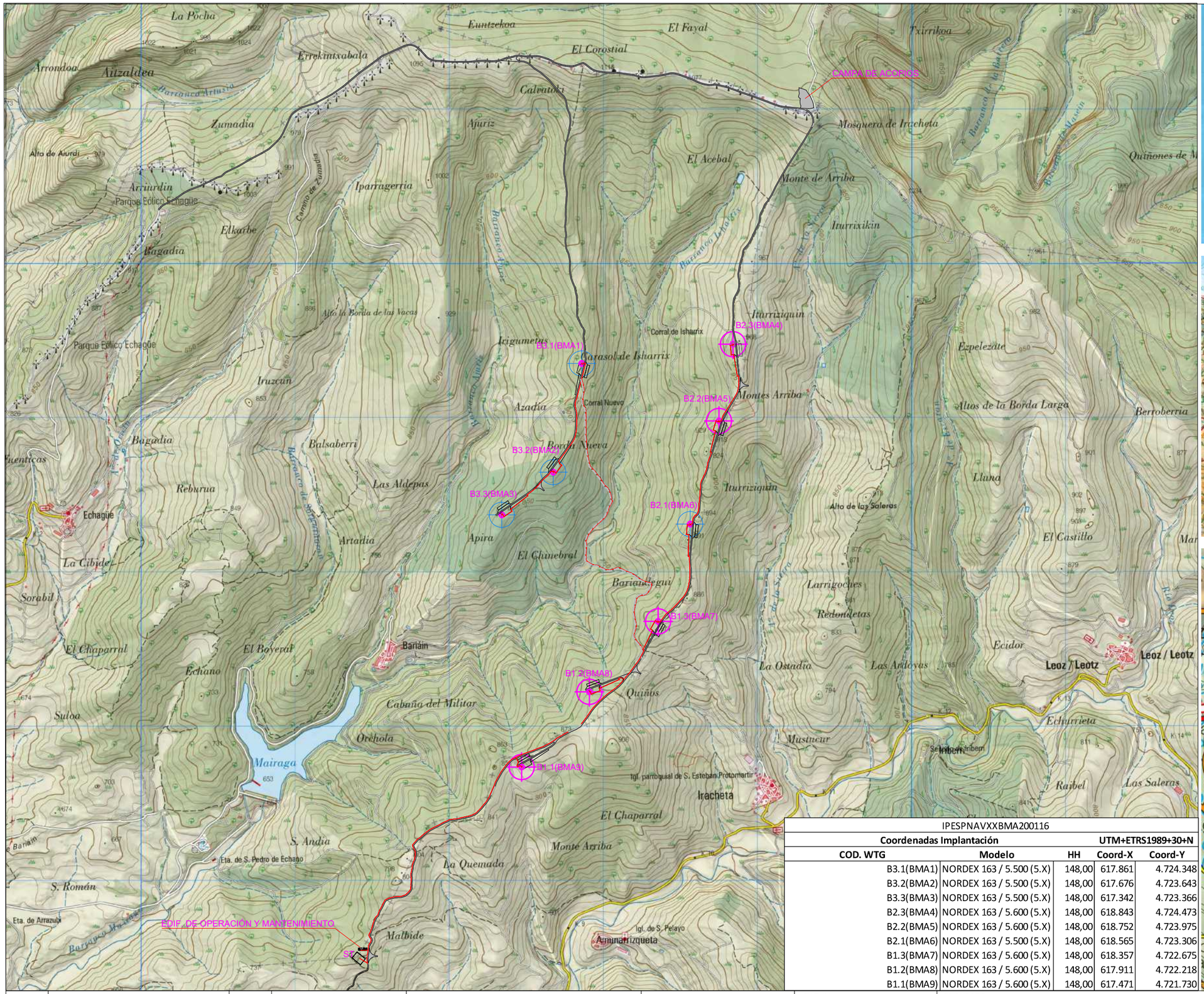
Pamplona, Agosto de 2020.

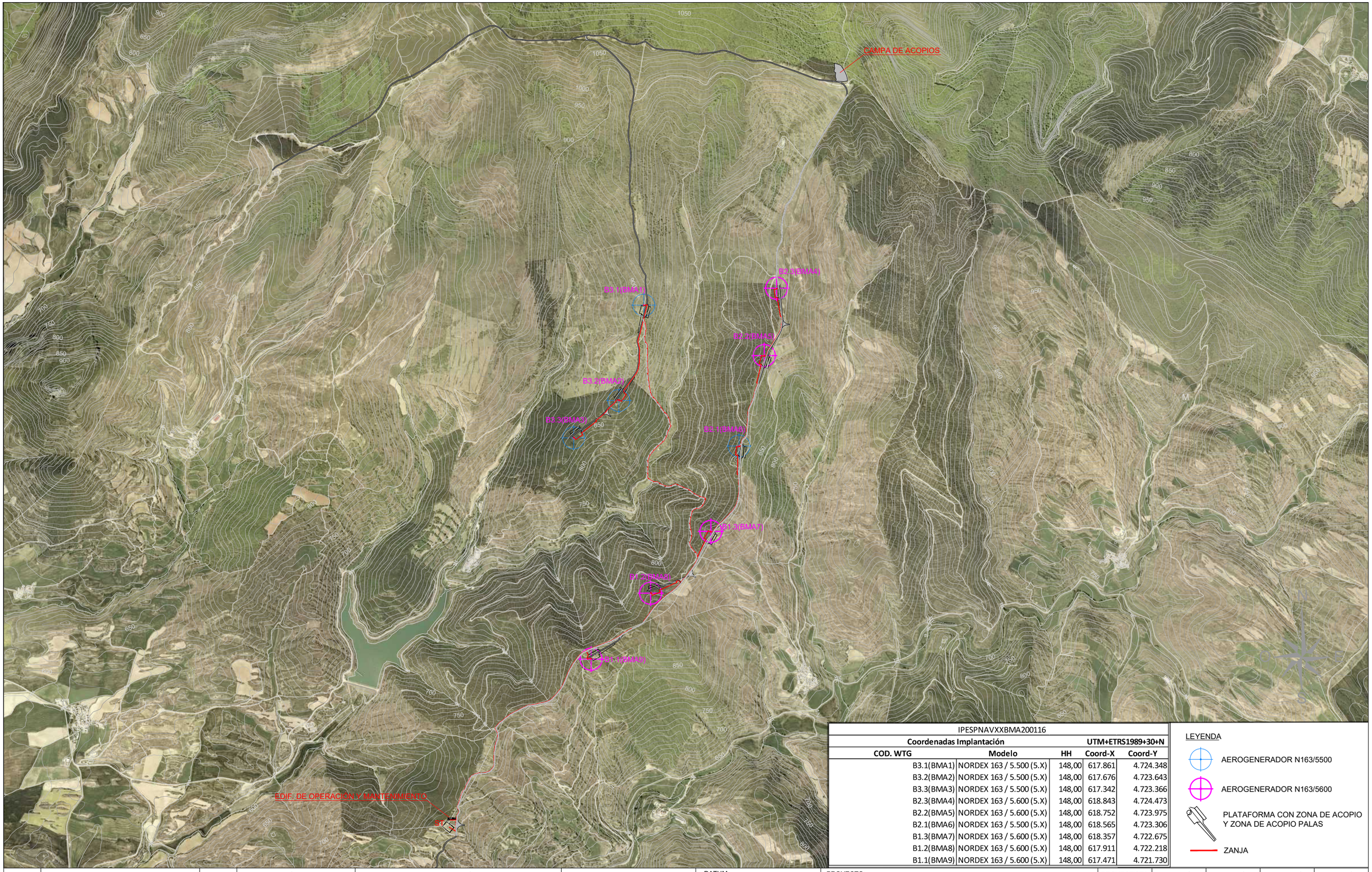
El Ingeniero Industrial, col.527



Fdo. Borja de Carlos Gandasegui

PLANOS


CAMPA DE ACORDE
B3.1(BMA1)
B2.3(BMA4)
B2.2(BMA5)
B3.2(BMA2)
B3.3(BMA3)
B2.1(BMA6)
B1.3(BMA7)
B1.2(BMA8)
B1.1(BMA9)
EDIF. DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
S/E
Parque Eólico Echagüe
Corral de Isharrix
Corral Nuevo
Barranco Arlusto
Barranco Ataze
Barranco Lehoi Ola
Barranco de Soperrain
Camino de Zumadia
Río de los Molinos
Río Salado
Río Salazar
Río Urrobi
Mairaga
Echagüe
Barláin
Irracheta
Igl. parroquial de S. Esteban Protomartir
Igl. de S. Pelayo
Ermita de Sta. Quiteria
Ermita de Sta. Cruz
Ermita de Sta. Ana
Ermita de Sta. Marina
Ermita de Sta. Maria
Ermita de Sta. Maria Magdalena
Ermita de Sta. Maria Magdalena
Ermita de Sta. Maria Magdalena



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
B3.1(BMA1)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
B3.2(BMA2)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
B3.3(BMA3)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
B2.3(BMA4)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
B2.2(BMA5)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
B2.1(BMA6)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
B1.3(BMA7)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
B1.2(BMA8)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
B1.1(BMA9)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

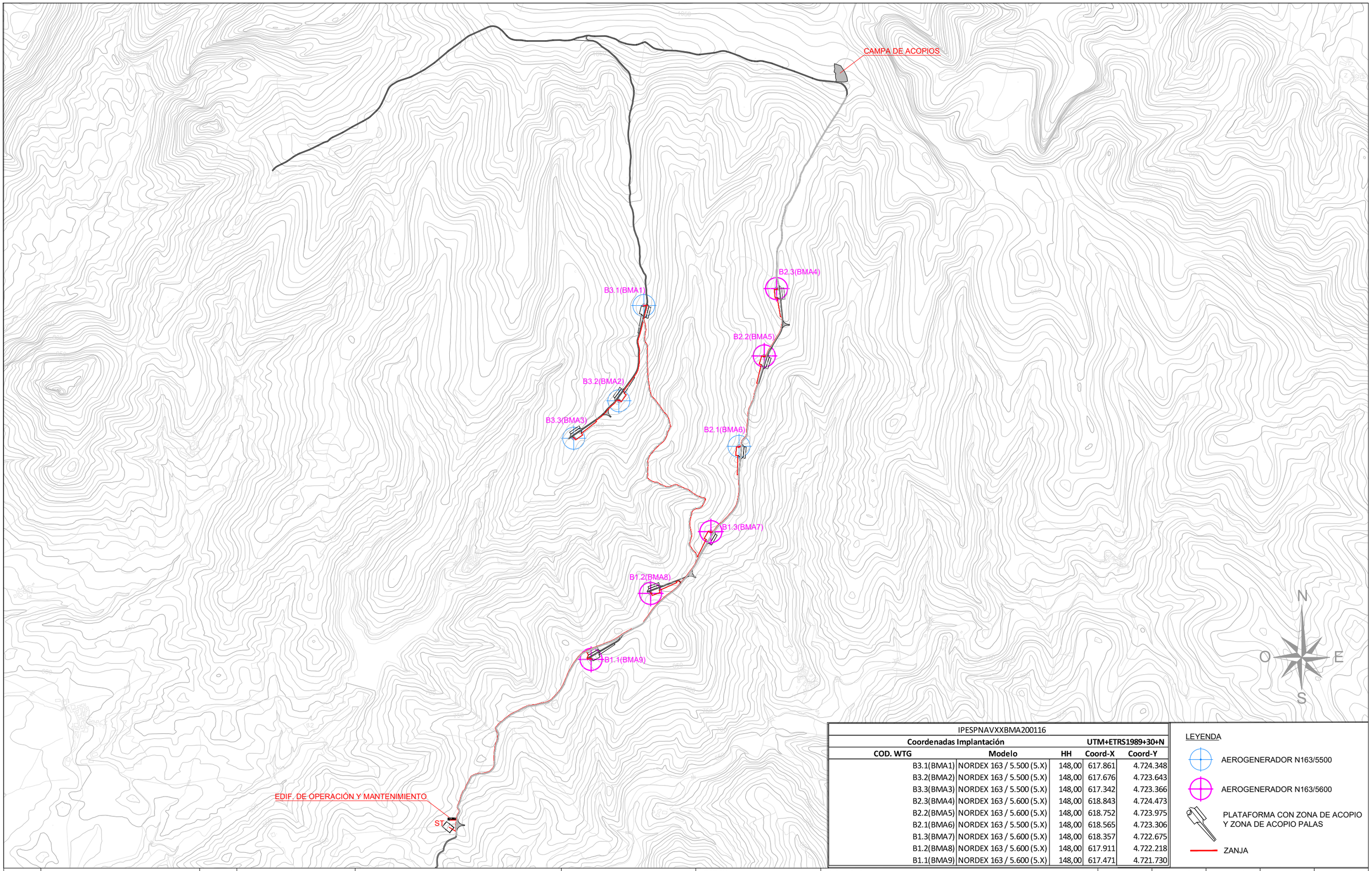
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- ZANJA

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_ERR_200000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_ERR_200000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM:	PROYECTO:		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
ETRS89 - 30N	PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN:	TÍTULO:						
UTM	IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA						
ESCALA:	CÓDIGO ACCIONA:	CÓDIGO EXTERNO:	NUM. PLANO	REVISIÓN	HOJA	FECHA	FORMATO
1/25000	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	N/A	N/A	1.1	01 DE 02	AGOSTO 2020	A3



