

ARENA

Encargado por:

- ARENA POWER SOLAR 32, S.L.
- B-90460940
- Calle Albert Einstein, s/n (Edificio Insur), Planta 5, Oficina 1
41092 Sevilla



PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV.

SEPARATA AYUNTAMIENTO ESCUCHA

REF.- 34183630414-330502

T.M. DE ESCUCHA

(TERUEL)

MARZO 2023

REVISIÓN A



Realizado por:

Ingeniería y Proyectos Innovadores S.L.

CIF: B-50996719
C/ Rosa Chacel 8, Local
50018 - Zaragoza (ESPAÑA)
Tlf: +34 976 432 423

ÍNDICE SEPARATA

DOCUMENTO 01. MEMORIA

DOCUMENTO 02. PLANOS

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

DOCUMENTO 01. MEMORIA

ÍNDICE

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | ANTECEDENTES, OBJETO Y PROMOTOR DEL PROYECTO | 3 |
| 1.1 | ANTECEDENTES | 3 |
| 1.2 | OBJETO DEL PROYECTO | 4 |
| 1.3 | PROMOTOR DEL PROYECTO | 4 |
| 2 | NORMATIVA DE APLICACION | 5 |
| 3 | AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV | 7 |
| 3.1 | DESCRIPCIÓN GENERAL | 7 |
| 3.1.1 | CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN | 8 |
| 3.1.1.1 | Magnitudes eléctricas | 8 |
| 3.1.1.2 | Distancias | 9 |
| 3.1.1.3 | Embarrados | 11 |
| 3.1.1.4 | Configuración y número de posiciones | 12 |
| 3.1.2 | ZONA INTEMPERIE DE ALTA TENSIÓN | 14 |
| 3.1.2.1 | Transformador de Potencia | 14 |
| 3.1.2.2 | Elementos Exterior Nivel 30 kV: | 15 |
| 3.1.2.3 | Aparamenta Exterior Nivel 220 kV: | 16 |
| 3.1.2.4 | Aparamenta Exterior Nivel 132 kV: | 18 |
| 3.1.3 | ZONA INTERIOR | 21 |
| 3.1.3.1 | Sistema de Media Tensión | 21 |
| 3.1.3.2 | Sistemas auxiliares de c.a y c.c | 24 |
| 3.1.3.3 | Sistema de Control y Protección | 26 |
| 3.1.3.4 | Sistema de facturación | 27 |
| 3.1.4 | MEDIDAS DE SEGURIDAD | 28 |
| 3.1.4.1 | Medidas de seguridad en general | 28 |
| 3.1.4.2 | Sistema de enclavamientos | 29 |
| 3.1.4.3 | Materiales de prevención y seguridad | 29 |
| 3.1.4.4 | Prevención contra riesgo de incendio en la instalación | 30 |
| 3.1.5 | SISTEMA DE PUESTA A TIERRA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN | 30 |
| 3.1.6 | EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS | 31 |
| 3.1.7 | MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACCESO A LA AMPLIACIÓN | 32 |
| 3.1.8 | DRENAJES | 32 |
| 3.1.9 | CERRAMIENTO | 33 |
| 3.1.10 | PUERTA DE ACCESO | 33 |
| 3.1.11 | VIALES INTERIORES | 34 |
| 3.1.12 | CIMENTACIONES | 34 |
| 3.1.13 | CANALIZACIONES | 35 |
| 3.1.14 | EDIFICIO DE CONTROL | 35 |
| 3.1.15 | CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS APLICABLES EN EL EDIFICIO | 36 |
| 4 | PARCELAS AFECTADAS AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN | 37 |
| 5 | PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA | 37 |
| 5.1 | PLAZO DE EJECUCIÓN | 37 |
| 5.2 | CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN | 38 |
| 6 | CONCLUSIÓN | 39 |

1 ANTECEDENTES, OBJETO Y PROMOTOR DEL PROYECTO

1.1 ANTECEDENTES

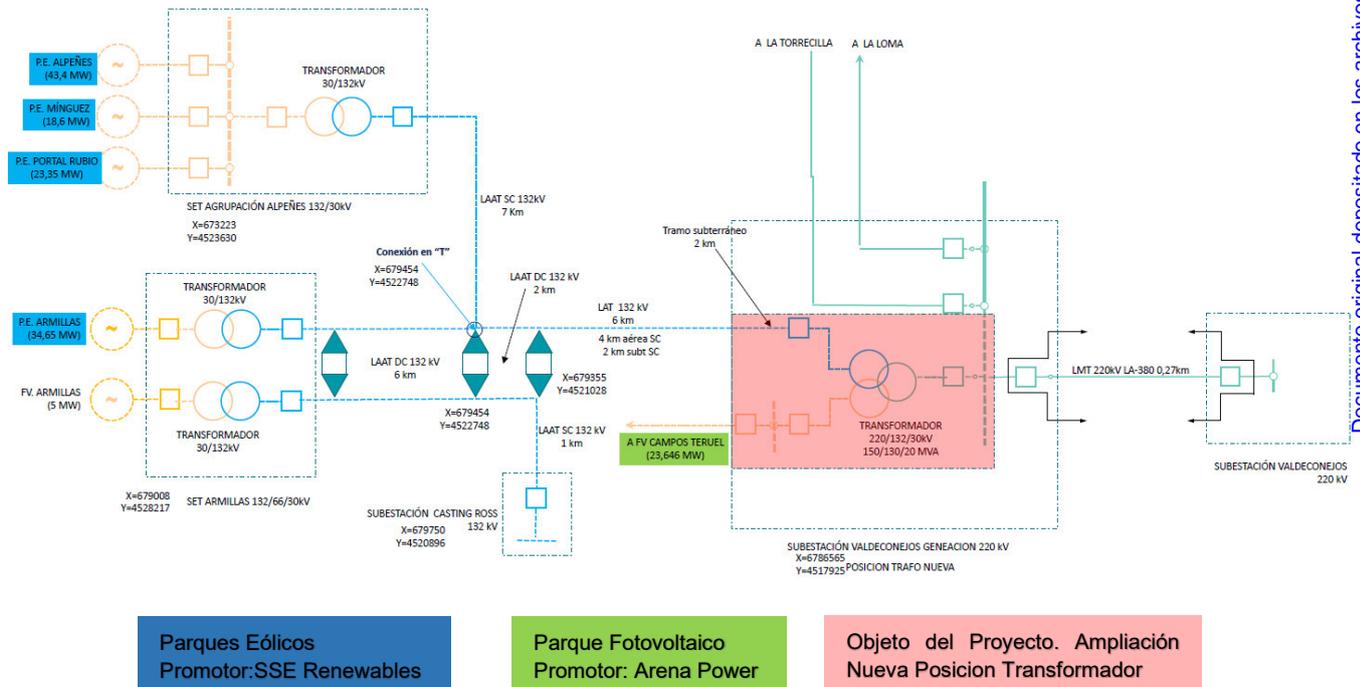
Se está desarrollando en la actualidad varios proyectos de central de generación eléctrica con tecnología renovable (solar fotovoltaica y eólica) en la provincia de Teruel.

La denominación de estas centrales, y su correspondiente potencia prevista instalada es la siguiente:

- Parque Fotovoltaico FV Campos de Teruel (23,646 MW)
- Parque Eólico Armillas. Subestación Armillas. (34,65 MW)
- Parque Eólico Alpeñes. Subestación Agrupación Alpeñes (43,40 MW)
- Parque Eólico Mínguez. Subestación Agrupación Alpeñes (18,60 MW)
- Parque Eólico Portal Rubio. Subestación Agrupación Alpeñes (23,35 MW)

Las citadas centrales evacuaran la energía generada a través de la nueva posición de transformador a realizar en la actual subestación generación Valdeconejos 220 kV, la cual conectara en barras principales de esta subestación. Desde esta última subestación se conecta actualmente mediante una línea aérea de alta tensión en 220 kV hasta la SUBESTACIÓN VALDECONEJOS 220 kV, propiedad de REE y punto de entrega de energía.

A continuación se refleja el esquema de conexionado, en donde puede observarse las centrales de generación renovable a evacuar a través de la nueva posición de transformador en la subestación Generación Valdeconejos 220 kV.



1.2 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la descripción de la nueva ampliación en la actual subestación Generación Valdeconejos 220 kV necesaria para la evacuación de las centrales de generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica mencionada anteriormente. Con todo ello, se pretende la obtención tanto de la correspondiente Autorización Administrativa Previa como la consiguiente Autorización Administrativa de Construcción.

La instalación eléctrica objeto de este proyecto es la siguiente:

- 1. Ampliación Subestación Generación 220 kV:** Nueva ampliación constituida por una nueva posición de transformador en el parque exterior de 220 kV mediante un transformador 220/132/30 kV y con aparataje convencional al aire (AIS) en este nivel de tensión de 220 kV. También se deberá incorporar un nuevo parque exterior de 132 kV mediante una posición de línea -transformador con aparataje exterior encapsulado en un módulo compacto híbrido. Y finalmente, también de un nuevo parque interior de 30 kV, con celdas aisladas en interior de un nuevo edificio. Todo ello situado en el término municipal de Escucha (Teruel), que tiene como misión elevar mediante el mencionado transformador elevador al nivel de 220 kV la energía procedente de las plantas de generación eólica (132 kV) y fotovoltaica (30 kV), y conectar con las barras principales de 220 kV de la actual subestación GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV.

Como se ha indicado, el municipio afectado por la implantación de dicha instalación formada por una nueva posición de transformador es el término municipal de Escucha (Teruel).

El punto de evacuación de estas instalaciones a la red de transporte, continúa siendo la actual posición de línea de 220 kV en la subestación Valdeconejos 220 kV, anexa a la subestación Generación, y propiedad de Red Eléctrica de España.

1.3 PROMOTOR DEL PROYECTO

| | |
|----------------------------|--|
| Sociedad | ARENA POWER SOLAR 32, S.L. |
| CIF | B-90460940 |
| Ubicación | Calle Albert Einstein, s/n (Edificio Insur), Planta 5, Oficina 1 – 41092 Sevilla |
| Persona de contacto | Cristóbal Alonso Martínez |
| Tfno de contacto | 663 882 656 |
| Mail de contacto | cristobal.alonso@arenapower.com |

2 NORMATIVA DE APLICACION

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.

OBRA CIVIL

- Instrucción de hormigón estructural, R.D. 1247/2008, de 18 de Julio (EHE-08).
- O.C. 15/03 Sobre señalización de los tramos afectados por la puesta en servicio de las obras.- Remates de obras.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normativa DB SE-AE Acciones en la edificación.
- Normativa DB SE-A Acero.
- Normativa DB SE Seguridad Estructural.
- Orden de 16 de Diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden, de 16 de julio de 1987, por la que se aprueba la Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987, por la que se apruébala Instrucción 8.3-IC sobre Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de Obras Fijas en Vías fuera de poblado.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carretera y puentes de la Dirección General de Carreteras (PG-3). Aprobada por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico
- Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector eléctrico.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- 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.
- Para la conexión a Red Eléctrica de España se cumplirán con los procedimientos para el acceso y la conexión a la red de transporte de instalaciones de generación, consumo o distribución que se establecen con carácter general en la Ley del Sector Eléctrico –LSE (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto 1955/2000 para el sistema eléctrico peninsular español (SEPE), el Real Decreto 1047/2013, y con carácter particular, para las instalaciones de generación mediante fuentes renovables, cogeneración y residuos en el Real Decreto 413/2014. Además se cumplirá con los aspectos técnicos y de detalle, incluyendo la etapa de puesta en servicio, que se desarrollan en los procedimientos de operación, en especial el P.O. 12.1 y P.O. 12.2. sobre requisitos mínimos de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad y puesta en servicio. En el desarrollo del proyecto se tendrán en cuenta dichos procedimientos así como las prescripciones técnicas de Red Eléctricas de España.

3 AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 KV

3.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

Para la evacuación de la energía generada por los parques fotovoltaicos mencionados anteriormente, se propone la construcción de una nueva posición de transformador en la actual subestación generación Valdeconejos 220 kV, la cual conectará en barras de 220 kV de la mencionada subestación, desde donde se evacuará mediante una línea aérea de 220 kV hasta la subestación “VALDECONEJOS 220 kV” propiedad de Red Eléctrica España (REE).

La nueva posición de transformador 220/132/30 kV para evacuación de instalaciones productoras estará emplazada en el término municipal de Escucha, provincia de Teruel.