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
B3.1(BMA1)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
B3.2(BMA2)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
B3.3(BMA3)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
B2.3(BMA4)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
B2.2(BMA5)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
B2.1(BMA6)	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
B1.3(BMA7)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
B1.2(BMA8)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
B1.1(BMA9)	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- ZANJA

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_ERR_200000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_ERR_200000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA: B.C.G	DIBUJÓ: A.G.B.	REVISÓ: S.V.C.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: IMPLANTACIÓN GENERAL PLANTA				VERIFICÓ: S.V.C.
ESCALA: 1/25000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: N/A	REVISIÓN: 1.1	HOJA: 02 DE 02
					FECHA: AGOSTO 2020
					VALIDÓ: E.N.R
					FORMATO: A3

CAMPA DE ACOPIOS

01

02

03

04

B3.1(BMA1)

B2.3(BMA4)

B2.2(BMA5)

B3.2(BMA2)

B3.3(BMA3)

B2.1(BMA6)

B1.3(BMA7)

B1.2(BMA8)

B1.1(BMA9)

EDIF. DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ST

N

O

E

S

IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- SEC. TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO
- SEC. TIPO 3- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. 5%-15%
- SEC. TIPO 5- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. >15%
- SEC. TIPO 6- CAMINO NUEVO PEND. TRANSV. >15%

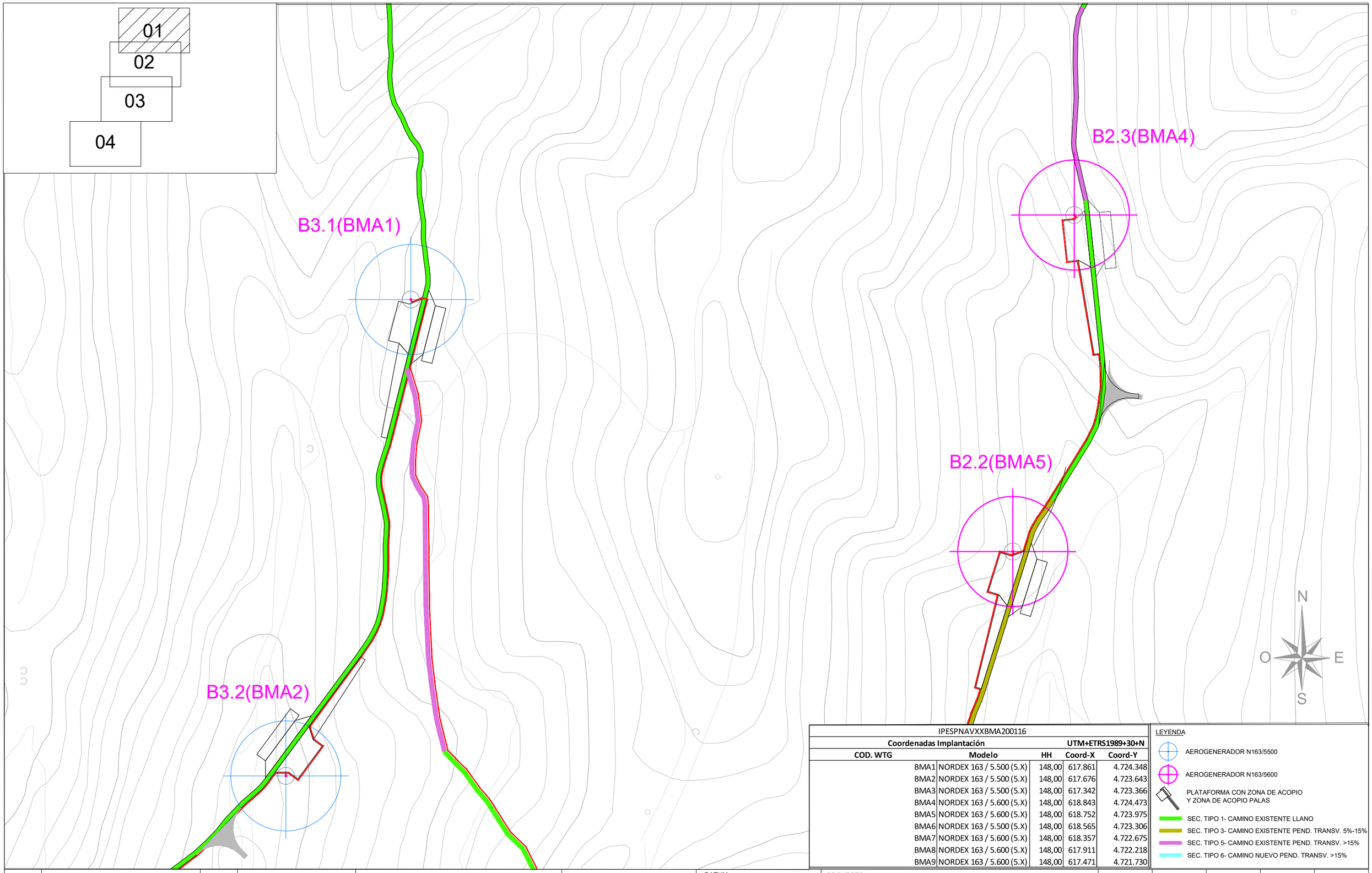
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	N/A	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA: B.C.G	DIBUJÓ: A.G.B.	REVISÓ: S.V.C.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL. DETALLE (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)				
ESCALA: 1/25000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: N/A	REVISIÓN: 1.1	HOJA: 01 DE 05

VERIFICÓ	VALIDÓ
S.V.C.	E.N.R
FECHA: AGOSTO 2020	FORMATO: A3



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- SEC. TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO
- SEC. TIPO 3- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. 5%-15%
- SEC. TIPO 5- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. >15%
- SEC. TIPO 6- CAMINO NUEVO PEND. TRANSV. >15%

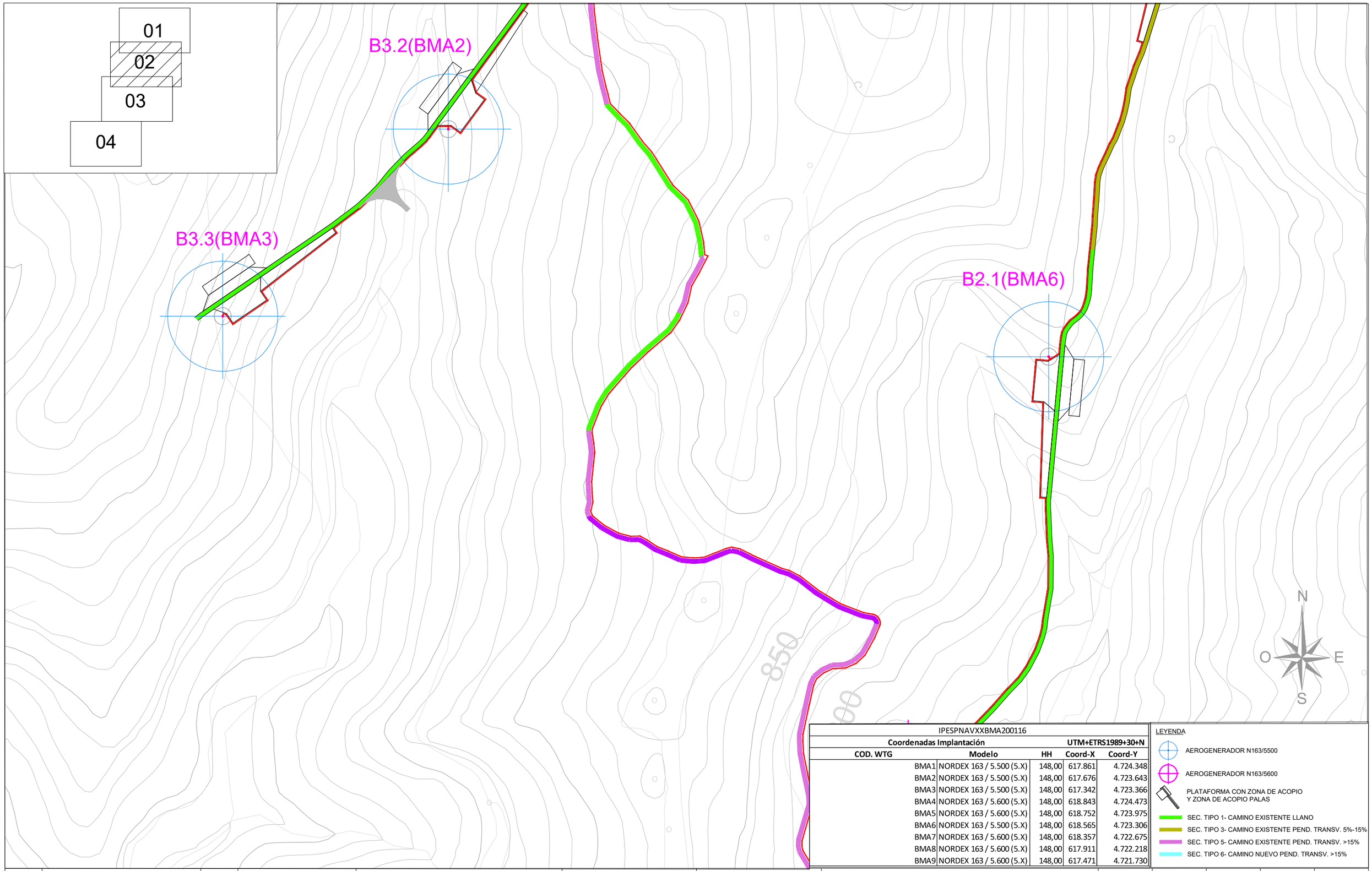
REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	N/A	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA: B.C.G	DIBUJÓ: A.G.B.	REVISÓ: S.V.C.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL. DETALLE (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)				
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO: N/A	REVISIÓN: 1.1	HOJA: 02 DE 05

VERIFICÓ	VALIDÓ
S.V.C.	E.N.R
FECHA: AGOSTO 2020	FORMATO: A3



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			UTM+ETRS1989+30+N	
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

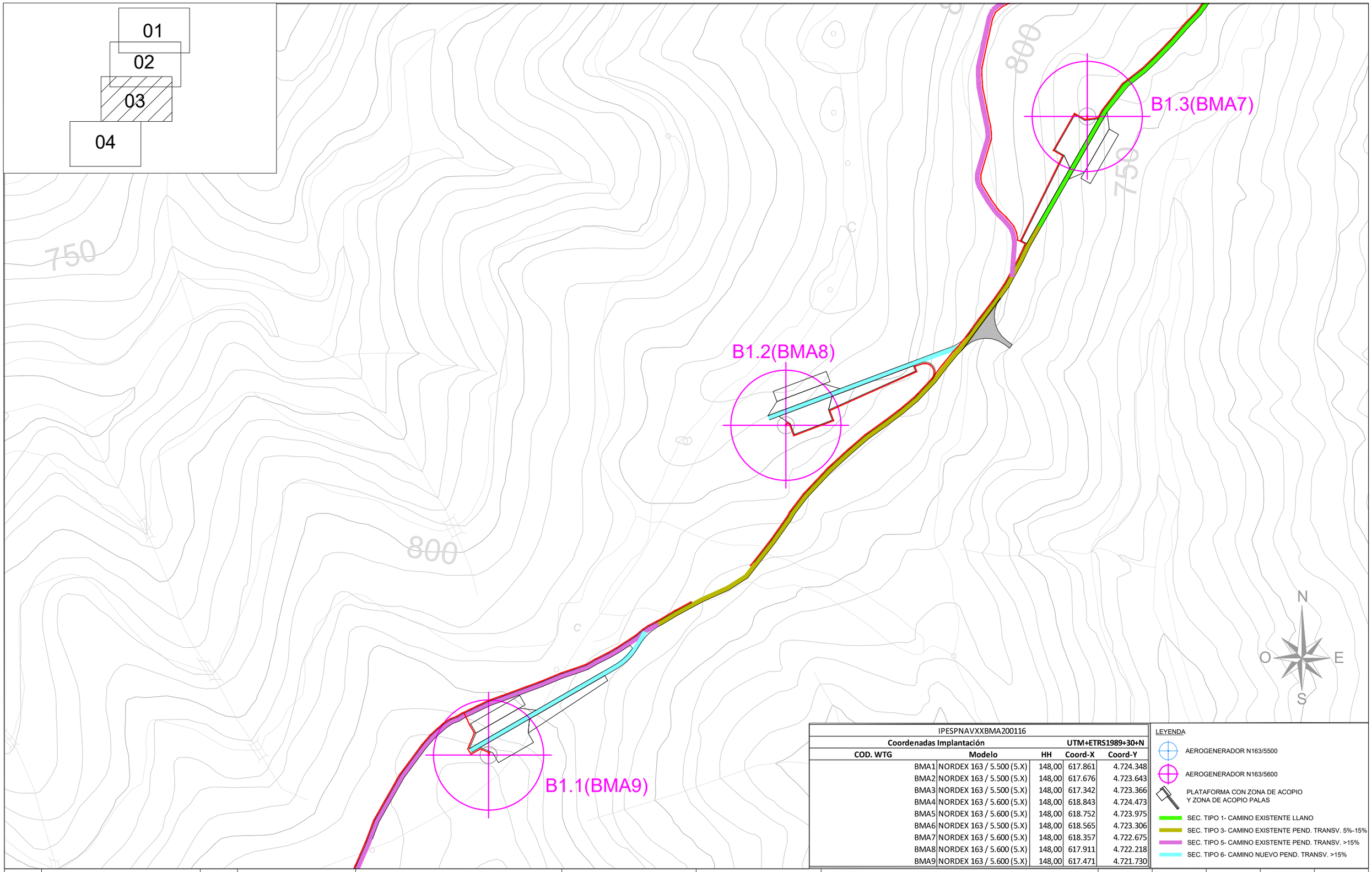
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- SEC. TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO
- SEC. TIPO 3- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. 5%-15%
- SEC. TIPO 5- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. >15%
- SEC. TIPO 6- CAMINO NUEVO PEND. TRANSV. >15%

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	N/A	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL. DETALLE (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 03 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación			**UTM+ETRS1989+30+N**	
COD. WTG	**Modelo**	**HH**	**Coord-X**	**Coord-Y**
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

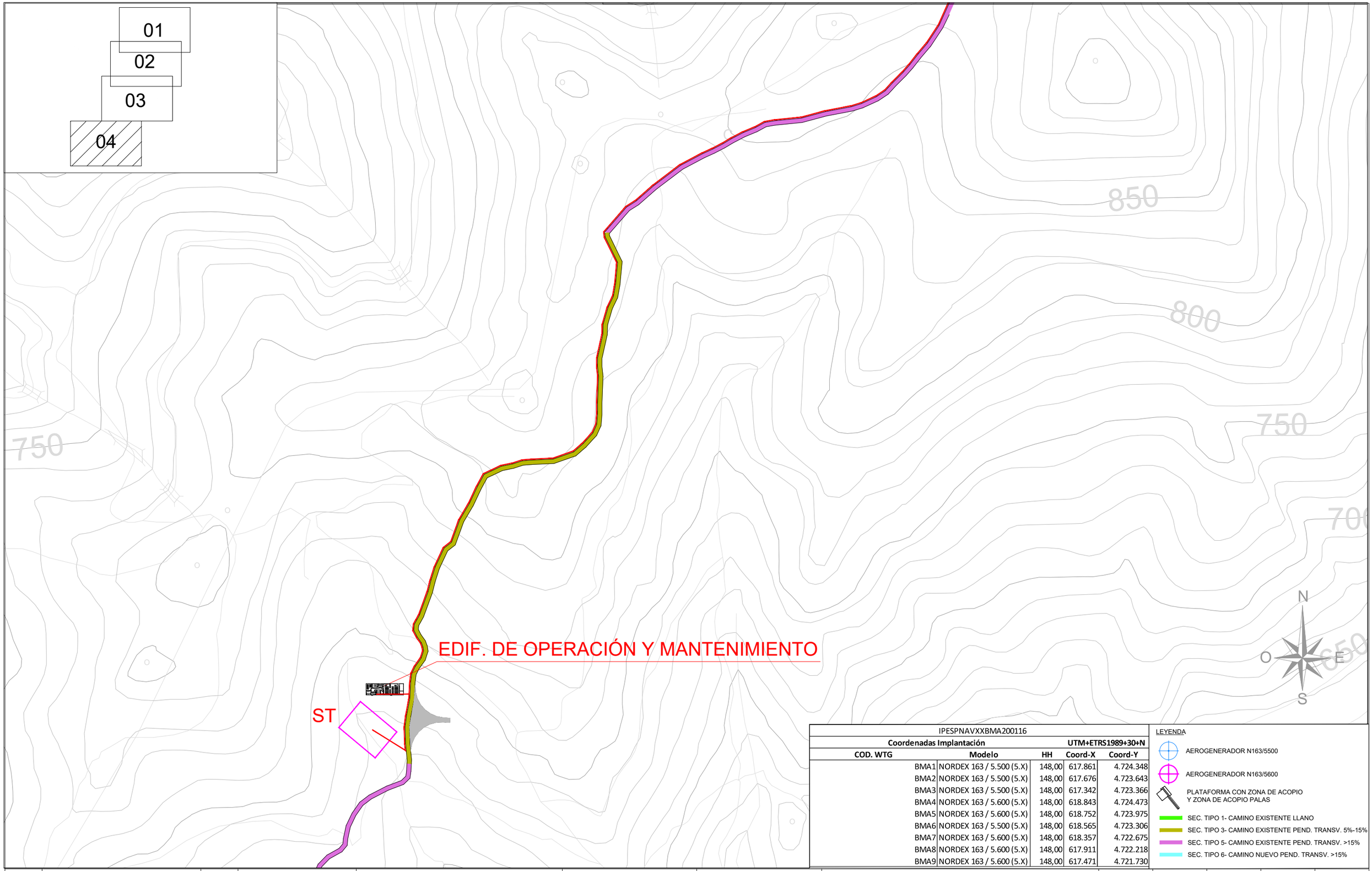
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- SEC. TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO
- SEC. TIPO 3- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. 5%-15%
- SEC. TIPO 5- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. >15%
- SEC. TIPO 6- CAMINO NUEVO PEND. TRANSV. >15%

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	N/A	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL. DETALLE (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 04 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



IPESPNAVXXBMA200116				
Coordenadas Implantación				UTM+ETRS1989+30+N
COD. WTG	Modelo	HH	Coord-X	Coord-Y
BMA1	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.861	4.724.348
BMA2	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.676	4.723.643
BMA3	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	617.342	4.723.366
BMA4	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.843	4.724.473
BMA5	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.752	4.723.975
BMA6	NORDEX 163 / 5.500 (5.X)	148,00	618.565	4.723.306
BMA7	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	618.357	4.722.675
BMA8	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.911	4.722.218
BMA9	NORDEX 163 / 5.600 (5.X)	148,00	617.471	4.721.730

LEYENDA

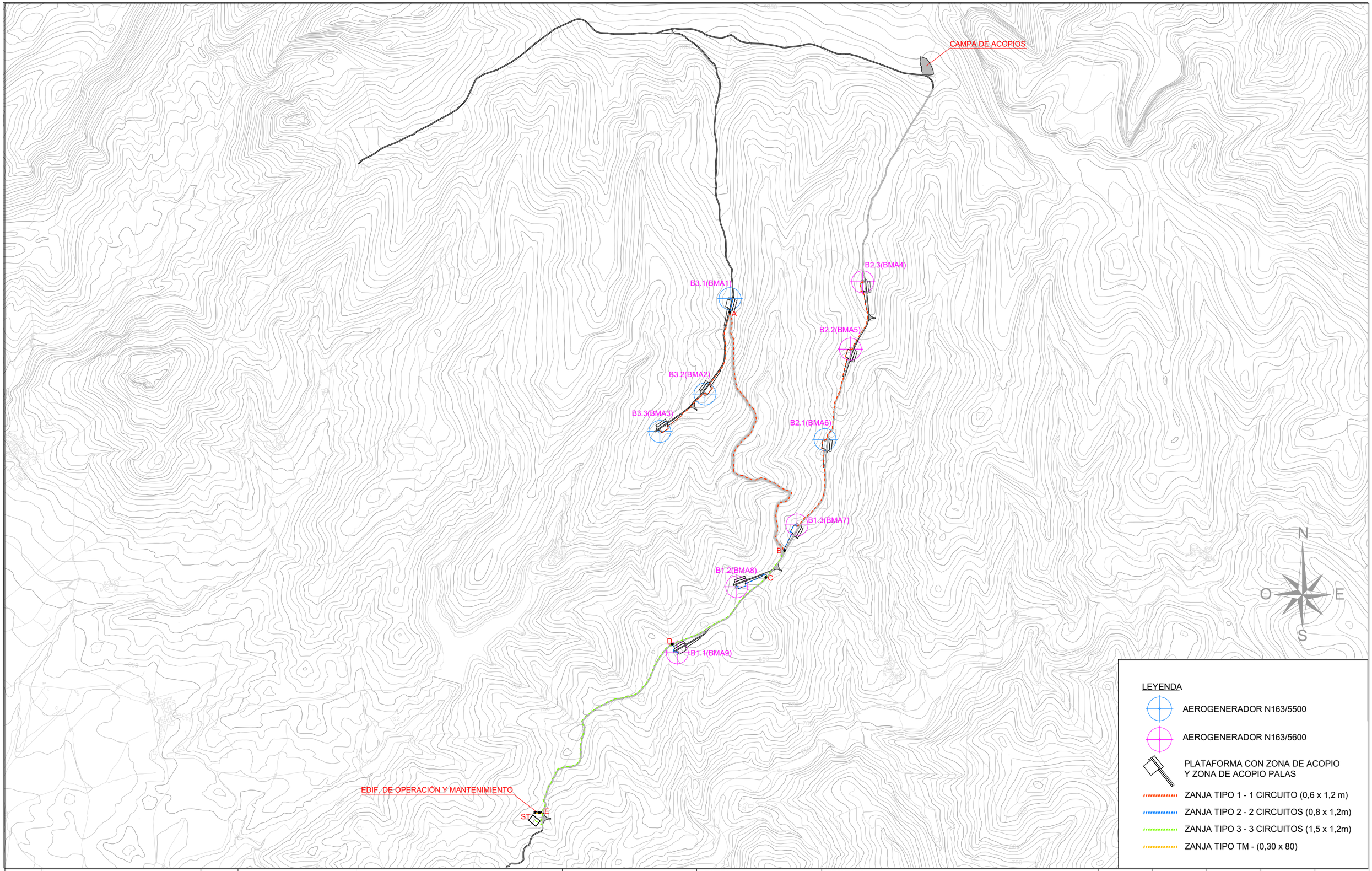
- AEROGENERADOR N163/5500
- AEROGENERADOR N163/5600
- PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO Y ZONA DE ACOPIO PALAS
- SEC. TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO
- SEC. TIPO 3- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. 5%-15%
- SEC. TIPO 5- CAMINO EXISTENTE PEND. TRANSV. >15%
- SEC. TIPO 6- CAMINO NUEVO PEND. TRANSV. >15%

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	N/A	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANTA GENERAL. DETALLE (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 05 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

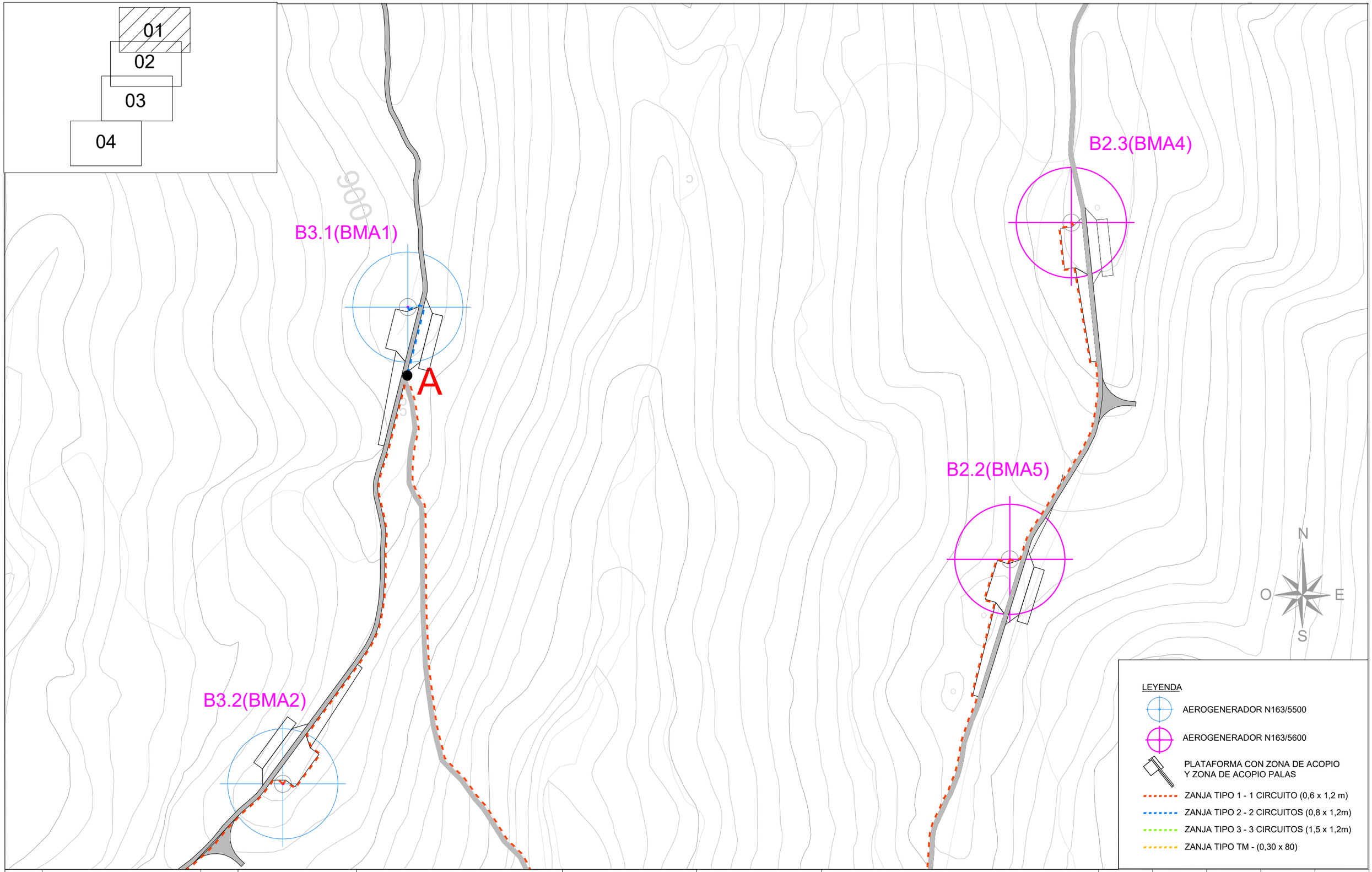


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS.PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/25000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