Las coordenadas UTM de las esquinas de esta área de ampliación correspondiente a la instalación elevadora 220/132/30 kV son las siguientes:

| AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV T.M. de Escucha (TERUEL) | | |
|---|--------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89) | | |
| Nº VERTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| V1 | 678.660,62 | 4.517.953,97 |
| V2 | 678.667,07 | 4.517.905,20 |
| V3 | 678.629,85 | 4.517.900,27 |
| V4 | 678.626,13 | 4.517.928,38 |
| V5 | 678.642,53 | 4.517.930,55 |
| V6 | 678.640,21 | 4.517.948,09 |
| V7 | 678.642,92 | 4.517.951,63 |

Su ubicación puede observarse en el plano de implantación sobre ortofoto (Ref: 34183630414-3303-431) que acompaña al presente documento.

La nueva posición de transformador elevadora estará constituida por los siguientes niveles de tensión que se materializarán, respectivamente en un parque de interior a 30 kV, un parque interperie de 132 kV con apartamento mediante un módulo compacto y finalmente también un parque interperie de evacuación a 220 kV con apartamento convencional.

Las funciones y composición de cada uno de ellos, consisten esquemáticamente en:

Parque de interior a 30 kV:

- Recibe la línea colectora de M.T., procedente de la interconexión de la planta fotovoltaica FV Campos de Teruel, recogiendo la energía generada por esta, y cuyo promotor es Arena Power Solar 32, S.L.
- Dispone de celdas de maniobra y protección, para la línea de M.T y transformador de servicio auxiliares.
- Se prevé una celda para la protección del transformador de potencia, lado 30 kV.
- Además se tienen otros elementos como:
 - Transformador de servicios auxiliares.
 - Armario de protección y control, medida, servicios auxiliares, telemando y comunicaciones.
 - Cables de potencia, control y maniobra.
 - Instalación de puesta a tierra.

Parque de intemperie colector a 132 kV:

- Recibe la línea subterránea colectora de alta tensión a 132 kV procedentes de la interconexión de las instalaciones generadoras (Subestaciones Armillas y Agrupación Alpeñes), recogiendo la energía producida por los parques eólicos: Armillas, Alpeñes, Mínguez y Portal Rubio, y cuyo promotor es SSE Renewables.

En configuración de una única posición línea - transformador se establecen las siguientes características principales:

- Una (1) única posición de línea-transformador, que conectara por un lado la correspondiente línea colectora de 132 kV proveniente de las subestaciones elevadoras de 132 kV de los diferentes parques eólicos, recogiendo la energía generada por estos y por otro lado con el nuevo transformador de potencia a instalar en la ampliación en el lado de 132 kV.
- Un juego de tres (3) transformadores de tensión conectados en la misma posición, para suministro de servicios auxiliares.

Parque intemperie a 220 kV:

Tiene como función el enlace y evacuación de la energía eléctrica generada mediante un transformador de 220/132/30 kV.

El parque intemperie de la nueva posición estará compuesto por la siguiente posición de 220 kV:

- Una (1) Posición de transformador 220/132/30 kV.

La descripción detallada de las instalaciones eléctricas, se contempla en los apartados siguientes.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA INSTALACIÓN

Tal y como se ha indicado anteriormente la nueva posición de transformador en la subestación eléctrica, estará compuesta por un Parque Colector de Interior a 30 kV, y otro Parque de evacuación Intemperie a 220 kV. Se atenderán los siguientes datos los cuales corresponden a cada parque.

3.1.1.1 Magnitudes eléctricas

Como criterios básicos de diseño, para la nueva ampliación, se adoptarán las siguientes magnitudes eléctricas:

Parque 220 kV

| | |
|--|-----------------|
| Tensión nominal | 220 kV |
| Tensión más elevada para el material (Ve)..... | 245 kV |
| Neutro..... | Rígido a tierra |
| Intensidad de cortocircuito trifásico | 40 kA |
| Tiempo de extinción de la falta..... | 0,5 seg |
| Nivel de aislamiento: | |
| a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra | 325 kV |
| b) Tensión soportada a impulso tipo rayo..... | 750 kV |

Línea de fuga mínima para aisladores Nivel IV según IEC-60815:
 7.595 mm (31 mm/kV)

Parque 132 kV

| | |
|--|-----------------|
| Tensión nominal | 132 kV |
| Tensión más elevada para el material (Ve) | 145 kV |
| Neutro | Rígido a tierra |
| Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) | 31.5 kA |
| Tiempo de extinción de la falta | 1 seg |
| Nivel de aislamiento: | |
| a) Tensión soportada a frecuencia industrial | 275 kV |
| b) Tensión soportada a impulso tipo rayo | 650 kV |
| Línea de fuga mínima para aisladores Nivel IV según IEC-60815: 4.495 mm (31 mm/kV) | |

Parque 30 kV

| | |
|---|------------|
| Tensión nominal | 30 kV |
| Tensión más elevada para el material (Ve) | 36 kV |
| Neutro | Reactancia |
| Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) | 25 kA |
| Tiempo de extinción de la falta | 1 seg |
| Nivel de aislamiento: | |
| a) Tensión soportada a impulso tipo maniobra | 70 kV |
| b) Tensión soportada a impulso tipo rayo | 170 kV |
| Línea de fuga mínima para aisladores Nivel IV según IEC-60815: 1.116 mm (31 mm/kV) | |

3.1.1.2 Distancias

Las distancias a adoptar serán como mínimo las que a continuación se indican, basándose para ello en las magnitudes eléctricas adoptadas y en la normativa aplicable.

Parque 220 kV

| | |
|------------------------------|----------|
| Conductor - estructura | 1.500 mm |
| Conductor - conductor | 1.500 mm |

Parque 132 kV

| | |
|------------------------------|----------|
| Conductor - estructura | 1.300 mm |
| Conductor - conductor | 1.300 mm |

Estas distancias a mantener, son válidas para altitudes no superiores a los 1.000 metros. Sin embargo, según se establece en la misma ITC-RAT 12 del Reglamento en su apartado 3.3.3., en donde se indica que para altitudes por encima de los 1.000 metros y hasta los 3.000 metros deberá aumentarse en un 1,4 por ciento por cada 100 metros o fracción por encima de los 1.000 metros.

En el caso que nos ocupa de la ampliación de Valdeconejos, la altitud de dicha instalación se encuentra a una altitud aproximada de unos 1.363 metros, lo cual implica la consideración de este apartado a tener en cuenta en las distancias a adoptar

| TENSIÓN NOMINAL (kV eficaces) | TENSIÓN MÁS ELEVADA PARA EL MATERIAL (kV eficaces) | Distancia mínima de aislamiento en aire (mm) | Distancia mínima de aislamiento en aire (mm) altitud superior a 1.000 metros |
|-------------------------------|--|--|--|
| 220 | 245 | 1.500 | 1.584 |
| 132 | 145 | 1.300 | 1.372 |
| 30 | 36 | 320 | 338 |

Para la determinación de este tipo de distancias, se han tenido en cuenta los siguientes criterios básicos de implantación:

- a) Las distancias serán tales que permitirán el paso del personal y herramientas por todos los puntos del parque de interconexión bajo los elementos en tensión sin riesgo alguno.
- b) Deberán permitir el paso de vehículos de transporte y de elevación necesarios para el mantenimiento o manipulación de elementos de calles en descargo, bajo el criterio de gálibos estipulados.

No se han tenido en cuenta, por lógica, las exigencias que se deriven de la realización de trabajos de conservación bajo tensión. En estos casos será necesario aumentar las distancias entre fases con respecto a la disposición física preestablecida, con lo que el resto de los condicionantes se cumplirá con un margen mayor.

Al considerar todo lo anterior, y de acuerdo con lo que se indica, se establecerán las siguientes distancias:

Parque 220 kV

| | |
|---|-----------|
| Entre ejes de aparellaje | 4.000 mm |
| Anchura de posición | 14.000 mm |
| Altura de embarrados de interconexión entre aparatos..... | 6.000 mm |
| Altura de barras principales | 10.000 mm |

Parque 132 kV

| | |
|---|----------|
| Entre ejes de aparellaje | 3.000 mm |
| Altura de embarrados de interconexión entre aparatos..... | 5.400 mm |

Comunes

| | |
|----------------------|----------|
| Anchura de vial..... | 5.000 mm |
|----------------------|----------|

Como se puede observar, las distancias mínimas son muy superiores a la preceptuada en la normativa.

Con respecto a la altura de las partes en tensión sobre viales y zonas de servicio accesibles al personal, la normativa, prescribe una altura mínima de 2.300 mm a zócalo de aparatos, lo que se garantizará con las estructuras soporte del aparellaje.

3.1.1.3 Embarrados

Embarrados en tubo

- Parque 220 kV

Las características de los tubos destinados al nuevo embarrado, en la prolongación de ya existente, serán las siguientes:

| | |
|---|-----------------------|
| Aleación..... | AlMgSiO, 5 F22 |
| Diámetros exterior/interior..... | 150/134 mm |
| Sección total del conductor | 3.567 mm ² |
| Intensidad admisible permanente a 80° C | 3.890 A |

- Parque 132 y 30 kV

Las características de los tubos destinados a la conexión del transformador de potencia en sus salidas en ambos secundarios (132 y 30 kV) serán las siguientes:

| | |
|---|-----------------------|
| Aleación..... | AlMgSiO, 5 F22 |
| Diámetros exterior/interior..... | 100/88 mm |
| Sección total del conductor | 1.770 mm ² |
| Intensidad admisible permanente a 80° C | 2.520 A |

Los tubos no podrán ser soldados en ningún punto o tramo, por lo que se ha previsto que su suministro se realice en tiradas continuas y en tramos conformados, cortados y curvados en fábrica, debiéndose proceder a pie de obra tan sólo a su limpieza y montaje posterior.

Conexión aparamenta con cable. Embarrados bajos

Los conductores desnudos en el parque de intemperie estarán dispuestos en dos niveles:

Parque 220 kV

- 1) Embarrados bajos, conexiones entre aparatos a 6 m de altura. Se realizarán con cable dúplex de aluminio-acero.

La interconexión del aparellaje estará formada por cables de aluminio con alma de acero, los cuales tendrán la siguiente configuración y características:

| | |
|--|-----------------------|
| Formación | Simple |
| Tipo | LAPWING |
| Sección total del conductor | 863,1 mm ² |
| Diámetro exterior | 38,22 mm |
| Intensidad admisible permanente a 35° C de temperatura ambiente y 75° C en conductor | 1.505 A |

Las uniones entre bornas de aparellaje y conductores, así como las derivaciones de los embarrados, se realizarán mediante piezas de conexión de geometría adecuada y diseñadas para soportar las intensidades permanentes y de corta duración previstas en la instalación, sin que existan calentamientos localizados. Su tornillería será de acero inoxidable y, en la tensión de 220 kV, embutida en el cuerpo de la pieza para evitar el efecto corona. En el caso de uniones o contactos

entre metales diferentes cobre – aluminio o cobre acero galvanizado, se evitarán los fenómenos de corrosión empleándose piezas con tecnología de “ánodo masivo” en 220 kV o similar.

Conexiones con cables aislados:

Parque 30 kV

- 3x1x630mm² en aluminio para 18/30 kV RH5Z1. (Conexión a transformador de potencia desde la celda de transformador). Parque de 30 kV
- 3x1x150 mm² en aluminio para 18/30 kV RH5Z1 (conexión a transformador de servicios auxiliares).

3.1.1.4 Configuración y número de posiciones

Parque Colector Interior 30 kV

Tiene como función evacuar la energía generada y transformada por la planta fotovoltaica a 30 kV hasta el transformador en intemperie.

Por lo tanto tendremos los siguientes equipamientos:

- Celdas de 30 kV
 - Una (1) celda de línea con interruptor automático, con aislamiento sólido en barras principales y corte en SF6, con transformadores de intensidad para protección, control y medida de cada parque fotovoltaico.
 - Una (1) celda de protección de transformador con interruptor automático, aislamiento sólido en barras principales y corte en SF6, con transformadores de intensidad para protección y control del lado secundario del transformador intemperie 220/30 kV.
 - 1 Celda de protección de transformador de servicios auxiliares, con interruptor-seccionador y protección mediante fusible, para protección del transformador de servicios auxiliares.
 - Tres transformadores de tensión en 30 kV (conectados en una de las celdas a barras principales) para protección, control y medida.
- Elementos Varios
 - 1 Transformador de servicios auxiliares alimentado desde la celda destinada a tal efecto para servicios auxiliares (SS.AA.) de 100 kVA de potencia y relación 30/0,4 kV
 - Línea de interconexión a 30 kV, desde el transformador de potencia intemperie 220/30 kV con cable UNE RH5Z1 18/30 kV hasta la celda de protección del transformador.

Parque de intemperie de 132 kV:

Tal y como se ha indicado anteriormente, la nueva posición a instalar en el nivel de tensión de 132 kV tiene como función recibir la energía eléctrica generada por las instalaciones de generación eólica: Armillas, Alpeñes, Mínguez y Portal Rubio, y cuyo promotor es SSE Renewables, para conectar con el nuevo transformador de potencia.