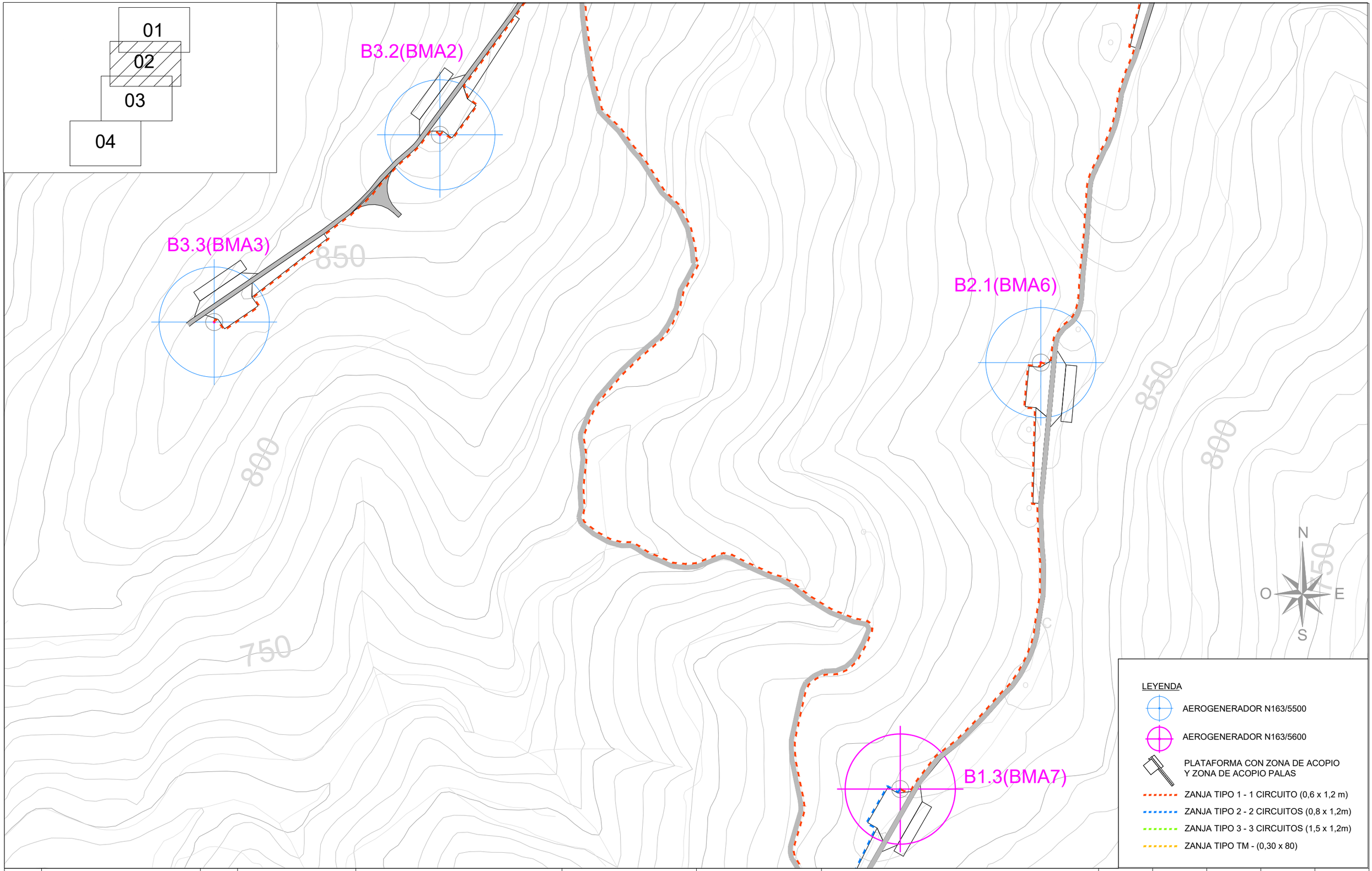


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS.PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/5000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 02 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

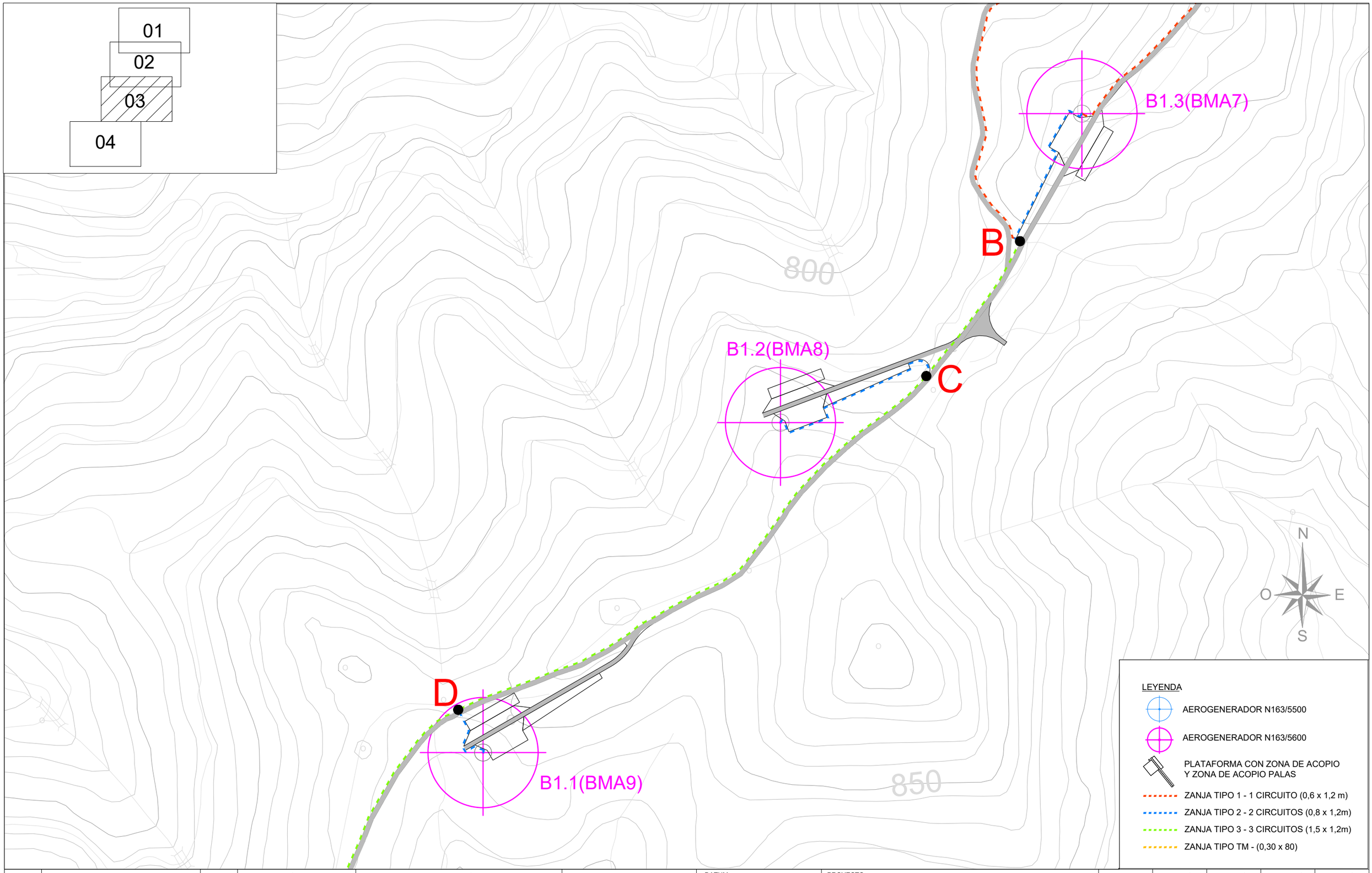


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS.PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/5000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 03 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

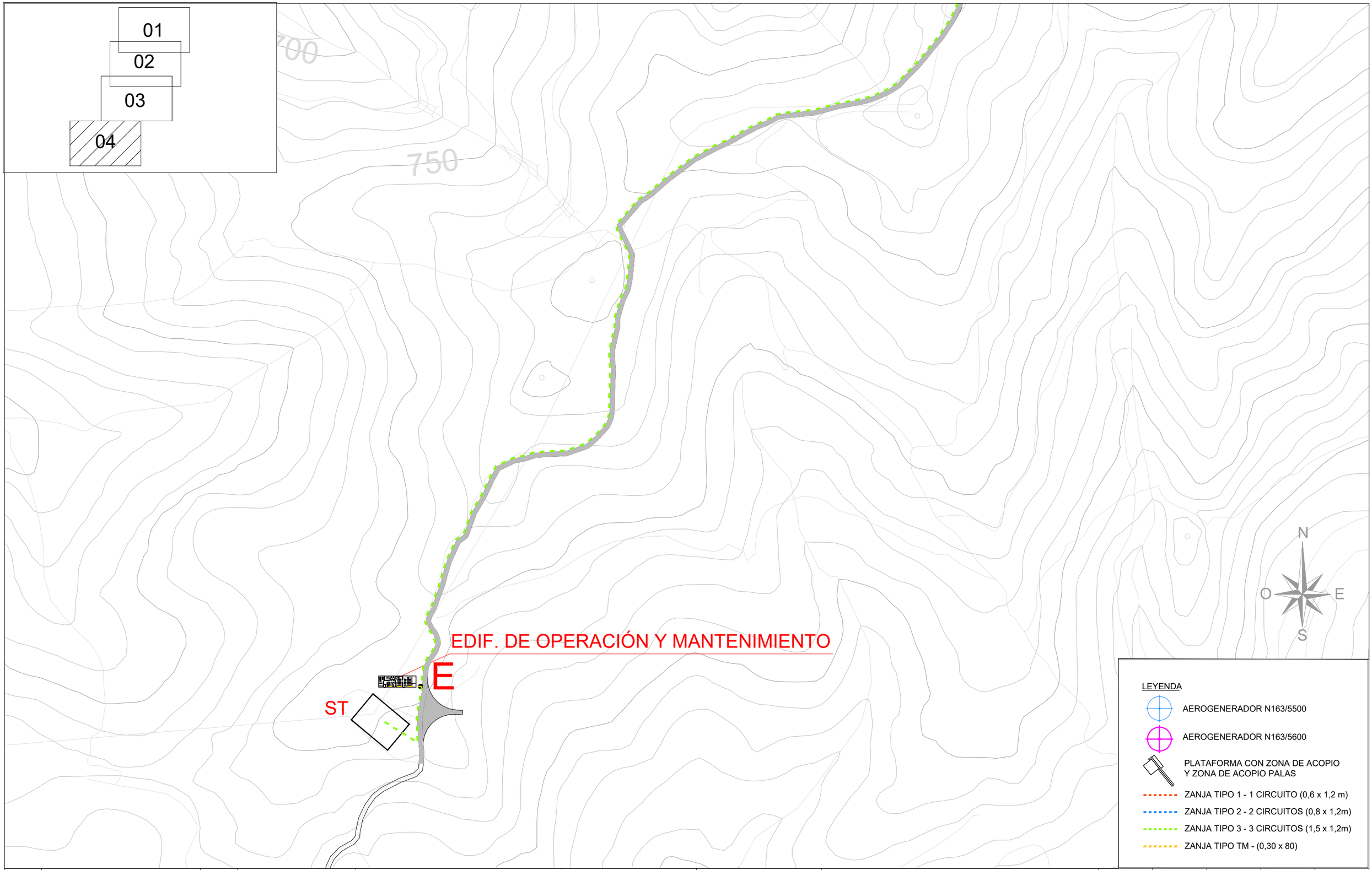


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS.PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/5000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 04 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