Esta nueva posición constituye de por si un nuevo parque de intemperie de 132 kV, la cual estará compuesto por:

- (1) Una única posición de línea- transformador, lado 132 kV.

La aparamenta a instalar en dicho parque 132 kV será la siguiente:

| Posición | Aparamenta | Identificación Elemento | Cantidad | |
|--|-------------------------------|--|----------|---|
| Posición de Línea- Transformador LSAT 132 kV Agrupación Alpeñes – Armillas (Pos. 1) | Pararrayos autoválvulas | PY-11 | 3 | |
| | Transformador de tensión | TT-SSAA | 3 | |
| | Equipo hibrido compacto | Interruptor automático tripolar | 52-11 | 1 |
| | | Transformadores de tensión inductivos | TT-11 | 3 |
| | | Transformadores de Intensidad | TI-11 | 3 |
| Seccionador tripolar de línea con p.a.t. | 89-11 (57-11) | 1 | | |

Parque Intemperie 220 kV

También, tal y como se ha indicado anteriormente, éste parque de 220 kV de la Ampliación de la SET Valdeconejos generación, tiene como función elevar la energía eléctrica generada por las Instalaciones de generación a este nivel de tensión, conectando en barras en 220 kV con la SET Generación Valdeconejos Generación (existente), la cual conecta con la subestación Valdeconejos 220 kV (propiedad de Red Eléctrica de España, en adelante REE).

El parque intemperie de 220 kV en la subestación, estará compuesto por las siguientes posiciones:

- (1) Una posición de intemperie de Transformador, en configuración de simple barra con un Transformador relación $220\pm 10 \times 1,5\% / 132/30\text{kV}$, con regulación en carga y 150/130/20 MVA de potencia ONAN/ONAF.

La aparamenta convencional al aire a instalar en dicho parque 220 kV será la siguiente:

| Posición | Aparamenta | Identificación Elemento | Cantidad |
|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|----------|
| Posición Transformador T-1 | Seccionador tripolar de barras | 89-14 | 1 |
| | Interruptor automático unipolar | 52-14 | 3 |
| | Transformador de Medida Combinado | TIT-14 | 3 |
| | Pararrayos autoválvula | PY-14 | 3 |

- Control y protecciones:

En los esquemas unifilares de protección y medida de 220, 132 y 30 kV, se refleja además el equipamiento preciso en cuanto a mando, protecciones, control y aparatos de medida, necesario para una explotación fiable de la instalación.

Los correspondientes cuadros de control, medida, servicios auxiliares, telemando y comunicaciones se instalarán en recintos específicos “Sala de Control” y “Servicios auxiliares” del Edificio de Control.

3.1.2 ZONA INTEMPERIE DE ALTA TENSIÓN

Para la totalidad de la ampliación de la nueva posición en la subestación generación Valdeconejos, se prevé una superficie de alrededor 1497,45 m², con unas dimensiones aproximadas de 49,20 m de largo por 37,55 m de ancho. Este espacio estará limitado y protegido con un cierre de malla de 2,40 m de altura mínima, para evitar contactos accidentales desde el exterior y el acceso a la instalación de personas extrañas a la explotación.

En el interior del recinto indicado se implantarán un Edificio de Control y Celdas de dimensiones exteriores 17 m de largo por 6,3 m de ancho.

En la zona intemperie se han previsto pasillos y zonas de protección de embarrados, aparatos y cerramiento exterior, que cumplimentan la ITC-RAT 15, apartados 3 y 4. Por este motivo se colocará el aparellaje sobre soportes metálicos galvanizados de altura conveniente.

En el cerramiento se han previsto dos puertas de 5,00 m con viales interiores, para que un camión - grúa realice con facilidad la carga y descarga de la máquina y aparamenta.

Las características eléctricas del aparellaje y aparatos instalados para el parque se definen en los siguientes apartados.

La disposición de la Zona intemperie de A.T., se refleja en el Plano Planta General. El tipo de aparellaje y su conexionado se contemplan en el Plano Esquema unifilar.

3.1.2.1 Transformador de Potencia

Su función es elevar la tensión 30 kV y 132 kV de la energía proveniente de los parques eólicos y fotovoltaico al nivel de 220 kV, con las siguientes características fundamentales:

| | |
|---------------------------------|----------------------|
| - Tipo | Sumergido en aceite |
| - Instalación | Intemperie |
| - Número de fases | 3 |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Potencia asignada | 150/130/20 MVA |
| - Modo de refrigeración | ONAN/ONAF |
| - Conexión | YNynd11 |
| - Tensión de cortocircuito | 13 % |
| - Clase de aislamiento | A |
| - Normas constructivas y ensayo | UNE 20-101, CEI 76-1 |

- Arrollamiento de Alta Tensión 220 kV

| | |
|---|---------------------|
| - Tensión asignada | 220±10x1,5% kV |
| - Tensión de ensayo a onda tipo rayo | 1.050 kV (pico) |
| - Tensión de ensayo a frecuencia industrial | 460 kV |
| - Conexión | YN |
| - Conmutador (21 posiciones) | Regulación en carga |

- Lado de Alta Tensión 132 kV

| | |
|---------------------|---------|
| - Tensión asignada | 132 kV |
| - Tensión máxima | 145 kV |
| - Potencia asignada | 130 MVA |

- Tensión de ensayo a onda tipo rayo 650 kV (pico)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 275 kV
- Conexión y0

- Arrollamiento de Media Tensión 30 kV
- Tensión asignada 30 kV
- Tensión de ensayo a onda tipo rayo 170 kV (pico)
- Tensión de ensayo a frecuencia industrial 70 kV
- Conexión D

- Protecciones del transformador

- Imagen térmica
- Termómetro: Termómetro de contacto indicador de temperatura del aceite del transformador, con cuatro microinterruptores ajustados con los siguientes usos: disparo y alarma por temperatura.
- Buchholz del transformador de dos flotadores con contactos de alarma y disparo (uno para el transformador y otro para el regulador).
- Sensor de temperatura devanados.
- Liberador de presión: con contactos de alarma y disparo
- Nivel de aceite: Dos indicadores magnéticos de nivel de aceite, uno para el aceite de la cuba del transformador y otro para el aceite del regulador, con contacto de alarma por nivel bajo.

- Transformadores de intensidad tipo “Bushing” incorporados al transformador:

Arrollamiento de 220 kV:

Fases U,V,W:.....3 T/I relación 1000/5, 20 VA/5P20
 Fases V:..... 1 T/I relación 1000/5, 15 VA/cl. 3
(Alimentación del dispositivo de imagen térmica)
 Neutro:.....1 T/I relación 500/5, 15 VA/10P10

Todas las cajas de bornas de los transformadores de intensidad irán dotadas de borna de puesta a tierra.

Las características eléctricas y de precisión de los transformadores de intensidad estarán de acuerdo con la Norma UNE 61869-2:2013.

3.1.2.2 Elementos Exterior Nivel 30 kV:

- Reactancia de puesta a tierra (Lado 30 kV)

Características de servicio:

- Tipo Sumergido en aceite
- Servicio Intemperie
- Frecuencia 50 Hz
- Número de fases 3
- Tensión nominal de servicio 30 kV
- Tensión máxima de servicio 36 kV

- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Máxima corriente de falta a tierra 500 A
- Duración máxima de falta a tierra 30 s
- Impedancia homopolar por fase 400 Ω
- Conexión zig-zag
- Tensión ensayo a frecuencia industrial 70 kV
- Tensión ensayo a onda choque 170 kVcr
- Protecciones y equipamiento
 - Buchholz con contactos de alarma y disparo
 - Nivel de aceite con contacto de alarma
 - Termómetro con contactos de alarma y disparo
 - Depósito de expansión con nivel óptico

Además, dispondrá de transformadores de corriente toroidales para protección, de características 300/5 A, 15 VA y 5P10.

- Pararrayos de 30 kV (zona intemperie):

A instalar en las bornas de 30 kV del transformador, de características eléctricas:

- Número 3
- Instalación Intemperie
- Tensión máxima de servicio entre fases 36 kV
- Clase de descarga 10 kA
- Clase de descarga según CEI 99-4 Clase 2
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Tipo de servicio continuo

3.1.2.3 Aparamenta Exterior Nivel 220 kV:

Las características eléctricas principales del aparellaje a instalar en el Parque intemperie a 220 kV referente a la nueva posición de transformador son las siguientes:

- Interruptor unipolar de 220 kV:

- Número de polos 3
- Tipo corte en SF6
- Instalación Intemperie
- Tensión más elevada para el material 245 kV
- Tensión de prueba a frecuencia Industrial 50 Hz, 1 minuto 460 kV
- Tensión de prueba con onda de choque 1,2μs(kV cresta) 1.050 kV
- Intensidad nominal 3.150 A
- Poder de corte nominal en cortocircuito:
 - Valor eficaz de la componente periódica 40 kA
- Poder de cierre nominal en cortocircuito 100 kA
- Número de polos 3
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Elementos auxiliares:
 - . Tensión de mando de las bobinas

| | |
|---|--------------------|
| de cierre y disparo | 125 V c.c.+15%-30% |
| . Tensión de alimentación del motor de carga de resortes | 125 V c.c.±15% |
| . Tensión de alimentación de los circuitos de calefacción y de la toma auxiliar de fuerza | 230±10%V c.a. |

- Seccionador tripolar de barras principales

Las características de diseño para el seccionador serán las siguientes:

| | |
|---|-----------------------|
| - Cantidad | Una (1) unidad. |
| - Instalación | 3 columnas/Intemperie |
| - Tensión máxima de servicio | 245 kV |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Intensidad nominal en servicio continuo | 2.000 A |
| - Intensidad admisible máxima de corta | |
| Duración (1 s) | 40 kA |
| - Intensidad dinámica (valor cresta) | 100 kA |
| - Niveles de aislamiento: | |
| * Tensión de ensayo a frecuencia industrial 50 Hz, 1 minuto, bajo lluvia: | 460 kV |
| * Tensión de ensayo con onda de choque tipo rayo 1,2/50µs(valor cresta): | 1.050 kV |

- Pararrayos de 220 kV:

Los pararrayos deberán tener las siguientes características:

| | |
|--|-----------------------|
| - Número | 3 |
| - Instalación/tipo | Intemperie/Zn 0 |
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 245 kV |
| - Tensión en servicio continuo | 154 kV |
| - Tensión asignada | 192 kV |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Tiempo máximo de falta a tierra | 1s |
| - Tensión residual | <437 kV |
| - Intensidad nominal de descarga | 10 kA |
| - Tipo de servicio | continuo |
| - Clase | 3 |
| - Equipamiento | Contador de descargas |

- Transformadores de medida Combinado:

Debido al escaso espacio disponible para poder llevar a cabo la ampliación necesaria y consistente de una posición de transformador de 220 kV se considera y se define la instalación de un transformador combinado el cual su función es la de manera simultánea de un transformador de intensidad y la de un transformador de tensión. Las características eléctricas principales son las siguientes:

| | |
|-------------------|------------|
| - Número | 3 |
| - Tensión nominal | 220 kV |
| - Servicio | Intemperie |

| | |
|--|---|
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 245 kV |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Relación de transformación lado intensidad | 500/5-5-5-5 A |
| - Potencias de precisión: | 20 VA-20VA-50VA-50VA |
| - Clase de precisión: | cl- 0.2s – cl 0.5 – cl. 5P20 – cl. 5P20 |
| - Relación de transformación lado tensión | 220.000:√3 /110:√3/110:√3 |
| - Potencias de precisión: | 20 VA – 20 VA |
| - Clases de precisión: | cl. 0,2 – Cl. 3P |
| - Sobreintensidad en permanencia | 1,2 In |
| - Intensidad límite térmica (1s) | 80 In (min 40 kA) |
| - Intensidad límite dinámica | 200 In (min 2,5 Itermica) |
| - Nivel de aislamiento | |
| A frecuencia industrial 1 minuto | 460 kV |
| A impulso | 1.050 kV |

(*) NOTA: Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión de los transformadores de medida se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), a sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden TEC/1281/2019 y al sistema de protección y medida considerados en los Procedimientos de Operación del Sistema.

3.1.2.4 Aparamenta Exterior Nivel 132 kV:

Las características eléctricas principales del aparellaje a instalar en el Parque intemperie a 132 kV referente a la nueva posición de transformador son las siguientes:

- Equipo módulo compacto híbrido 145 kV:

Al igual que la instalación del transformador combinado en el lado de 220 kV , también como consecuencia del escaso espacio disponible se considera lka instalación de un equipo compacto exterior, el cual estará configurado por los siguientes elementos principales:

- Transformadores de intensidad toroidales en bornas del módulo.
- Disponible conexión mediante cables aislado directamente enchufable.
- Interruptor automático tripolar.
- Sistema combinado de seccionador y sistema de puesta a tierra.
- Transformadores de tensión.