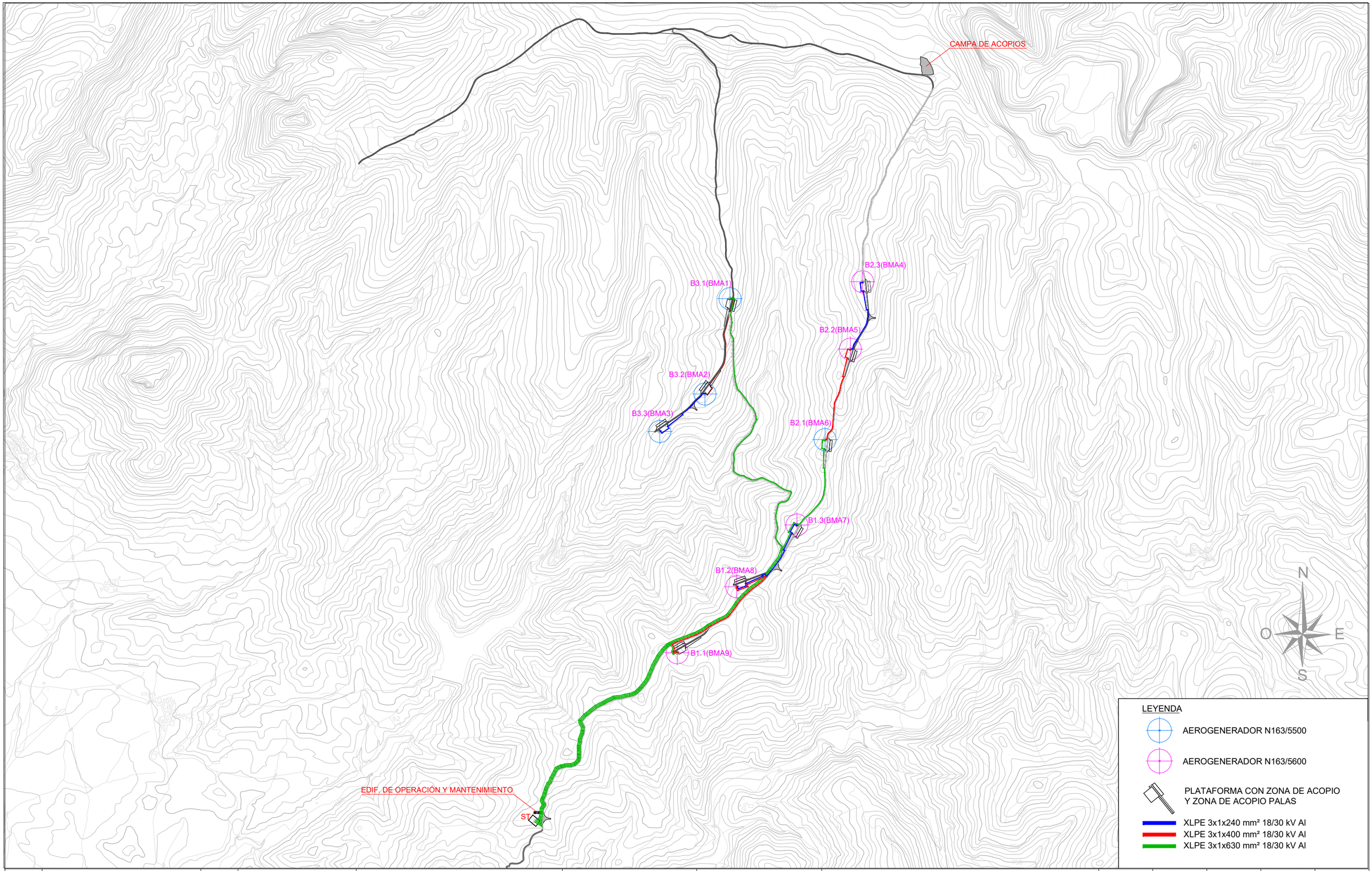


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS.PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/5000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000003	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 05 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

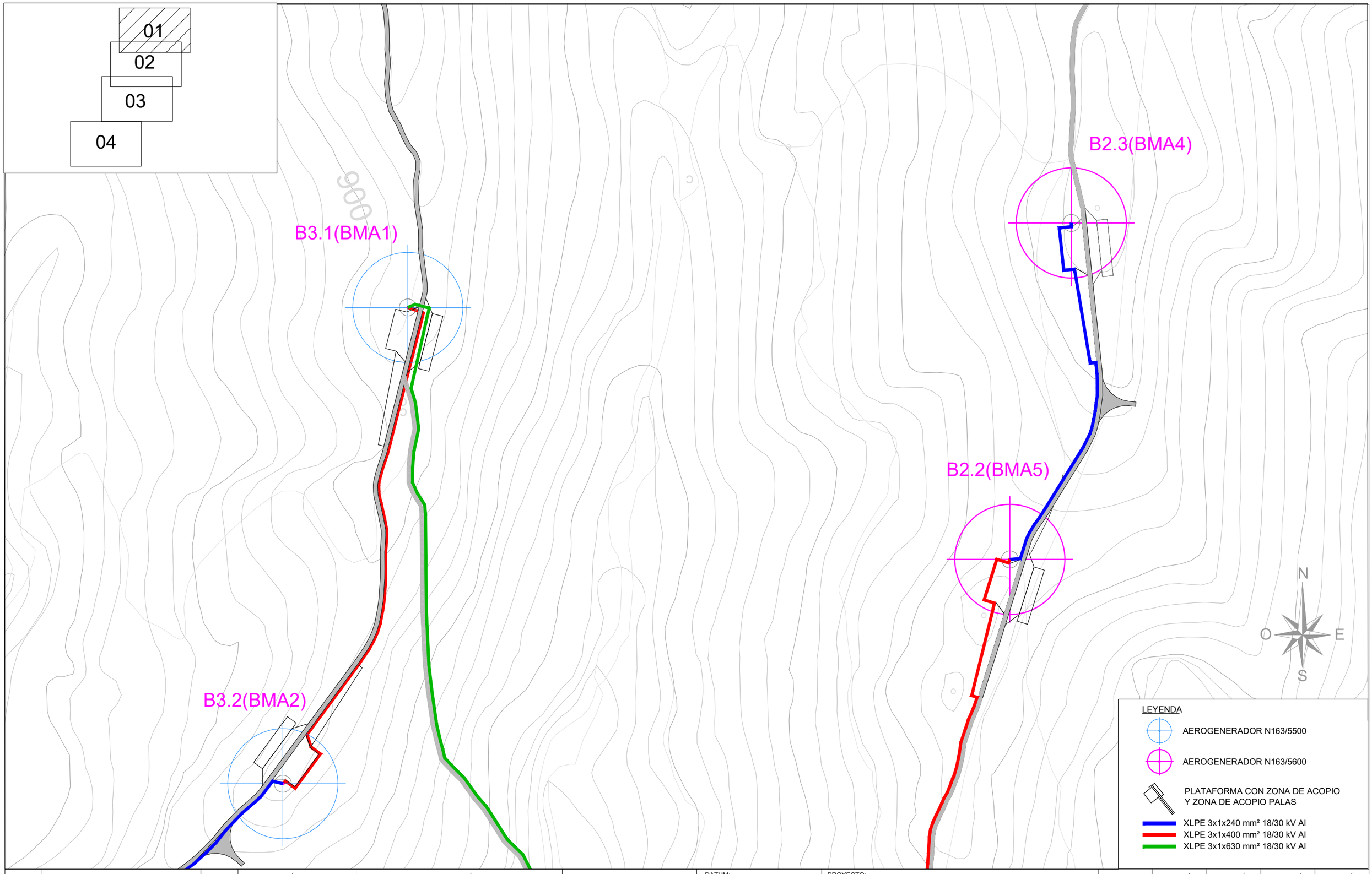


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIRCUITOS. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/25000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

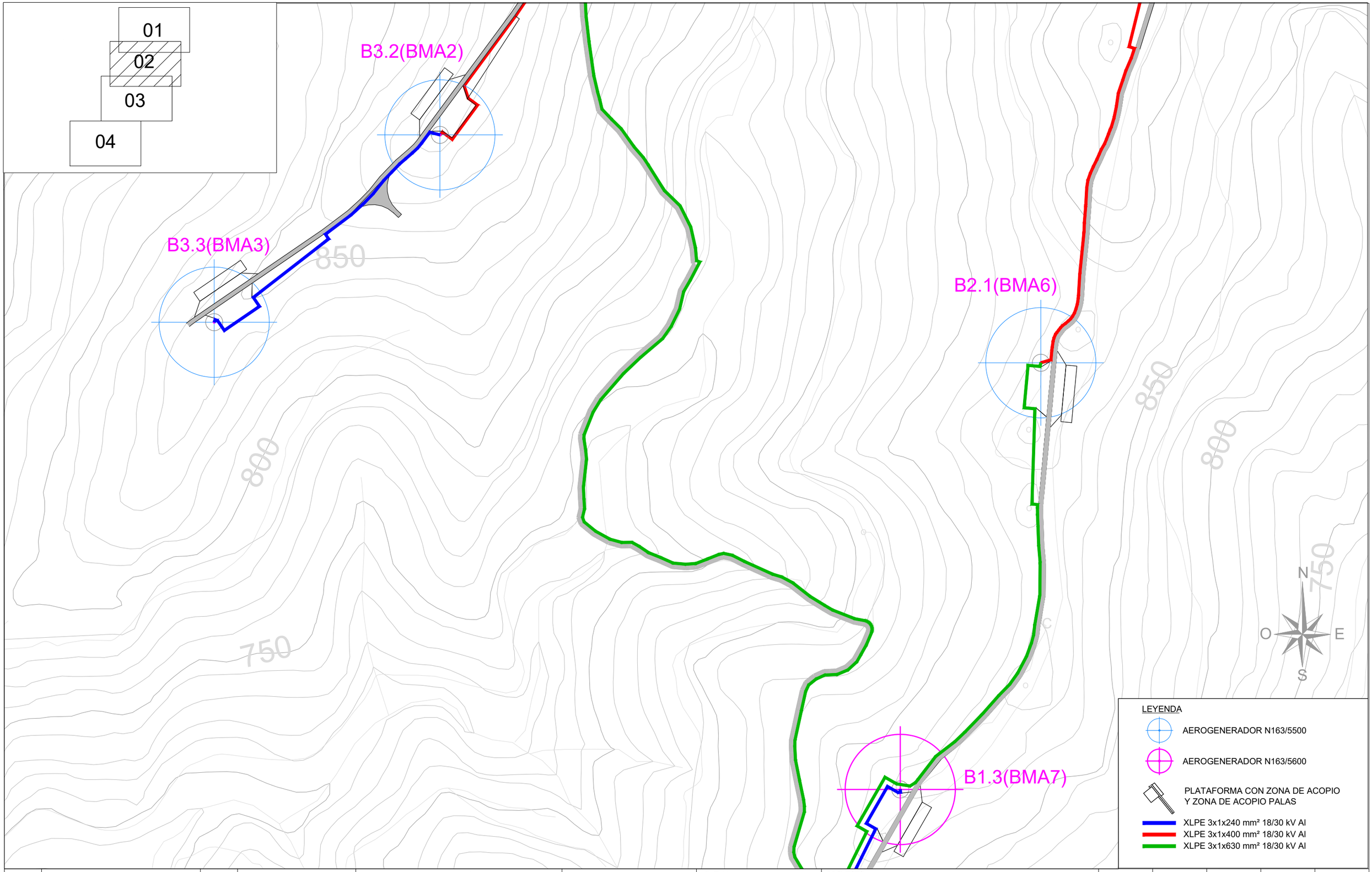


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIRCUITOS. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

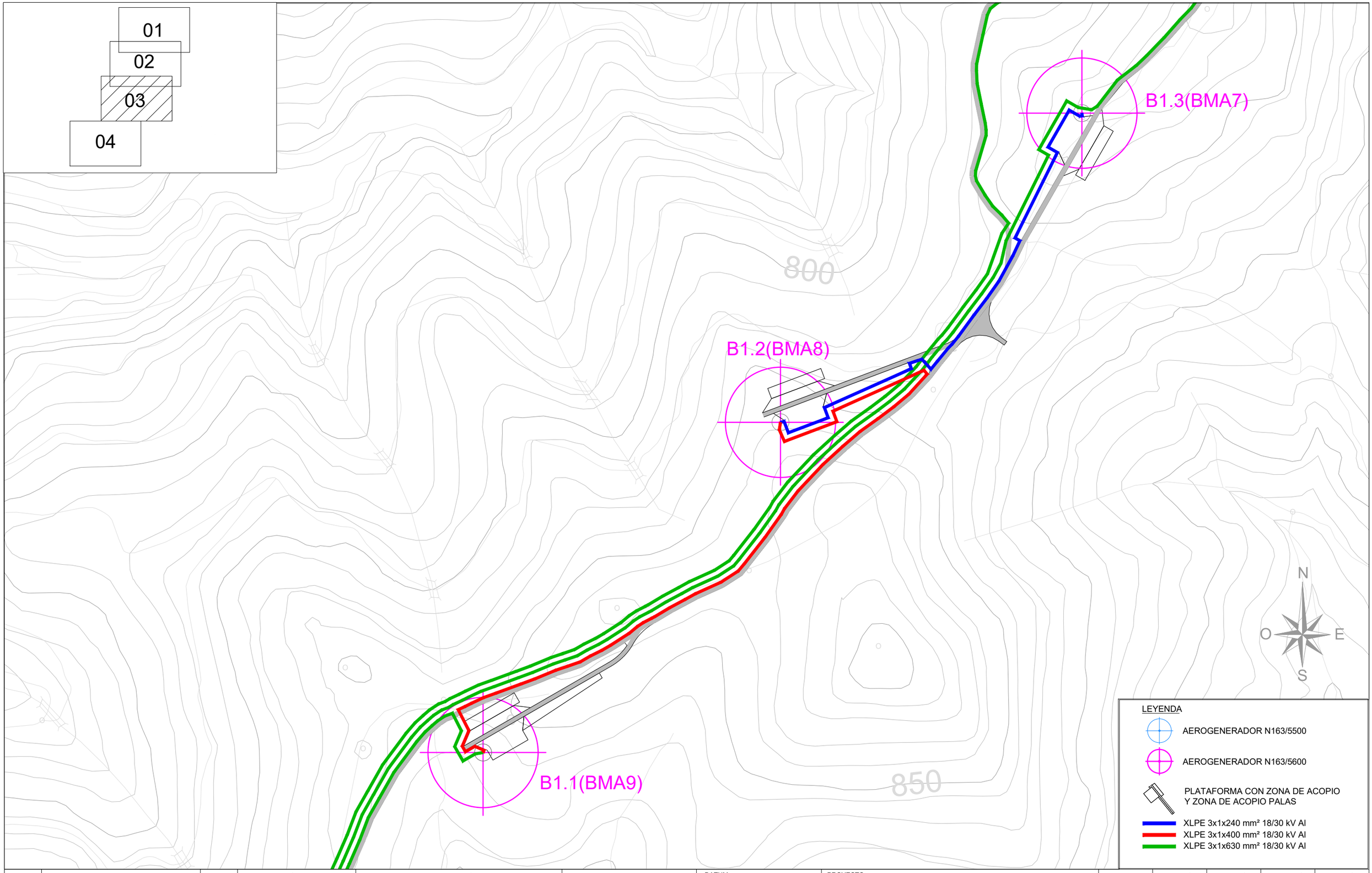


REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIRCUITOS. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIRCUITOS. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 04 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