Las condiciones normales de servicio de dichos equipos serán las siguientes:

| | | |
|--------------------------------|------------------|--------------------------|
| Tipo de instalación | | Exterior |
| Altitud sobre nivel del mar | m | > 1000 |
| Temperatura máxima de ambiente | °C | +40 |
| Temperatura mínima de ambiente | °C | -30 |
| Humedad relativa | % | 100 |
| Viento | Km/h | 120 |
| Radiación Solar | W/m ² | ≤ 1000 |
| Contaminación atmosférica | | Clase IV según IEC 60815 |

Las características generales de estos módulos serán las siguientes:

| MODULO COMPACTO EXTERIOR | | |
|---|----|------|
| Tensión de aislamiento | kV | 145 |
| Tensión soportada a impulso tipo rayo | kV | 650 |
| Tensión soportada de corta duración a frecuencia industrial | kV | 275 |
| Intensidad nominal máxima | A | 3150 |
| Intensidad de cortocircuito | kA | 40 |
| Número de polos | | 3 |

Las características principales de cada uno de los elementos que componen éstos módulos son los siguientes:

| TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD | | |
|-------------------------------------|------------|-------------------------|
| Norma de aplicación | | IEC 60044-1 |
| Tipo | | Exterior |
| Material Aislante | | Resina |
| Número de secundarios | | 4 |
| Intensidad primaria: | | 500-1000 |
| Factor de sobrecorriente | | 1,2 |
| Intensidad nominal en el secundario | A | 5 |
| Clases y potencias de precisión: | | |
| - Primer secundario | Medida | cl. 0,2s – 20 VA (Fs≤5) |
| - Segundo secundario | Protección | cl.0,5P20 – 30 VA |
| - Tercer secundario | Protección | 5P20 – 50 VA |
| - Cuarto secundario | Protección | 5P20 – 50 VA |

| TRANSFORMADOR DE TENSIÓN | | |
|----------------------------------|------------|--------------------------------------|
| Norma de aplicación | | IEC 60044-1 |
| Tipo | | Exterior |
| Material Aislante | | Resina |
| Número de secundarios | | 3 |
| Relación de transformación | V | 132.000:√3 /110:√3 - 110:√3 - 110:√3 |
| Factor de sobrecorriente | | 1,2 |
| Clases y potencias de precisión: | | |
| - Primer secundario | Medida | cl. 0,2 – 20 VA |
| - Segundo secundario | Protección | cl.0,5 3P – 50 VA |
| - Tercer secundario | Protección | 3P – 50 VA |

(*) NOTA: Las relaciones de transformación, potencias y clases de precisión de los transformadores de medida se adaptarán a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), a sus Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas en la Orden TEC/1281/2019 y al sistema de protección y medida considerados en los Procedimientos de Operación del Sistema.

| INTERRUPTOR AUTOMÁTICO | | |
|--------------------------|----|---|
| Mecanismo de operación | | Tripolar |
| Secuencias de maniobra | | O-0,3S-CO-1 min-CO |
| Intensidad nominal | A | 2.000 |
| Intensidad cortocircuito | kA | 40 |
| Modo de accionamiento | | Acumulación de energía mediante resorte tensado por motor alimentado a 125 Vcc. |
| Nº de bobinas | | Una bobina de cierre y dos de disparo. |
| | | Mandos con contador de maniobras. |

| SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA | | |
|---------------------------------|----|----------|
| Mecanismo de operación | | Tripolar |
| Intensidad nominal | A | 2.000 |
| Intensidad cortocircuito | kA | 40 |
| Tiempo de accionamiento | s | 4 |
| Tensión auxiliar | V | 125 Vcc |
| Contactos auxiliares | | 3NA+3NC |

- Pararrayos de 132 kV:

Los pararrayos deberán tener las siguientes características:

| | |
|---|-----------------------|
| Instalación/tipo | Intemperie/Zn 0 |
| Tensión máxima de servicio entre fases..... | 145 kV |
| Tensión nominal..... | 132 kV |
| Frecuencia nominal..... | 50 Hz |
| Tiempo máximo de falta a tierra | 1s |
| Tensión operación continua | 108 kV |
| Intensidad nominal de descarga..... | 10 kA |
| Tipo de servicio | continuo |
| Clase..... | 3 |
| Equipamiento | Contador de descargas |

- Transformador de tensión para suministros de Servicios Auxiliares

Para el suministro principal de alimentación de los servicios auxiliares se ha previsto la instalación de transformadores de tensión inductivos monofásicos, los cuales irán instalado en el lado de 132 kV de la nueva posición de transformador y conectados en la conexión con el transformador de potencia.

Dichos transformadores serán del tipo aislados en gas SF6. Se componen de un núcleo magnético situado dentro de una cuba metálica sobre el cual están arrollados los bobinados primarios y secundarios.

Las características principales de cada uno de los transformadores de tensión son las siguientes:

| | |
|--|---------------------------|
| Tensión nominal | 132 kV |
| - Servicio | Intemperie |
| - Tensión máxima de servicio entre fases | 145 kV |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Relación de transformación | 132.000:√3 /230 V |
| - Potencia | 50 kVA |
| - Intensidad límite térmica (1s) | 80 In (min 40 kA) |
| - Intensidad límite dinámica | 200 In (min 2,5 Itermica) |
| - Nivel de aislamiento | |
| A frecuencia industrial 1 minuto | 275 kV |
| A impulso | 650 kV |

3.1.3 ZONA INTERIOR

3.1.3.1 Sistema de Media Tensión

Las características generales de las celdas de Media Tensión a instalar en el interior del nuevo edificio destinado a la ampliación, serán metálicas prefabricadas y constituyen un sistema modular de celdas metálicas compartimentadas, con interruptor - automático en SF6.

Su diseño, ensayo y construcción cumplen los requerimientos de las normas:

- IEC 60056, 60129, 60265, 60298, 60420, 60529, 60694, y 60932
- IEC 62271-1, 62271-100, 62271-200, 62271-102, 62271-103, 62271-105, 60044-1, 60044-2
- UNE 62271-1, 62271-100, 62271-101, 62271-102, 62271-107, 62271-200.

Las características eléctricas de las celdas son las siguientes:

| CARACTERÍSTICAS NOMINALES | |
|---|-----------|
| Tensión de servicio | 30 kV |
| Tensión asignada | 36 kV |
| Numero de fases | 3 |
| Frecuencia asignada | 50 Hz |
| Nivel de aislamiento a frecuencia industrial (1 minuto) | 70 kV |
| Nivel de aislamiento a onda de choque (1,2/50 μseg) | 170 kV |
| Intensidad asignada | 1.250 A |
| Corriente de corta duración, 3 segs. | 25 kA |
| Valor cresta de la corriente de corta duración | 62,5 kA |
| Grado de protección S/UNE 20.324 | IP3X |
| Acabado de puertas y tapas, color Beig | RAL-1013 |
| Ejecución resistente al arco interno | IEC-60298 |

- **Carpintería**

De gran robustez, se construye en chapa de acero de 2 mm de espesor recubierta de AlZn, plegada y atornillada.

Las celdas disponen de dos dispositivos aliviaderos de sobrepresión en la parte posterior, uno para el compartimento de barras e interruptor y otro para el compartimento de cables.

- **Compartimentación**

Las celdas se hallan divididas, por medio de tabiques metálicos internos, en los siguientes compartimentos individuales:

- Compartimento de barras.
- Compartimento de interruptor de interruptor automático.
- Compartimento de cables.
- Compartimento de mecanismos.
- Compartimento de baja tensión.

- Celdas de protección de línea de M.T.

Total número de celdas: 1 Ud.

Serán metálicas prefabricadas de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y con corte en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA (3s), conteniendo:

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-630 A-25 kA
- 3 T.I. relación de transformación 300-600/5-5 A y secundarios con clases y potencias de precisión según indicado en los esquemas unifilares adjuntos.
- Seccionador de P.a.T.
- Testigo de presencia de tensión para llegada de líneas colectoras.

- Celda de protección de transformador de potencia

Total número de celdas: 1 Ud.

Será metálica prefabricada de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor y corte en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA, conteniendo:

- Interruptor automático en SF6, 36 kV-1.250 A-25 kA
- 3 T.I. relación de transformación 600-1200/5-5-5 A, y secundarios con clases y potencias de precisión según indicado en los esquemas unifilares adjuntos.
- Seccionador de P.a.T.
- Testigo presencia de tensión. Para salida a transformador de potencia.

- Posición de medida de tensión de barras generales 30 kV

Existirán tres posiciones de medida de tensión de barras de 30 kV, que estarán integradas por tres transformadores de tensión.

Las características de los transformadores de tensión inductivos, con encapsulado unipolar en resina son:

- Tensión nominal 30 kV
- Relación de transformador 33.000:√3 / 110: √3 - 110: √3 - 110:3 V

Secundario 1

- Potencia 10 VA
- Clase de precisión..... CI 0.2
- Conexión..... Estrella

Secundario 2

| | |
|-------------------------|-------------------|
| Potencia | 25 VA |
| Clase de precisión..... | CI 0.5-3P |
| Conexión..... | Estrella |
| Secundario 3 | |
| Potencia | 50 VA |
| Clase de precisión..... | CI 3P |
| Conexión..... | Triangulo abierto |
| Resistencia | 15 Ω |
| Frecuencia | 50 Hz |

- Celda de protección de transformador de servicios auxiliares

Será metálica prefabricada de interior, con embarrado aislado sólidamente con pantalla semiconductor, 36 kV-1.250 A-25 kA (3s), conteniendo:

- Interruptor seccionador de tres posiciones y Fusible asociado de 10 A.
- Testigo de presencia de tensión.

- Transformador de servicios auxiliares

Su función es la alimentación en corriente alterna del equipamiento auxiliar para mando, control, fuerza y alumbrado.

Las características eléctricas fundamentales, serán las siguientes:

CONDICIONES AMBIENTALES:

| | |
|--------------------------------|---|
| Clima | CONTINENTAL |
| Temperatura mínima | -5° |
| Temperatura máxima | +40° |
| Humedad relativa máxima | 80% |
| Humedad relativa super. al 80% | Resistencias anticond. |
| Altitud s/nivel mar | Superior a 1.000 m |
| Atmósfera ambiente | No polvorienta y exenta de agentes químicos agresivos |
| Instalación | INTERIOR |
| Fabricación s/normas | ITC RAT 007, CEI 726, UNE 20178 |

DATOS TÉCNICOS

Características de servicio:

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Frecuencia | 50 Hz |
| Número de fases | 3 |
| Potencia nominal | 100 kVA |
| Tensión nominal primaria | 30.000 V±2,5±5% |
| Tensión nominal secundaria | 400-231 V |
| Tensión de cortocircuito | ≈ 6% |
| Grupo de conexión | Estrella - Triángulo |
| Servicio | Continuo |
| Regulación | En vacío |
| Perdidas en vacío | 250 W |
| Perdidas en carga | 1.050 W |

| | |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Nivel de ruido | <72dB (A) |
| Calentamiento | 100K |
| Del punto más caliente (CEI/IEC 905) | 125K |
| Aislamiento | F |
| Grado de protección | IP-00 |
| <i>Devanado primario:</i> | |
| Tensión nominal toma principal | 30.000 V (Servicio 30 kV) |
| Número de escalones | 5 |
| Tensión de escalón | 750 V |
| Campo de regulación | 28,5 ÷ 31,5 kV |
| Nivel de aislamiento | 36 kV |
| a) Ensayo impulso tipo rayo | 170 kVc |
| b) Ensayo a frecuencia industrial. | 70 kVef |
| Acoplamiento | Triángulo |
| Neutro | No accesible |
| <i>Devanado secundario:</i> | |
| Tensión nominal | 400-231 V |
| Nivel aislamiento: | |
| Ensayo a frecuencia industrial | 3 kVef |
| Acoplamiento | Estrella |
| Neutro | Accesible |
| Refrigeración | |
| Modo | Refrigeración natural (AN) |
| Dieléctrico | Resina epoxi |

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ENSAYOS

Construcción y ensayos según normas:

CEI 726

CEI 76.1 a 76.5

UNE 20101, 20178 y 21538

DIN 42.523

EQUIPAMIENTO

Bornas de toma de tierra

Conexiones para terminal enchufable.

Envolverte de malla metálica.

Elementos de elevación y arrastre.

Ruedas orientables.

Conmutador de 5 posiciones, accionamiento en vacío.

3.1.3.2 Sistemas auxiliares de c.a y c.c

Los servicios auxiliares de la ampliación, objeto del presente documento, estarán atendidos necesariamente por dos sistemas de tensión de corriente alterna y de corriente continua. Para la adecuada explotación de toda la posición, se instalarán sistemas de alimentación de c.a. y c.c., según necesidades, para los distintos componentes de control, protección y medida.

Se consideran dos instalaciones de servicios auxiliares:

- Servicios Auxiliares de corriente alterna trifásicos 400-230 V.
- Servicios Auxiliares de 125 V de corriente continua.

Para la alimentación de éstos servicios auxiliares de esta área consistente una posición de transformador en 220 kV, y los niveles de 132 kV y 30 kV se establece dos suministros:

- Suministro principal. desde los transformadores de tensión para servicios auxiliares a instalar en el nivel de 132 kV. Los cuales han sido definidos en el apartado de apartament exterior.
- Suministro secundario: : Desde el transformador de servicios auxiliares alimentado en 30 kV desde las barras de 30 kV conectado mediante una celda de protección de transformador
- Suministro de reserva: Desde un grupo electrógeno, el cual deberá de estar dimensionado para para realizar la operación normal de la subestación, en cuanto a los servicios esenciales se refiere.

Ambos suministros podrán proporcionar servicio de alimentación en corriente alterna al cuadro general de corriente alterna correspondiente a esta instalación. Para ello se deberá de instalar una conmutación automática entre ambos suministros.

Estos sistemas auxiliares se materializarán en cuadros que deberán ser capaces de soportar sin daño o deformaciones permanentes las solicitudes mecánicas y térmicas producidas por el paso de la intensidad nominal de cortocircuito durante un segundo, especificada en los siguientes subapartados.

Los Cuadros de Servicios Auxiliares de c.a. y de c.c. deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 439 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

Cuadro de servicios auxiliares de c.a.

- | | |
|---|-----------|
| - Tensión nominal de servicio | 400/230 V |
| - Tensión nominal de aislamiento | 500 V |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto | 2.500 V |
| - Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado | 100 A |
| - Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s | 2 KA |
| - Valor de cresta de la intensidad Momentánea admisible nominal | 5 KV |

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 157-1 de la CEI y deberán tener las siguientes características nominales:

- | | |
|---|-----------------------------|
| - Tensión nominal de servicio | 400 V |
| - Tensión nominal de aislamiento | 660 V |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Tensión soportada a frecuencia industrial 1 minuto | 2.500 V |
| - Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores automáticos de salida. | De acuerdo con su potencia. |
| - Poder de corte de los interruptores automáticos. | 4,5 kA |

Cuadro de servicios auxiliares de 125 V_{c.c.}

- | | |
|----------------------------------|------------|
| - Tensión nominal de servicio | 125 V c.c. |
| - Tensión nominal de aislamiento | 250 V c.c. |
| - Tensión soportada a frecuencia | |

- industrial 1 minuto 2.000 V c.a.
- Intensidad nominal en servicio continuo del embarrado 100 A c.c.
- Intensidad nominal de corta duración admisible durante 1s 10.000 A c.c.

Los interruptores automáticos montados en el interior de los compartimentos de distribución deberán estar diseñados de acuerdo con lo indicado en la Publicación 151-1 del CEI y deberá tener las siguientes características nominales:

- Tensión nominal de servicio 125 V
- Tensión nominal de aislamiento 660 V
- Frecuencia nominal 50 Hz
- Tensión soportada a frecuencia Industrial durante 1 minuto 2.500 V
- Intensidad nominal en servicio continuo de los interruptores de salida Según potencia.
- Poder de corte en cortocircuito a una tensión de 125 V c.c. 10 kA

3.1.3.3 Sistema de Control y Protección

- Cuadro de control

Deberán de instalar bastidores de control y protección correspondientes a ambas posiciones de 220 kV y 132 kV, los cuales contendrán debidamente montados, conexionados y presentados en el frontal con esquema – sinóptico los conmutadores de mando y posicionado, elementos de señalización y alarmas. También se instalarán convertidores de medida para distintas magnitudes eléctricas (V, A, $\cos \varphi$, KW, KVA_r, KWh, KVA_rh,...).

Protecciones

Se prevé dos paneles de protección independientes para 220 kV y 132 kV, con las siguientes funciones de:

- Protecciones de transformador de potencia.(Nivel de 220 kV).
- Protecciones de línea. (Nivel de 132 kV).

Las protecciones correspondientes al nivel de 30 kV, estarán ubicadas e integradas en los compartimentos de baja tensión previstos en las propias celdas de media tensión.

En los otros niveles de tensión (220 y 132 kV), en el frontal de los bastidores de protección, se montarán los relés multifunción que materializan el sistema de protecciones, que son probablemente una de las partes más importantes del diseño completo de un sistema de potencia. Para un funcionamiento óptimo de las instalaciones de evacuación tanto del conjunto de los parques eólicos como del parque fotovoltaico. Es necesario garantizar una coordinación entre las protecciones propias de los mismos, la de la propia subestación y las de la Red de transporte del sistema eléctrico.

Las protecciones de desconexión de la instalación tienen por objeto:

- Impedir el mantenimiento de tensión, por parte de la subestación, en las redes que queden en isla ante defectos en la red.
- Desconectar la instalación de la red en caso de que aparezca un defecto interno.
- Permitir el funcionamiento normal de las protecciones y automatismos de la red receptora.

Las protecciones que se equipan en la nueva posición de transformador en el nivel de 220 kV son las siguientes:

Nivel de 220 kV. Protecciones de la posición del transformador

Se establecen las siguientes funciones de protección en dos protección principal y secundaria, además de una tercera como fallo de interruptor.

- Doble protección diferencial de transformador (87T-1 y 87T-2).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de alta y fallo de interruptor (50.51/50N.51N/50S.62).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro para el lado de baja (50.51/50N.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase y neutro en neutro del trafo (50.51N).
- Protección de sobreintensidad de fase en reactancia de puesta a tierra(50.51).
- Protección de sobreintensidad en neutro de la reactancia (51N).
- Protección de mínima tensión (27).
- Protección de fallo de interruptor. (50S-62).

También se dispone de protecciones propias del transformador de potencia:

- Protección por Buchholz (63).
- Protección por temperatura (26).
- Protección temperatura de devanados (49).

Nivel de 132 kV. Protección posición línea mixta – transformador de potencia.

Se establecen una conexión en 132 kV a dos subestaciones en T de aquí mediante una línea mixta de ahí que se consideren los siguientes sistemas de protección.

- Doble protección de distancia (21-1 y 21-2).
- Protección por temperatura del cable aislado del tramo subterráneo. (49).
- Sobreintensidad direccional (67).
- Máxima y mínima tensión (27/59).
- Sobreintensidad de fase y neutro (50.51/50N.51N).

Nivel de 30 kV

Las celdas de 30 kV de la subestación colectora, están equipadas con las siguientes protecciones:

- Protección de sobreintensidad de fase y neutro (50-51/50-51N).
- Protección fallo interruptor. (50S-62)
- Protección de máxima tensión. (59/59N)

3.1.3.4 Sistema de facturación

A raíz de la nueva ampliación, consistente en una nueva posición en el nivel de 220 kV de transformador de potencia, para la evacuación de los parque eólicos y fotovoltaicos indicados en el primer apartado, se debe de considerar un sistema de medida para facturación que permita llevar a cabo la distinción de estas generaciones y además poder diferenciar con el respecto de posiciones actualmente en funcionamiento.

Para ello se consideran los siguientes sistemas de medida en los diferentes niveles de tensión y para cada sistema de generación eléctrica.

- Sistema de medida principal, conjunto de Parque Eólicos (Tensión 132 kV).

Se establece inicialmente un sistema de medida de principal de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), para el conjunto de parque eólicos (Armillas, Alpeñes, Mínguez y Portal Rubio), cuya energía generada se transporta en el nivel de 132 kV. Para ello se realizará una medida del conjunto de estos parque eólicos (cuyo promotor de los mismos es SSE Renewable) que permita diferenciar con respecto a la energía generada por el parque fotovoltaico. Para ello en el nivel de 132 kV y a través de los equipos de medida (TÍ's y TT's) incorporados en el Módulo Compacto a instalar para este nivel de

tensión. La señal de intensidad vendrá dada del transformador de intensidad de dicha posición de 132 kV, con clase de precisión 0,2s y potencia de precisión 20 VA. La señal de tensión se obtendrá del transformador de tensión inductivo incluido también en el mismo equipo compacto exterior, a través de uno de sus secundarios destinado para este uso y con clase de precisión 0,2 y potencia de precisión 20 VA.

- Sistema de medida principal, Parque Fotovoltaico Campos de Teruel (Tensión 30 kV).

Se establece inicialmente un sistema de medida de principal de acuerdo a lo preceptuado en el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico (Real Decreto 1110/2007), para el parque fotovoltaico Campos de Teruel, cuya energía generada se transporta en el nivel de 30 kV. Para ello se realizará una medida principal de este parque fotovoltaico (cuyo promotor es Arena Power) que permita diferenciar con respecto a la energía generada por los parques eólicos. Para ello en el nivel de 30 kV y a través de los equipos de medida (TÍ's y TT's) incorporados en la celda de 30 k de protección de transformador de potencia a instalar para este nivel de tensión. La señal de intensidad vendrá dada del transformador de intensidad de dicha celda de 30 kV, con clase de precisión 0,2s y potencia de precisión 10 VA. La señal de tensión se obtendrá del transformador de tensión inductivos de relación $33.000:\sqrt{3} / 110:\sqrt{3} V$ incluidos también en el mismo nivel de tensión, en barras principales de 30 kV, a través de uno de sus secundarios destinado para este uso y con clase de precisión 0,2 y potencia de precisión 10 VA.

- Sistema de medida comprobante del conjunto de Generación (Tensión 220 kV).

Por otro lado, la medida comprobante del conjunto se efectuará en la posición de transformador del nivel de tensión de 220 kV. Tanto la señal de intensidad como la señal de tensión vendrán del mismo equipo, el cual se trata de un transformador de medida combinado, el cual esta capacitado para dar las correspondientes medidas tanto en intensidad como en tensión y siempre de acuerdo con los requisitos de precisión exigidos en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en cuanto a características y clases de precisión. La señal de intensidad se realizará a través del secundario con clase de precisión 0,2s y potencia de precisión 20 VA. La señal de tensión se obtendrá del mismo transformador combinado en la nueva posición de transformador y del secundario con clase de precisión 0,2 y potencia 20 VA

Dando cumplimiento al Reglamento de Medida y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, se prevén equipos contadores – registradores de energía activa y reactiva, de clase 0,2 para la primera y clase 0,5 para la segunda; estarán alojados en armario precintable dentro de la sala de control.

3.1.4 MEDIDAS DE SEGURIDAD

3.1.4.1 Medidas de seguridad en general

Cumplimentando lo exigido en el R.D. 1627/1997, de 20.10.97 y al amparo de la Ley 31/1995 de 6.11.97, se redacta un ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, en el que se analizan los riesgos que se presentan en este tipo de montajes, y se proponen las medidas preventivas necesarias para alcanzar un alto grado de seguridad y salud de los trabajadores.

Finalmente, a nivel de ejecución, la Contrata, tomando como base el estudio mencionado, deberá proponer un Plan de Seguridad y Salud, adaptado a sus equipos y métodos de ejecución.

Medidas de seguridad eléctricas específicas del diseño del Proyecto:

- Riesgo por contacto directo:

No existe riesgo por contacto directo, puesto que el aparellaje de Baja y Media Tensión (30 kV), está contenido en cuadros y celdas de chapa de acero.

En cuanto al lado de intemperie de 220,132 kV y 30 kV, se han adoptado las distancias de seguridad y zonas de protección, reglamentarias, que imposibilitan el contacto directo.

Paralelamente se ha previsto un sistema de enclavamiento y materiales de prevención y seguridad.

3.1.4.2 Sistema de enclavamientos

Con la doble finalidad de protección del personal y de evitar falsas maniobras que puedan producir la destrucción de algún aparato, se establecerá un sistema de enclavamientos mecánicos mediante cerraduras y eléctricos que elimine este peligro, de manera, que nunca se puedan, accionar los seccionadores de Alta Tensión, sin antes haber desconectado el interruptor automático que le sigue. Por lo tanto los seccionadores tendrán un sistema de enclavamiento de tal forma que no se podrán abrir sin previamente desconectar el interruptor automático correspondiente. Dispondrán también de un enclavamiento interno entre las cuchillas principales y las de puesta a tierra.

Estos enclavamientos se generalizan a las celdas de M.T. y son extensivos además a las puertas de acceso a las mismas de forma que no se puedan abrir con tensión (cuando su construcción así lo requiera).