01
02
03
04

750

EDIF. DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

ST

N
O
E
S

LEYENDA

AEROGENERADOR N163/5500

AEROGENERADOR N163/5600

PLATAFORMA CON ZONA DE ACOPIO
Y ZONA DE ACOPIO PALAS

XLPE 3x1x240 mm² 18/30 kV Al
XLPE 3x1x400 mm² 18/30 kV Al
XLPE 3x1x630 mm² 18/30 kV Al

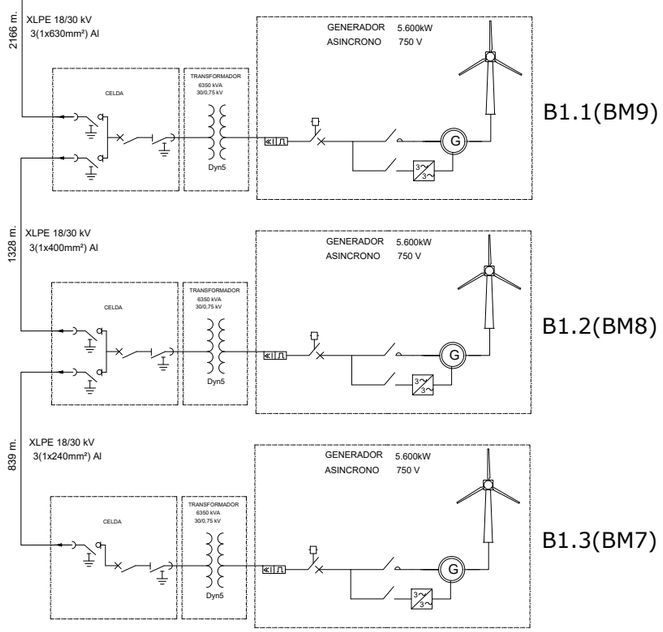
REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

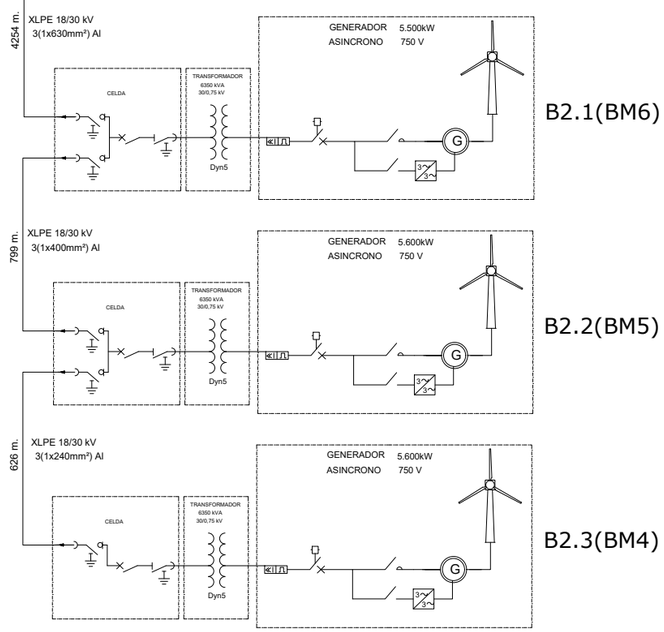
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

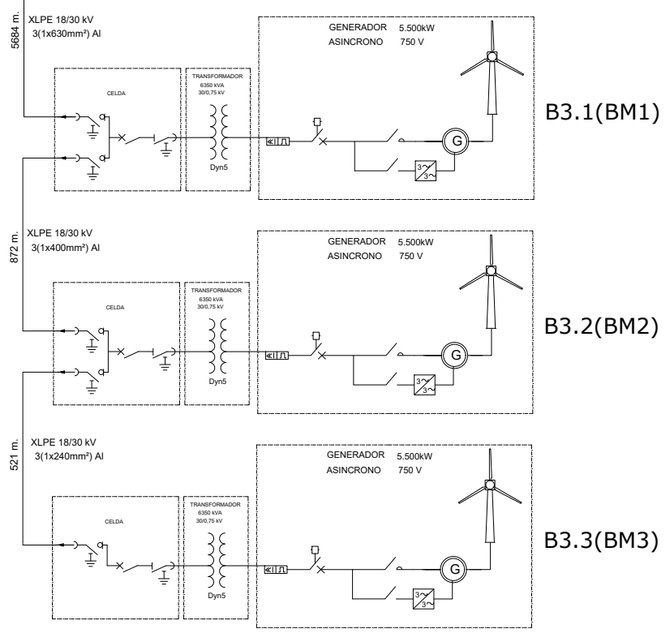
acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: CIRCUITOS. PLANTA GENERAL						
ESCALA: 1/50000	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 05 DE 05	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

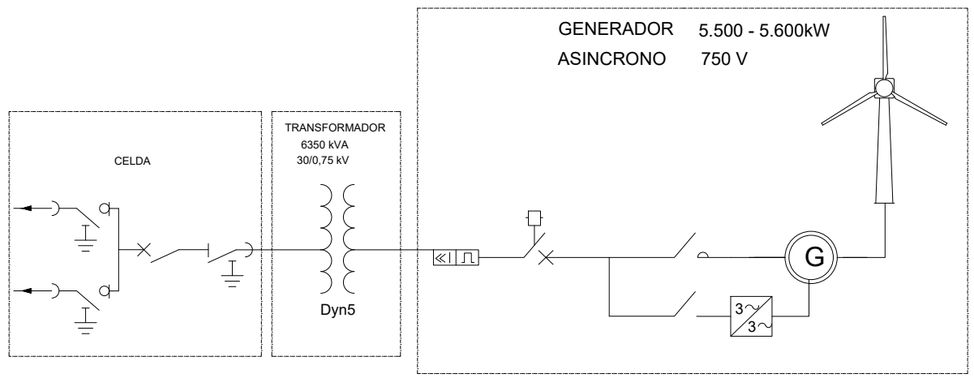
A CELDAS DE ST
POTENCIA 50,00 MW







DETALLE AEROGENERADOR N163/5500 - 5600



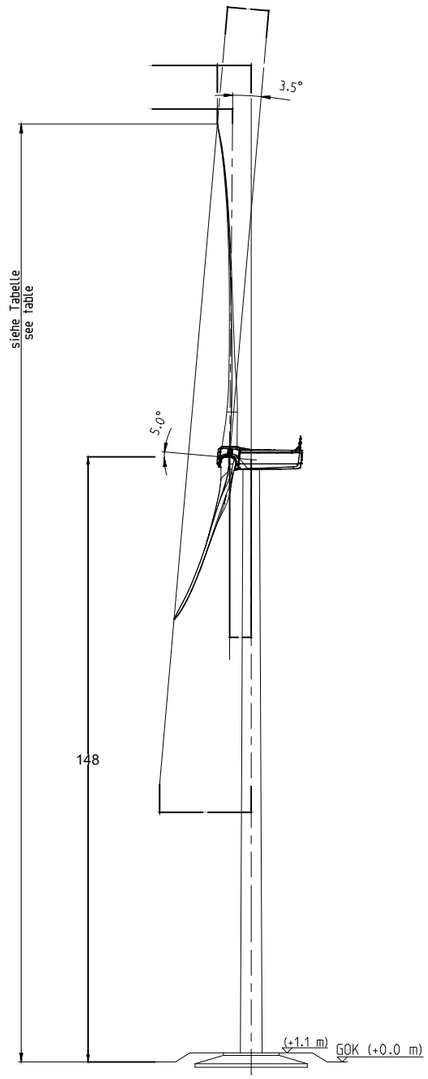
REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

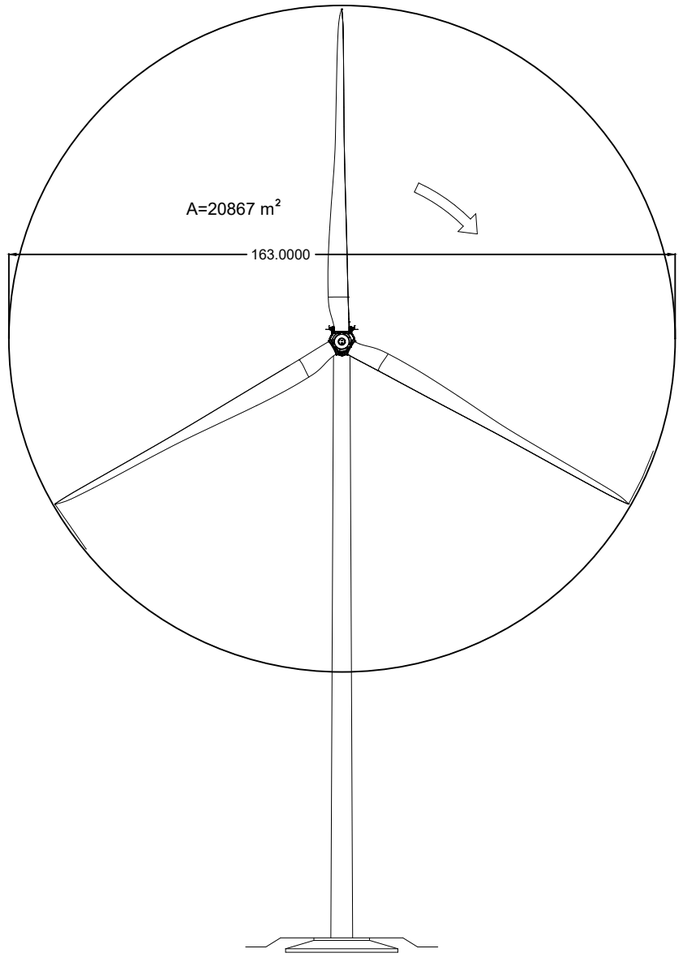
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA B.C.G	DIBUJÓ A.G.B.	REVISÓ S.V.C.	VERIFICÓ S.V.C.	VALIDÓ E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: MEDIA TENSIÓN. DIAGRAMA UNIFILAR						
ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_ELE_200000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

AEROGENERADOR NORDEX 163 / (5.500 - 5.600)







REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

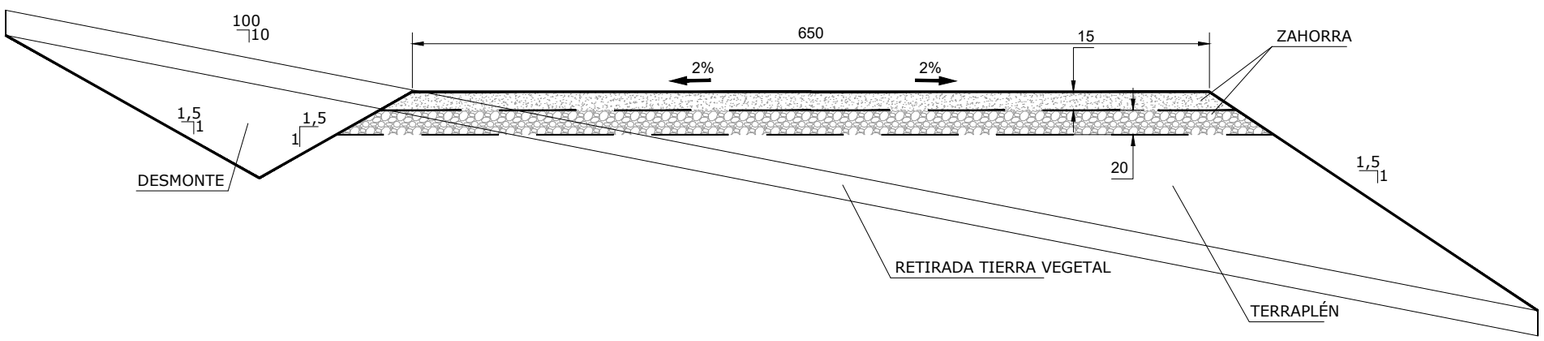
acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLANO DE AEROGENERADOR						
ESCALA: 1/1500	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_EQU_100000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