También se enclavarán las celdas de entrada, de forma que el acceso a ellas sea posible previa puesta a tierra en la celda de protección del cable subterráneo correspondiente.

En general se adoptarán los siguientes:

Para enclavamientos mecánicos:

- Seccionador en vacío con disyuntores.
- Seccionadores (interno), cuchillas principales con las de puesta a tierra (P.T.).
- Seccionadores de P.T. primario trafo con la P.T. del secundario.
- Seccionador de P.T. línea alimentación a celdas con la puerta de la misma.
- Seccionador de P.T. línea alimentación trafo y la puesta del mismo.
- Entre disyuntores del primario y secundario del transformador.
- Los propios de las celdas del fabricante.

Para enclavamientos eléctricos:

- Seccionadores con disyuntores.
- Puerto de celdas con disyuntor o seccionador (en su caso).
- Relé de bloqueo por disparo disyuntor.
- Los propios de las celdas del fabricante.

3.1.4.3 Materiales de prevención y seguridad

Para la debida protección del personal especializado a cuyo cargo queda la instalación de alta tensión, se ha dotado a ésta, del material de prevención y seguridad siguiente:

- Plataforma aislante nivel 220 kV.
- Pértiga de servicio de 6,00m de longitud, nivel de aislamiento 220 kV,
- Casco con pantalla protectora de descargas eléctricas.
- Guantes aislantes de 220 kV.
- Puestas a tierra y en cortocircuito.
- Discos de indicación de peligro riesgo eléctrico s/UNESA 0202 A y de señalización en general.
- Placa de primeros auxilios a prestar a los accidentados por corriente eléctrica.
- Alumbrado de emergencia.

- Riesgo de contacto indirecto:

Se presenta cuando partes de la instalación que normalmente están libres de tensión (cuadros y estructuras en general), adquieren potencial eléctrico cuando existe un defecto de aislamiento.

Las medidas de seguridad adoptadas consisten en:

- Limitar la intensidad de defecto mediante la utilización en M.T. de reactancia de puesta a tierra.
- Equipotencialidad en el interior de toda la subestación.
- Eliminación del defecto, mediante disparo por medio de protecciones de sobreintensidad homopolar.
- Instalación de un sistema de puesta a tierra eficaz que limita las tensiones de paso, de contacto y defecto a valores admisibles para la seguridad de las personas y de la instalación; justificando en cálculos según ITC-RAT 13.

3.1.4.4 Prevención contra riesgo de incendio en la instalación

Se han adoptado los materiales y los dispositivos de protección eléctricos que evitan en lo posible la aparición y propagación de un incendio en las instalaciones eléctricas puesto que:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación es difícil por su ubicación y distancias suficientes, según se refleja en los planos.
- La presencia de personal de servicio permanente o detección en la instalación.
- La disponibilidad de medios internos de lucha contra incendios.
- Dispositivos de protección rápida que cortan la alimentación a todos los arrollamientos del transformador intemperie, con relés de sobreintensidad, diferencial, termostato, termómetro, Buchholz y otros, que desconectan los automáticos correspondientes.
- En el parque de intemperie, se ha previsto en la bancada del transformador una arqueta apagafuegos y un foso de recogida de aceite.
- Para extinción de incendios se preverán extintores de CO₂.

3.1.5 SISTEMA DE PUESTA A TIERRA AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN

El sistema de puesta a tierra de la ampliación, objeto del presente documento, será único para la totalidad de las instalaciones de la misma, y deberá de unirse al ya existente de la actual subestación, siendo parte de este proyecto la descripción de las siguientes redes individuales:

- Parque colector interior a 30 kV.
- Parque intemperie ampliación 132 kV.
- Parque intemperie ampliación 220 kV.

Comprenderá, asimismo, las tierras de protección y de servicio; por ser $V_d \leq 1.000$ V.

La puesta a tierra, además de asegurar el funcionamiento de las protecciones garantiza la limitación del riesgo eléctrico en caso de defectos de aislamiento, manteniendo las tensiones de paso y de contacto por debajo de los valores admisibles; según la ITC-RAT13.

Se propone para una puesta a tierra única que comprenda:

- Las puestas a tierra de protección que conectarán los siguientes elementos: estructuras, herrajes, chasis, bastidores, armarios, vallas metálicas y puertas, cuba de transformador, pantallas de los cables y otros.
- Las puestas a tierra de servicio, que comprenden: neutro del transformador de potencia, circuito de B.T. de los transformadores de medida, autoválvulas, elementos de derivación a tierra de los seccionadores de puesta a tierra, aparatos y equipos que lo precisen para su funcionamiento.

Conviene resaltar que el sistema de puesta a tierra va a ser único para la totalidad de las instalaciones de alta, media y baja tensión, incluida la estructura del edificio de fábrica, y el pararrayos iónico.

El diseño de la puesta a tierra será el siguiente:

Malla de toma de tierra en el parque exterior, con conductor de 120 mm² de cobre, desnudo, que deberá de unirse a la malla ya existente del actual parque. La malla constara de una cuadrícula

de separación de 5 metros aproximadamente, instalados a una profundidad mínima de 0,60 m, con picas al menos en los extremos de cada tramo la malla, de acero cobreadas de 2 m de longitud y 20 mm \varnothing . Además se prevén 2 líneas perimetrales al cerramiento, una interior y otra exterior; ambas a 1m de distancia de aquel.

Dicha malla y también con cable de 120 mm², se derivará mediante soldadura aluminotérmica a los distintos soportes y aparatos del parque, para su puesta a tierra por medio de piezas de conexión. Todos los conductores que emerjan del terreno llevarán en ese tramo protección mecánica y aislamiento con tubo de PVC rígido.

Esta malla se conecta al edificio control y celdas de la S.E.T. de 30 kV, desde el punto más próximo con cables de 120 mm² hasta una caja de conexión y verificación de las tierras, situado en el edificio de la que partirán a su vez la derivaciones, de 120 mm² de sección, a las celdas de M.T., Cuadros de Control y B.T., incluso el anillo perimetral del edificio, ejecutado con cable de 120 mm², al que se conectará el mallazo de reparto.

3.1.6 EDIFICIO DE CONTROL Y CELDAS

El edificio para el control y explotación para la nueva ampliación en la instalación (Subestación Generación Valdeconejos 220 kV), estará dividido en dos zonas, al objeto de cubrir las actividades que se van a desarrollar en dicha ampliación.

- Sala de protecciones & control, servicios auxiliares y comunicaciones

En esta sala se instalarán los equipos de comunicación, protección, UCS y medición. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

También estará equipada para controlar y vigilar el parque fotovoltaico (Campos de Teruel) que conecta directamente a esta subestación. El diseño de esta estancia permite una fácil comunicación con la otra dependencia del edificio (Sala de Celdas).

Además, dentro de esta sala se albergarán el bastidor correspondiente a la posición de transformador del parque intemperie de 220 kV y a la posición línea-transformador del nivel de tensión de 132 kV.

Dichos bastidores tendrán su acceso frontal a través de las puertas con cerradura.

Se instalarán también en esta sala, tanto los armarios principales de servicios auxiliares, uno de corriente alterna (400/230 V) y otro de corriente continua (125 Vc.c. para sistema de protección y control), como también los armarios de baterías y rectificador de 125 Vc.c. en corriente continua.

Cada armario está compartimentado independientemente y tiene su acceso frontal a través de las puertas con cerradura en las que se ha fijado el esquema sinóptico.

- Sala de celdas M.T.– 30 kV y transformador de servicios auxiliares.

En esta sala de celdas de media tensión del edificio de control de la ampliación se alojará el grupo de celdas que reciben la red subterránea que evacuará la energía producida por la planta fotovoltaica Campos de Teruel. La línea subterránea procedente de la planta irá a su correspondiente celda de 30 kV. Esta celda se conectará al embarrado de 30 kV. De estos embarrados, a través de una celda de salida se conectará a uno de los secundarios del transformador de potencia del parque intemperie. En los planos adjuntos puede verse la disposición en planta de los equipos y salas de celdas previstas en el edificio de control.

Una de las alimentaciones para los servicios auxiliares, se dispondrá de un transformador seco ubicado en esta misma sala, contando con el espacio suficiente tanto para refrigeración como para conexionado de los cables.

3.1.7 MOVIMIENTO DE TIERRAS Y ACCESO A LA AMPLIACIÓN

Se realizará la explanación y acondicionamiento del terreno a un único nivel y al mismo nivel que ya existente en la subestación Generación Valdeconejos, de tal forma que todas las instalaciones de intemperie, actuales y futuras, se encuentren al mismo nivel, lo que implica la realización de excavaciones, rellenos, compactación y estabilidad mediante taludes.

La explanada quedará delimitada por los lindes parcelarios de propiedad y los límites de instalaciones adyacentes previas.

Se consideran los siguientes niveles o cotas estandarizadas (en metros):

- El nivel de terreno explanado o N.T.E se corresponde con la cota -0,15.
- El nivel de terminado del parque tras la capa de grava de 10 cm (nivel de grava) se corresponde con la cota -0,05.
- La cota de acabado de viales interiores de hormigón, bancadas de transformador o de canalizaciones de cables se corresponde con la cota ± 0 .
- El nivel de arranque de las estructuras en las cimentaciones o N.A.E se corresponde con la cota +0,025.

Para la definición de la cota de explanación de la instalación se tendrán en cuenta que se deberá de quedar al mismo nivel que el actual existe en la subestación.

- Plantear el acceso a la instalación (pendiente máxima, radios de giro, acuerdos) o la cota de rasante del vial de acceso con el cual se va a realizar el entronque con la parcela explanada.
- Posibilitar el tener una cota de drenaje adecuada para las aguas pluviales.

Se ejecutarán los accesos a la subestación acondicionados para la circulación de vehículos pesados. Respecto al acceso se tendrán en cuenta las pendientes y radios de curvatura adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales:

- Pendiente máxima recomendada del 10%.
- Radio de curvatura interior mínimo de 5 m.
- Prever acuerdos adecuados para los diferentes cambios de pendientes en los caminos de acceso exteriores a la subestación. El peor caso es el cambio de rasante entre un tramo inclinado y uno horizontal, que podría ocasionar una colisión entre los bajos del transporte (parte delantera o caja/parte central) y la calzada. Así, para una pendiente máxima del 10% el acuerdo mínimo a disponer es de unos 3 m válido para la mayoría de los transportes habituales

Será necesario la realización de un nuevo acceso para el actual parque de 220 kV, el cual será con un acceso independiente del de la ampliación para acceder a su propiedad.

La malla de puesta a tierra quedará enterrada a 0,60 m de profundidad sobre la cota de explanación. Con carácter general, la malla de tierra se cubrirá hasta alcanzar la cota de explanación con zahorras seleccionadas naturales o artificiales debidamente compactadas al 95% del ensayo proctor modificado según PG-3. Se tendrán presentes las recomendaciones del estudio geotécnico.

3.1.8 DRENAJES.

La explanación del terreno generada para la infraestructura de la ampliación de la subestación con todas sus unidades de servicios, deben ser protegidas y mantenidas en las condiciones de diseño originales, dotándola de una red de drenaje superficial por gravedad que sea capaz de captar y conducir al exterior del recinto las aguas procedentes de las lluvias o del subsuelo para proteger contra la humedad a los edificios, viales, cimentaciones, obras de contención de tierras, depósitos de agua o aceite, etc. La red de drenajes es asimismo esencial para mantener las condiciones de compactación del terreno.

Esta red se compondrá de elementos de captación, conducción y evacuación tales como: drenes, arquetas, colectores, pozos de registro, desagües, cunetas, etc. A continuación, se describen los citados elementos que constituyen las redes de drenaje:

- Drenajes lineales. Es una unidad de obra formada por una serie de tubos unidos entre sí, capaces de admitir el paso de agua a través de sus paredes. Van asentados en una zanja y rodeados por una capa de grava para drenaje envuelta en lámina geotextil filtro. Tendrán una pendiente del 0,5%.
- Drenajes superficiales. Es una unidad de obra constituida por una capa filtrante formada por áridos de granulometría variable y un tubo drenante que capta el agua filtrada a través de los huecos que dejan los áridos y la canaliza a un colector u obra de desagüe para su evacuación al exterior del recinto.
- Drenaje bajo canal de cables. Es una unidad de obra lineal que se ejecuta debajo de la solera de asiento de las canalizaciones de cables y tiene la función de captar las aguas procedentes de lluvia que entran en las canalizaciones, manteniéndolas secas y a su vez recogiendo parte del agua filtrada a través de la capa de gravilla de la explanada en la zona de influencia de su trazado lineal.
- Arquetas. Elemento que sirve de unión entre drenajes lineales en encuentros y en los cambios de dirección de pendiente y/o sección de estos. Los tipos de arquetas posibles son los siguientes: arqueta tipo de registro y de paso, de ventilación (en inicio del dren lineal), arqueta bajo canalización de cables, arqueta a pie de bajantes edificios y arquetas sumidero aplicables en viales.
- Colectores. Es un conducto drenante, que recibe el agua procedente del sistema de drenaje y la dirige fuera del recinto de la subestación, bien directamente a una cuneta exterior, o a un desagüe general o conducto emisario existentes en el entorno de la subestación. Tendrán una pendiente del 1%.
- Pozos de Registro. Es una unidad de obra que se aplicará en la red de drenaje, cuando la profundidad del colector general de desagüe vaya, por necesidad de cota, a una profundidad mayor de 1,50 m con respecto a la cota de explanación.
- Obras de desagüe. Es la unidad de obra que remata la red general de drenaje. Generalmente se dispondrá en la salida del recinto perimetral de la instalación, sobre el terreno con una pendiente suave y dirigida a un cauce natural o artificial, o red de alcantarillado, o acequias de desagüe si existen.
- Cuneta. En caso necesario en el exterior de la ampliación de la subestación se realizarán cunetas para conducir las avenidas de aguas y se acondicionarán taludes con riesgo de desprendimientos próximos al vallado, para evitar la entrada de agua dentro de la instalación.

3.1.9 CERRAMIENTO

Todo el recinto de la instalación estará protegido por un cierre metálico para evitar el acceso a la misma de personal no autorizado. La altura mínima del mismo será de 2,20 m, de acuerdo con el Reglamento en vigor (ITC-RAT 15).

El cerramiento estará compuesto por postes metálicos acodados, de acero galvanizado de 2,20 m de altura libre empotrados en dados de hormigón, unidos con bordillo prefabricado y cubierto por malla de acero galvanizado. En la parte superior se cerrará con alambre espinoso orientado al interior de la subestación.

Así mismo se podrá mantener el actual cierre metálico, de las mismas características que el cerramiento indicado, para separar las dos propiedades, pero con postecillo recto y sin emplear alambre espinoso con una altura de 2,05 m.

3.1.10 PUERTA DE ACCESO

Se dotará de dos puertas de acceso. Una a la actual subestación que constará de dos hojas metálicas giratorias, con un ancho libre total de 5,00 m. Adosada a ésta, existirá una puerta de acceso de personal, también metálica, y de 1,00 m de ancho libre. La ampliación dispondrá también de su propia puerta de acceso para el recinto de ampliación.

3.1.11 VIALES INTERIORES

Se distinguen dos tipos de viales en el interior de la subestación:

- Vial principal para acceso a la propiedad de la nueva posición hasta el edificio:

Se define como un vial hormigonado a la cota ± 0 , con mallazo de 15x15 cm con acero tipo B500S de $\varnothing 6$ mm, de 5,00 m de anchura mínima y estará delimitado con bordillo prefabricado. Permite la circulación de vehículos y equipos necesarios para el montaje y mantenimiento de los elementos de la subestación habilitándose el acceso de vehículos pesados hasta el edificio.

Al igual que el acceso a la subestación, este vial principal interior tendrá las pendientes (máximo 10%) y radios de curvatura (mínimo 5 m) adecuados para permitir la circulación de los transportes pesados de equipos y materiales.

La instalación debe estar preparada para poder realizar trabajos de mantenimiento, con los vehículos necesarios en su interior, manteniendo cerrada la puerta de acceso para evitar la intrusión de personal no autorizado. En particular y por las características especiales de esta instalación, al ser de naturaleza compartida y separada en recintos independientes, los accesos y viales interiores resultan muy limitados para la maniobra y estacionamiento de los vehículos. Por consiguiente, es necesario que se contemple un espacio suficiente para las maniobras de carga y descarga de apartamentada y equipos y para los cambios de sentido de vehículos en la zona próxima al edificio.

- Viales o caminos de montaje y mantenimiento en los parques de 220 y 132 kV:

Los viales o caminos a las posiciones de intemperie de los parques de 220 y 132 kV para funciones de mantenimiento, serán de 3,00 m de anchura mínima, no hormigonados pero reafirmados con zahorras y cubiertos con una capa superficial de grava de 10 cm.

Estarán balizados con postecillos flexibles de polietileno pintados de color rojo con banda reflectante, de 50 cm de altura libre y 10 cm de diámetro, distanciados aproximadamente 10 m en zonas rectas según necesidades y dispuestos en zonas curvas de forma que no dificulten las maniobras. En los planos de planta eléctrica y civil del anexo 2 se incluye la disposición prevista para las balizas en los caminos de montaje.

Los vehículos podrán transitar además sobre las zonas de grava (que no estén limitadas) al estar toda la superficie compactada y drenada convenientemente.

3.1.12 CIMENTACIONES

Se realizarán las cimentaciones necesarias para la fijación y anclaje de las estructuras metálicas de la apartamentada de intemperie y otros elementos auxiliares tales como soportes iluminación, antena de telecomunicaciones, detectores antiintrusos, carteles de obra, etc...

La tensión admisible del terreno estará siempre determinada por el estudio geotécnico realizado en la subestación. En caso contrario, como norma general salvo que se especifique un valor inferior, la tensión admisible del terreno para las cimentaciones estará comprendida entre los valores de 1,5 kg/cm² y 2 kg/cm². Si la tensión admisible del terreno se encontrase en un valor ente 1 kg/cm² y 1,5 kg/cm², se emplearían cimentaciones de baja capacidad portante.

De cara a su ejecución:

- Las cimentaciones se hormigonarán lo antes posible tras la excavación.
- El hormigón será suministrado por plantas homologadas. El tiempo límite transcurrido entre la adición del agua al cemento y su vertido total a los hoyos, deberá ajustarse a lo recomendado en la EHE-08 en vigor. En ningún caso, dicho tiempo será superior a dos horas. Toda masa que sobrepase dicho tiempo deberá ser rechazada.
- La compactación de los hormigones en obra se realizará mediante vibradores mecánicos adecuados hasta conseguir una masa homogénea ausente de huecos.
- Se presentarán los certificados de calidad de los aceros utilizados para ferralla y armaduras.
- Se tomarán las probetas necesarias para realizar los ensayos del hormigón vertido.
- Se determinará el valor de la consistencia, mediante el cono de Abrams "in situ".

- Las derivaciones desde la malla enterrada del cable de tierra para estructuras se dispondrán preferentemente bordeando el contorno de la cimentación hasta su fijación en la estructura. En el caso de que no sea posible esta disposición, se procederá a embutir la citada derivación del cable de tierra en la peana de acabado de la cimentación, protegido por tubo flexible y facilitando así su inspección o sustitución si fuese necesario, además de evitar cables sueltos que puedan provocar accidentes.

3.1.13 CANALIZACIONES

Las zanjas para los cables de control y telecomunicaciones se construirán con bloques de hormigón prefabricado, colocados sobre un relleno filtrante, constituyendo un sistema de drenaje que elimine cualquier tipo de filtración y conserve las zanjas libres de agua.

El trazado de las canalizaciones seguirá criterios de independencia en lo referente a los recorridos de los cables de potencia, control y telecomunicaciones, en aras de reducir los efectos que al resto de la instalación puedan producir incidentes en los cables de potencia.

Para el caso de los cables de llegada de 30 y 132 kV se deberá de tener en cuenta los siguientes criterios generales:

- Separación en el trazado de los cables de potencia de las líneas en el caso de entrada en subterráneo a la instalación.
- Los cables de control se llevarán por canalizaciones independientes de las de los cables de potencia.
- Los cables de telecomunicaciones se llevarán por canalizaciones independientes de los cables de potencia y control.

Canalizaciones reforzadas: las zanjas de cables situadas tanto en zona de acceso de vehículos, como en los cruzamientos con viales y accesos al pasillo del vallado de separación de propiedades serán reforzadas con hormigón armado, ejecutadas "in situ" y cubiertas con tapa metálica reforzada de espesor suficiente para soportar el paso de vehículos pesados (chapa estriada de 6 mm de espesor mínimo reforzada con pletinas). Para evitar la invasión accidental de los vehículos, aquellas atarjeas que discurran paralelas a los viales estarán distanciadas 1,00 m de estos. Para los cruzamientos de viales se incrementará la zona reforzada de atarjea en un metro más a ambos lados.

Para las canalizaciones los cables de media tensión a conectar con el transformador de potencia exterior se empleará tubo corrugado de 200 mm de diámetro, rígida. Estas canalizaciones entubadas se hormigonarán y se evitarán tramos demasiado largos, distribuyendo las arquetas necesarias para facilitar el tendido y el posterior mantenimiento.

Una vez finalizada la instalación, se rellenarán las bocas de salida de cables con espuma de poliuretano ignífuga RF/EI 240, y aquellos tubos que queden libres o de reserva se tapanán y sellarán.

3.1.14 EDIFICIO DE CONTROL

El edificio de control se construirá en base a soluciones prefabricadas de hormigón armado

Con carácter general el edificio prefabricado, tiene las siguientes características constructivas principales:

- El cerramiento de fachadas del edificio se realizará con paneles prefabricados portantes aligerados de hormigón armado dispuestos verticalmente de 20 cm de espesor con aislamiento térmico y 2,4 m de anchura. Estos paneles se apoyarán sobre cimentaciones prefabricadas con forma de T invertida.
- Llevará el suelo a la cota +0,40 de la subestación y contará con un suelo técnico de 50 cm de altura que permite el tendido y movimiento de los cables de control y telecomunicaciones por debajo de los armarios. La solera de hormigón sobre la que se apoyará el suelo técnico se

situará 5 cm por encima de la cota de explanación del terreno, correspondiéndose con la cota - 0,10.

- Las cimentaciones llevan preparadas, para paso de cables, una configuración estándar de prerrotos en toda la longitud de la cimentación de manera que los cables de control puedan entrar al edificio prácticamente por cualquier punto facilitándose de esta forma el diseño de las canalizaciones exteriores.
- La cubierta se construirá preferentemente a dos aguas, con el fin evacuar mejor las aguas de lluvia y mejorar su apariencia estética. Tendrá una inclinación del 10%.
- Los paneles de la cubierta serán impermeables, facilitando la rápida evacuación del agua y estanqueidad del edificio, con especial atención, tanto a las juntas de unión de los distintos elementos que conforman la cubierta, como a las juntas de unión de cubierta con los paneles del cerramiento de fachada. La evacuación del agua se realizará directamente hacia el exterior con canalones bajantes exteriores que desaguarán con codo a 45° en arquetas a pie de bajante que se conectarán a la red de drenaje.
- El edificio dispondrá de una acera de 1,10 m por el perímetro. La cota superior de terminación de la acera será la +0,10.
- Consta de dos puertas de acceso desde el exterior al edificio será de chapa de acero con aislamiento interior y tendrá un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente. La puerta será de apertura hacia el exterior con dos hojas abatibles y tendrá unas dimensiones mínimas de 2,60 x 2,00 m (alto x ancho útiles). Esta puerta llevará a su vez otra puerta integrada de 2,10 x 0,90 m (alto x ancho útiles) para paso de personal.
- La entrada de los canales de cables al interior del edificio se realiza mediante prolongación bajo la acera del canal de bloque hasta la cimentación del edificio y transición mediante dos tubos de Φ 200 mm a través del prerroto previsto en esta. Para evitar la entrada de agua se preverá la conexión con la red de pluviales del edificio.

3.1.15 CONDICIONES DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS APLICABLES EN EL EDIFICIO.

Los distintos elementos que conforman el edificio tales como forjados, cubiertas, paneles etc. deben alcanzar una resistencia al fuego mínima de 90 minutos, siendo no propagadores de la llama. En cualquier caso, el diseño normalizado para el edificio seleccionado para esta ampliación define una resistencia al fuego de 120 minutos. El grado de reacción al fuego de los revestimientos del techo y paredes y suelos cumplirá con lo establecido en la normativa, BFL-s2 en suelos y clase C-s3d0 en paredes y techos. De todos modos, los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los morteros, hormigones o yesos empleados están considerados de clase A1.

Con referencia al sellado de pasos de cables, solo los huecos existentes para el paso de cables entre salas de un mismo edificio quedarán sellados adecuadamente mediante una barrera para alcanzar un grado de resistencia de 120 minutos. Los sellados deben ser entre sectores de incendio no constituyendo el exterior un sector de incendio. Por consiguiente, no se prevé la necesidad de sellados de este tipo en el edificio que conforma esta subestación tipo.

El edificio de control constituirá un sector de incendio independiente. Para el cálculo de la carga de fuego de este sector se considera una densidad de carga de fuego media de 400 MJ/m² y un riesgo de activación de 1,00. Con esta premisa este tipo de sector de incendio se caracteriza por un nivel de riesgo intrínseco bajo 1.