CAMINOS NUEVOS

SECCIÓN TIPO 6- CAMINO NUEVO CON PTE. TRANSV. >15%

ESCALA 1/50



NOTA:

DESBROCE

EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	2,55 m3/m
DESMONTE	1,31 m3/m
TERRAPLÉN (30cm)	3,60 m3/m
FIRME DE ZAHORRAS	2,46 m3/m
SUBBASE	1,45 m3/m
BASE	1,01 m3/m

DESBROCE DE ZONA A ENSANCHAR

ESCARIFICAR Y COMPACTAR EL CAMINO EXISTENTE

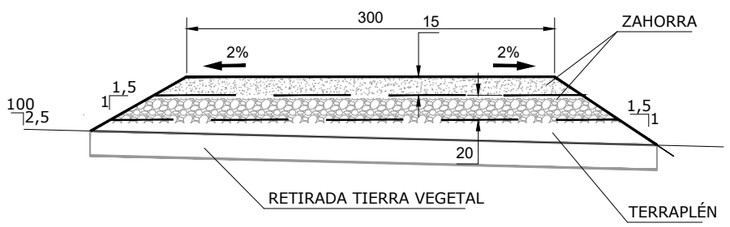
CAJEAR Y RELLENAR CON SUBBASE LA ZONA ENSANCHADA

SUBBASE

BASE

SECCIÓN CAMINO TEMPORAL 3M ANCHO - CAMINO NUEVO CON PTE. TRANSV. < 5%

ESCALA 1/50



NOTA:

DESBROCE

EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	0,92 m3/m
TERRAPLÉN (30cm)	0,65 m3/m
FIRME DE ZAHORRAS	1,10 m3/m
SUBBASE	1,46 m3/m
BASE	0,48 m3/m

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

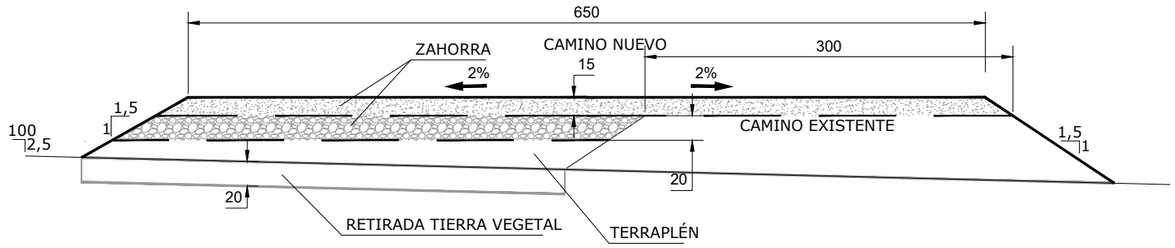
acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: SECCIONES TIPO (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)						
ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 02	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

CAMINOS EXISTENTES

SECCIÓN TIPO 1- CAMINO EXISTENTE LLANO CON PTE. <5%

ESCALA 1/50



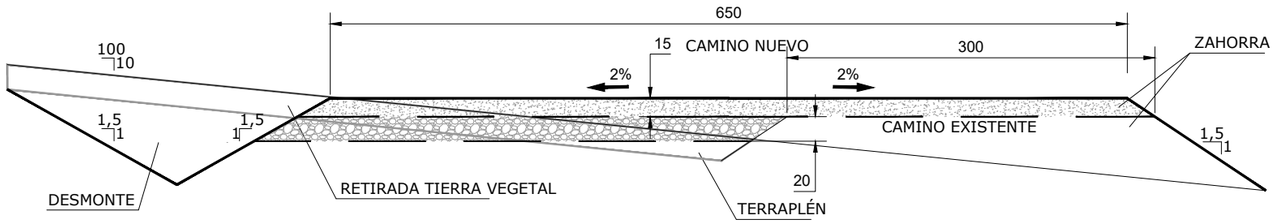
NOTA:

DESBROCE

EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	____	0,79 m3/m
DESMONTE	____	0,00 m3/m
TERRAPLEN	____	0,77 m3/m
SUBBASE	____	0,80 m3/m
BASE	____	1,01 m3/m

SECCIÓN TIPO 3- CAMINO EXISTENTE CON PTE. <15%

ESCALA 1/50



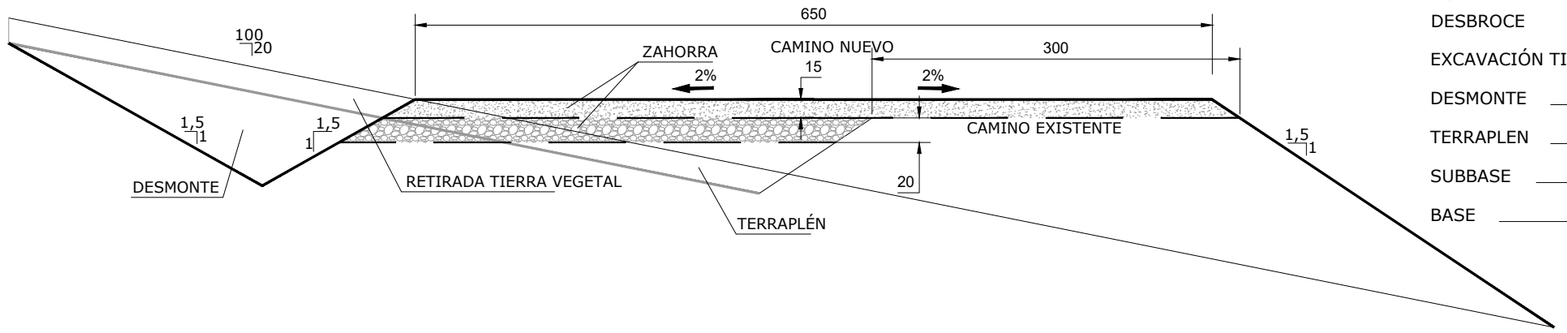
NOTA:

DESBROCE

EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	____	1,19 m3/m
DESMONTE	____	0,95 m3/m
TERRAPLÉN (30cm)	____	0,14 m3/m
SUBBASE	____	0,80 m3/m
BASE	____	1,01 m3/m

SECCIÓN TIPO 5- CAMINO EXISTENTE CON PTE. >15%

ESCALA 1/50



NOTA:

DESBROCE

EXCAVACIÓN TIERRA VEGETAL	____	1,28 m3/m
DESMONTE	____	1,14 m3/m
TERRAPLEN	____	0,56 m3/m
SUBBASE	____	0,80 m3/m
BASE	____	1,01 m3/m

REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: SECCIONES TIPO (CAMINOS INTERNOS, CAMINOS DE ACCESO)				
ESCALA: N/A	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_CWS_300000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 02

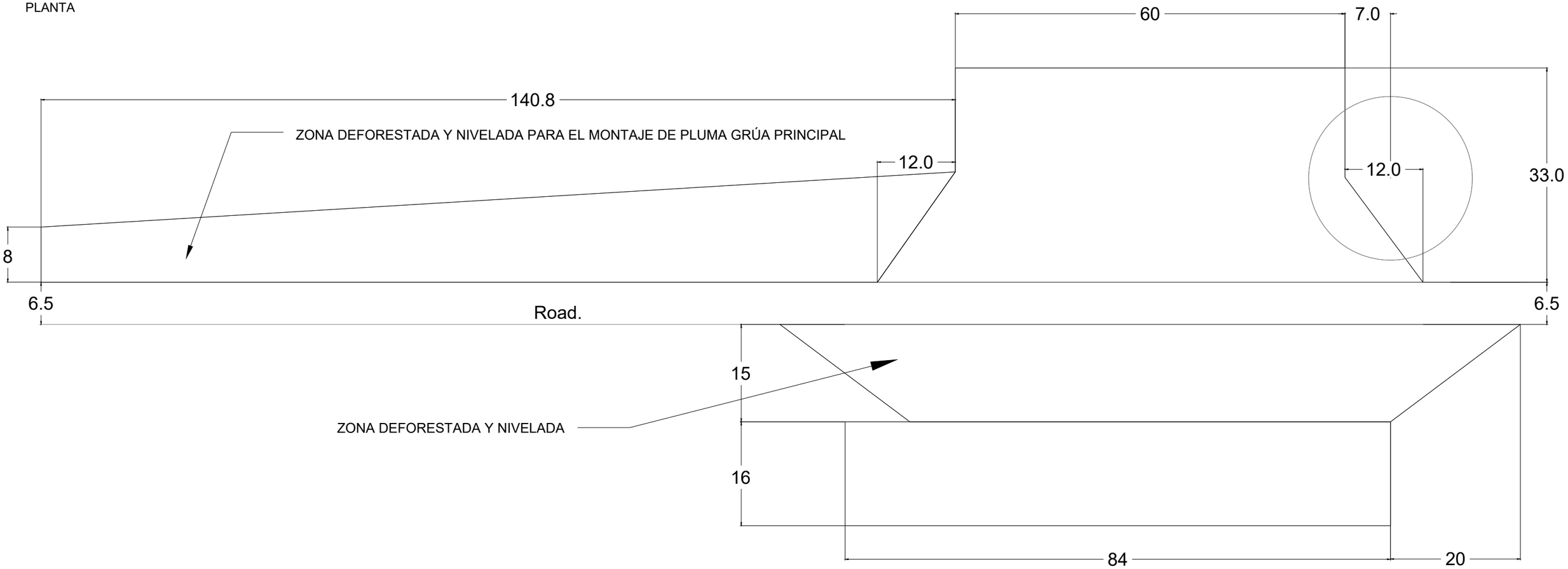
VERIFICÓ	VALIDÓ
S.V.C.	E.N.R

FECHA	FORMATO
AGOSTO 2020	A3

SECCIÓN A-A



PLANTA



SECCIÓN A-A

REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.1	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.1	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	ANTEPROYECTO
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	MAR - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

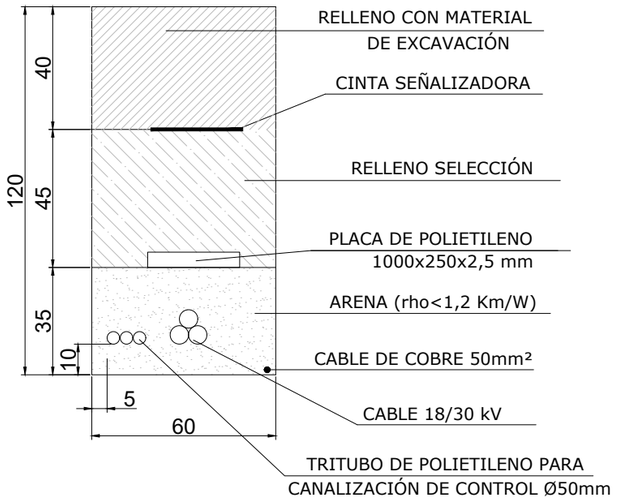
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: PLATAFORMAS. PLANTA Y SECCIÓN						
ESCALA: 1/60	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_306000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.1	HOJA 01 DE 01	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3

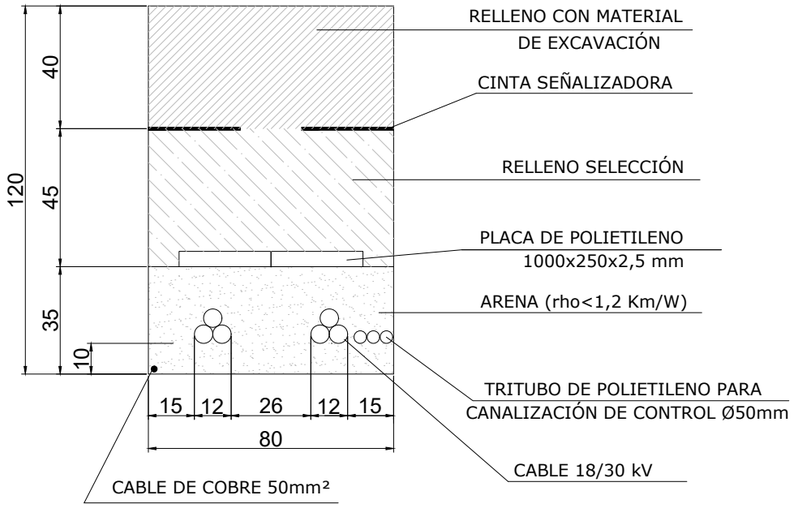
ZANJA TIPO 1

LONGITUDES EN CM



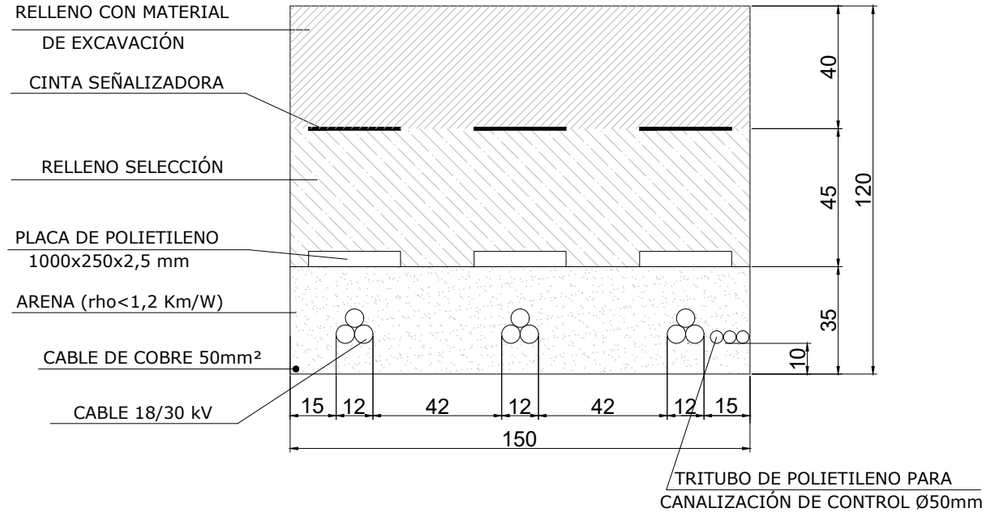
ZANJA TIPO 2

LONGITUDES EN CM



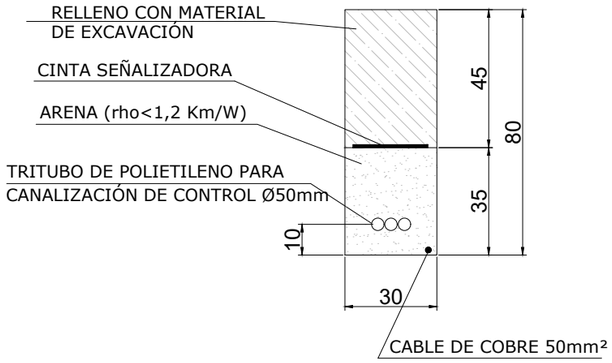
ZANJA TIPO 3

LONGITUDES EN CM



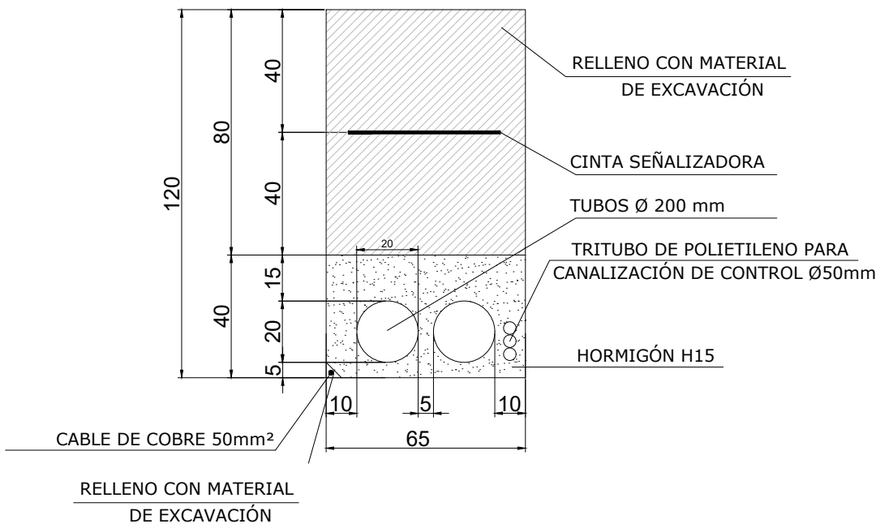
ZANJA TIPO TM

LONGITUDES EN CM



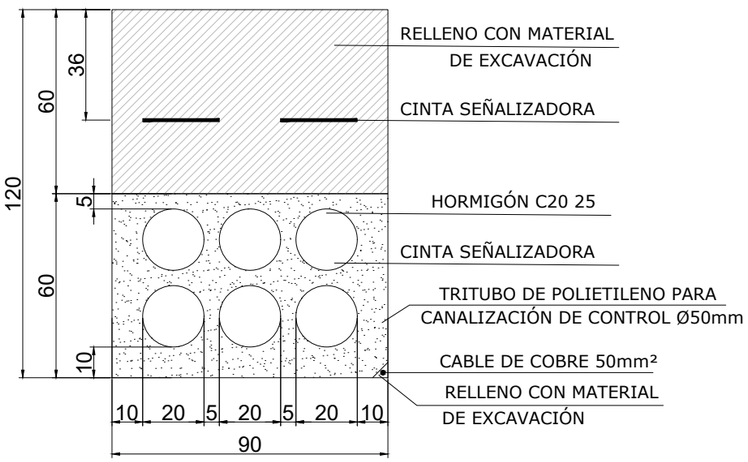
ZANJA CRUCE 2 TUBOS

LONGITUDES EN CM



ZANJA CRUCE 6 TUBOS

LONGITUDES EN CM

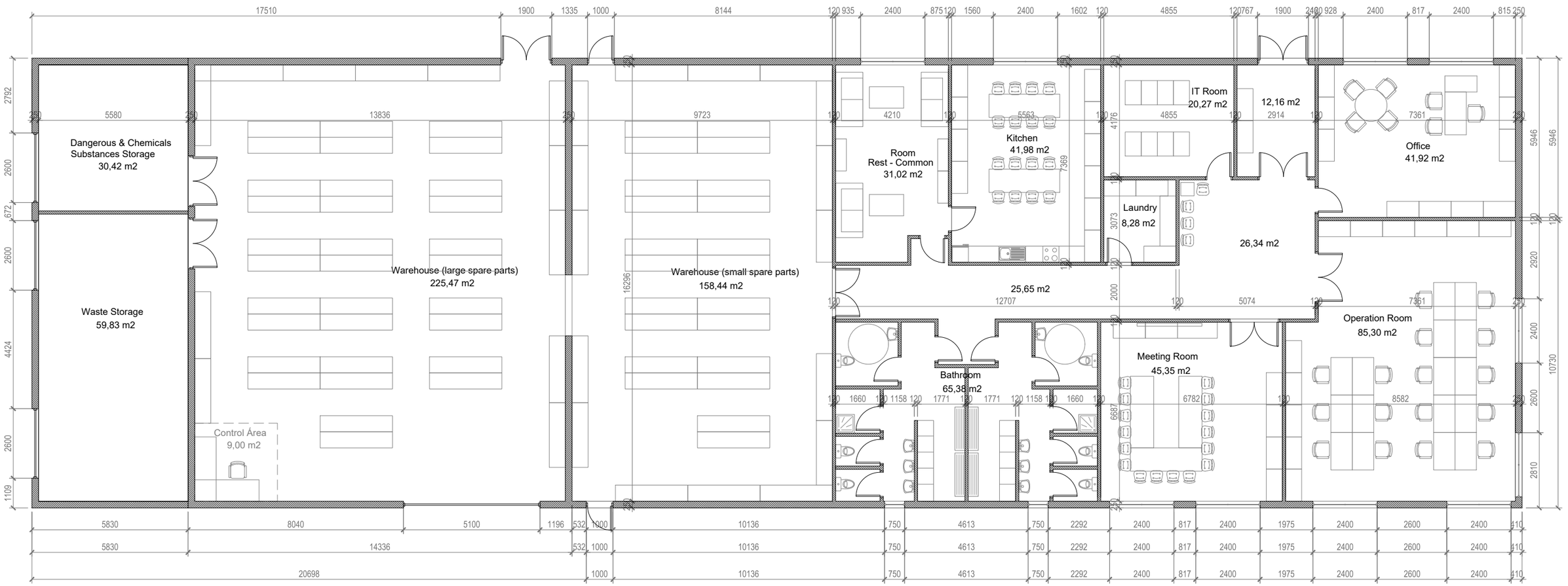


REV.	BASADO EN LAYOUT	FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	N/A	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: ZANJAS Y CRUCES. SECCIONES						
ESCALA: 1/20	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_DWG_ELE_200000002	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 01	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3



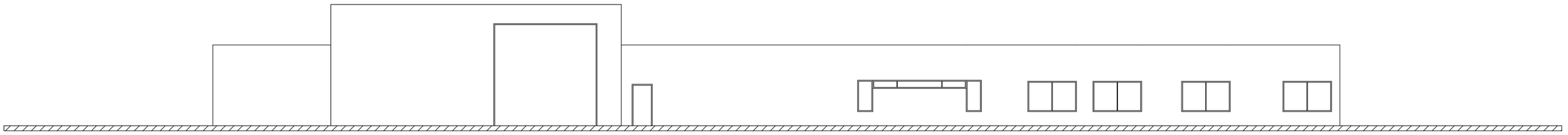
REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

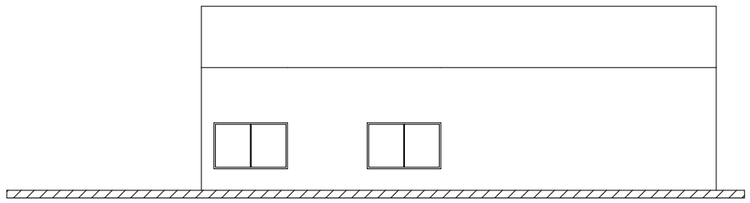
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

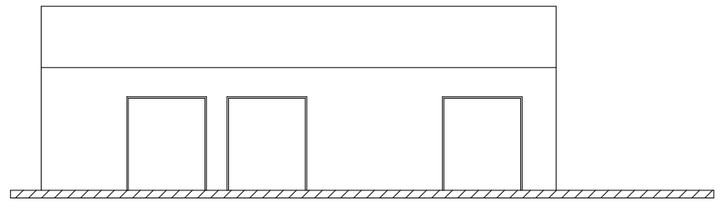
acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO DE O&M DEL PARQUE EÓLICO						
ESCALA: 1/150	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_BUI_980000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 01 DE 03	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3







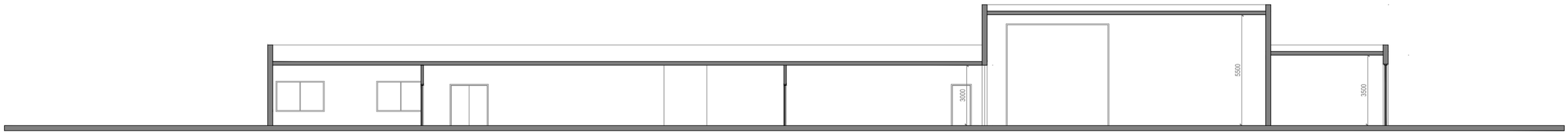


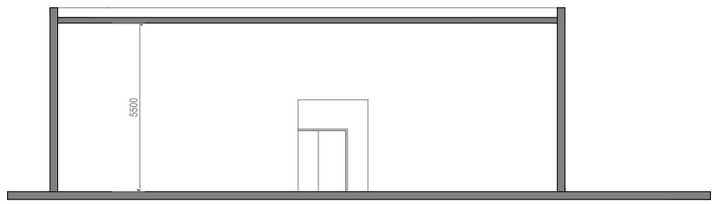
REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

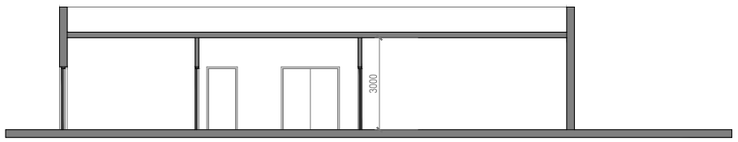
DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

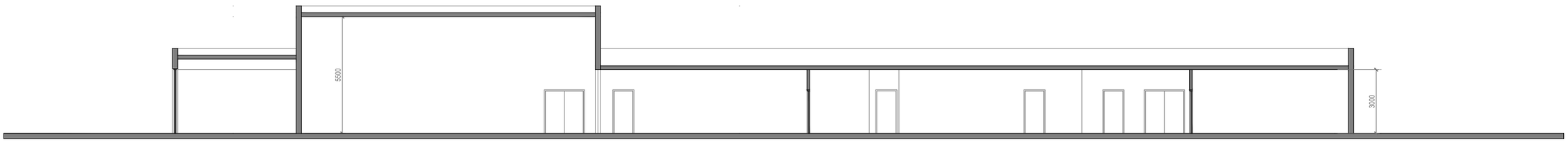
DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO DE O&M DEL PARQUE EÓLICO						
ESCALA: 1/200	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_BUI_980000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 02 DE 03	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3











REV.	BASADO EN LAYOUT		FECHA	PROPÓSITO	DESCRIPCIÓN
1.0	C02159_W_AE_EN_LYT_CWS_980000001	1.0	AGO - 2020	PARA INFORMACIÓN	EDICIÓN INICIAL

DESARROLLOS RENOVABLES DEL NORTE, SLU

acciona

DATUM: ETRS89 - 30N	PROYECTO: PARQUE EÓLICO BARRANCO DE MAIRAGA		PROYECTISTA	DIBUJÓ	REVISÓ	VERIFICÓ	VALIDÓ
			B.C.G	A.G.B.	S.V.C.	S.V.C.	E.N.R
PROYECCIÓN: UTM	TÍTULO: EDIFICIO DE O&M DEL PARQUE EÓLICO						
ESCALA: 1/200	CÓDIGO ACCIONA: C02159_W_AE_EN_LYT_BUI_980000001	CÓDIGO EXTERNO: N/A	NUM. PLANO N/A	REVISIÓN 1.0	HOJA 03 DE 03	FECHA AGOSTO 2020	FORMATO A3