La estructura portante dispone de un grado de estabilidad al fuego superior a 90 minutos, que cumple lo exigido por la norma.

4 PARCELAS AFECTADAS AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN

La parcela afectada y la superficie de ocupación de la ampliación en la subestación Generación Valdeconejos, objeto del presente proyecto será la siguiente:

| AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV | | | | |
|---|----------|---------|-------------------------|-----------------------|
| DATOS PARCELA | | | MEDICIÓN DE AFECCIONES | |
| TERMINO MUNICIPAL | POLIGONO | PARCELA | AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN | VIALES DE ACCESO |
| Escucha | 101 | 12 | 1.614,81 m ² | 400,17 m ² |

5 PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA

5.1 PLAZO DE EJECUCIÓN

Para la ejecución de los trabajos se ha previsto un plazo de ejecución de 4 meses, con las siguientes actividades principales:

- Trabajos previos consistente en labores de replanteo, instalación de casetas de obra, inicio de los trabajos, etc.
- Viales de acceso y plataforma: Ejecución de los trabajos para la construcción de los dos viales de acceso y de la plataforma.
- Cimentación del edificio y cimentación de transformador, autoválvulas etc.: Ejecución de los trabajos para la construcción de las distintas cimentaciones.
- Ejecución del edificio y montaje de estructuras metálicas.
- Infraestructura eléctrica: desarrollo y ejecución de los trabajos correspondientes a los equipos de 220, 132 y 30 kV e instalaciones auxiliares.
- Conexión y puesta en servicio de la ampliación de la subestación.

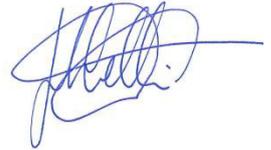
5.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

| | CRONOGRAMA EJECUCIÓN AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220/132/30 kV | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | MES 1 | | | | MES 2 | | | | MES 3 | | | | MES 4 | | | |
| | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 | SEMANA 1 | SEMANA 2 | SEMANA 3 | SEMANA 4 |
| IMPLANTACIÓN EN OBRA | █ | | | | | | | | | | | | | | | |
| MOVIMIENTO DE TIERRAS: ACCESOS-PLATAFORMA | | █ | █ | | | | | | | | | | | | | |
| REALIZACIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA | | | █ | █ | | | | | | | | | | | | |
| OBRA CIVIL: CIMENTACIONES-EDIFICIO-CANALES | | | | █ | █ | █ | | | | | | | | | | |
| EDIFICIO DE CONTROL PREFABRICADO | | | | | █ | █ | █ | | | | | | | | | |
| RECEPCION-MONTAJE DE ESTRUCTURAS SOPORTE APARAMENTA | | | | | | █ | █ | █ | | | | | | | | |
| RECEPCION DE APARAMENTA Y ACOPIO | | | | | | | █ | █ | █ | | | | | | | |
| MONTAJE ELECTROMECHANICO | | | | | | | | | █ | █ | █ | █ | | | | |
| TENDIDO Y CABLEADO ELECTRICO | | | | | | | | | | | | | █ | █ | █ | |
| ACONDICIONAMIENTO EDIFICIO DE CONTROL Y SERVICIOS | | | | | | | | | | | | | | █ | █ | |
| PRUEBAS Y ENERGIZACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | █ | █ |

6 CONCLUSIÓN

Con el presente proyecto, se entiende haber descrito adecuadamente la ampliación de la subestación Generación Valdeconejos 220 kV, en el término municipal de Escucha (Teruel), para la evacuación del parque Fotovoltaico Campos de Teruel y los parques eólicos Armillas, Alpeñes, Mínguez y Portal Rubio sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Marzo de 2023



Fdo: José Luis Ovelleiro Medina.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937
 Al Servicio de la Empresa:
 Ingeniería y Proyectos Innovadores
 B-50996719

DOCUMENTO 02. PLANOS

ARENA

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN
VALDECONEJOS 220 KV
T.M. ESCUCHA (TERUEL)



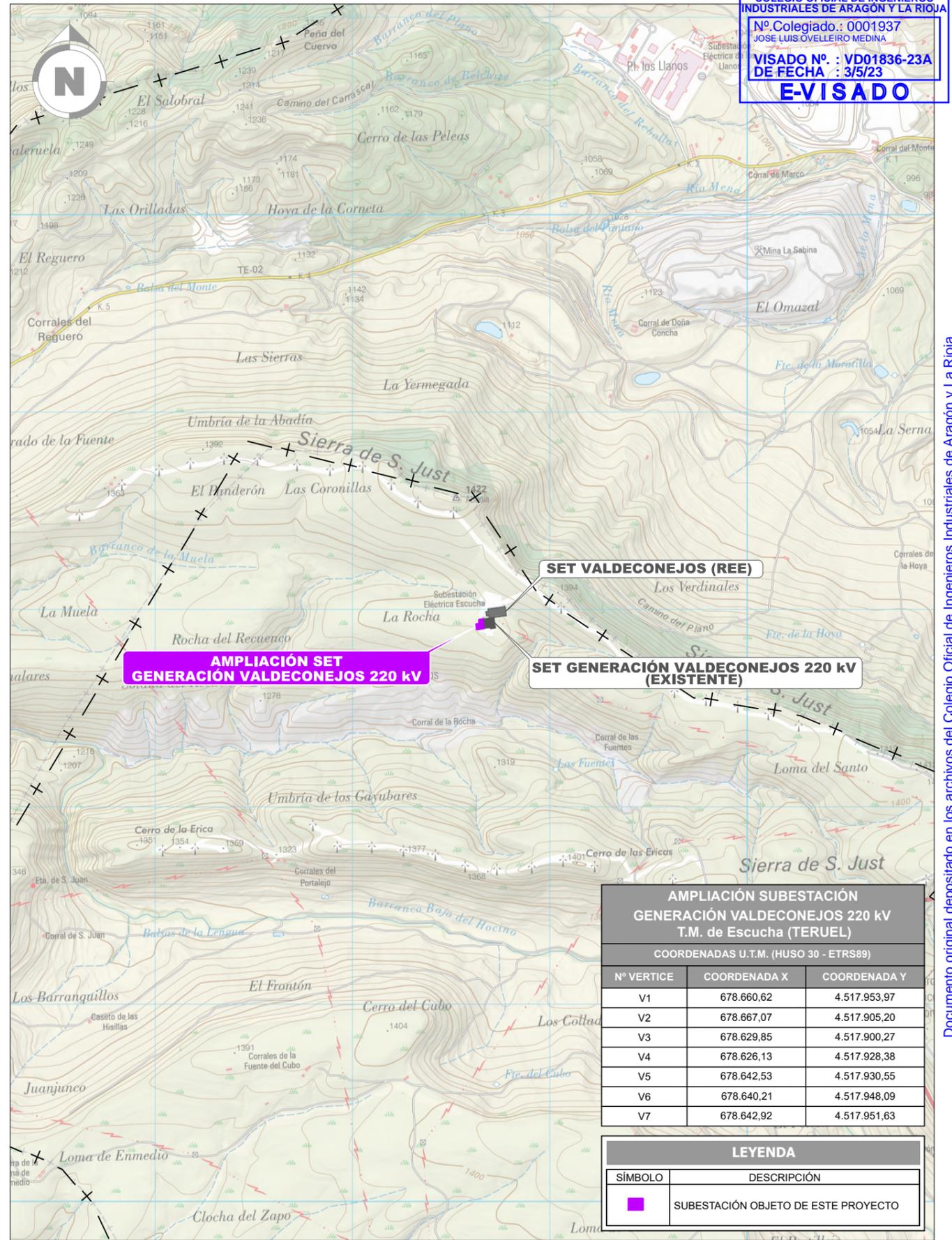
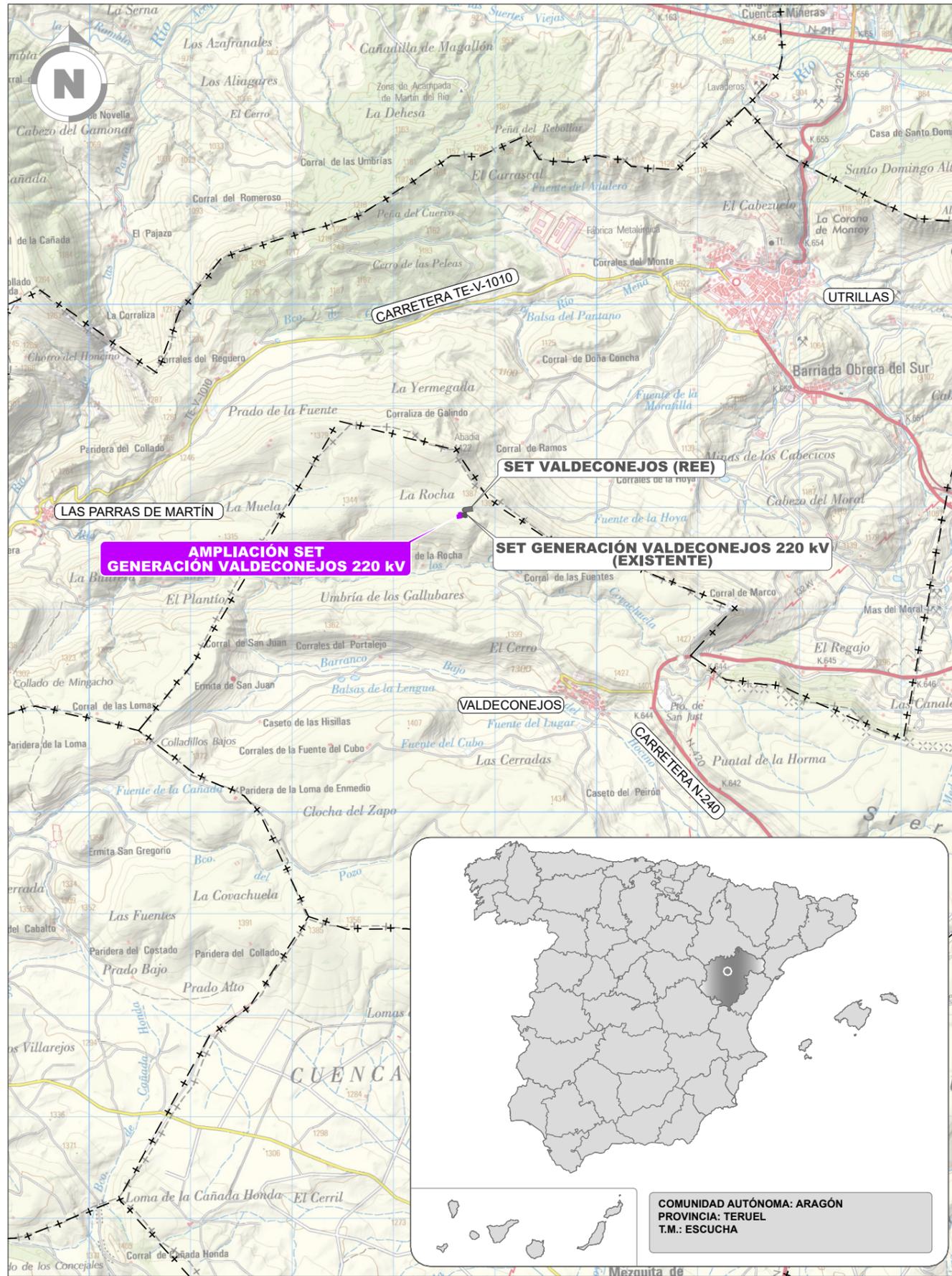
ÍNDICE

34183630414-330503-430_SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

34183630414-330503-431_revA_CATASTRO

34183630414-330503-433_IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO

34183630414-330503-434_revA_PLANTA GENERAL



| AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV T.M. de Escucha (TERUEL) | | |
|--|--------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89) | | |
| Nº VERTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| V1 | 678.660,62 | 4.517.953,97 |
| V2 | 678.667,07 | 4.517.905,20 |
| V3 | 678.629,85 | 4.517.900,27 |
| V4 | 678.626,13 | 4.517.928,38 |
| V5 | 678.642,53 | 4.517.930,55 |
| V6 | 678.640,21 | 4.517.948,09 |
| V7 | 678.642,92 | 4.517.951,63 |

| LEYENDA | |
|---------|-------------------------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
| | SUBESTACIÓN OBJETO DE ESTE PROYECTO |

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
 Nº Colegiado.: 0001937
 JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA
VISADO Nº : VD01836-23A
DE FECHA : 3/5/23
E-VISADO

| | | | | | |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|
| | | | | | |
| A | MARZO 2023 | G.F.P. | J.R.A. | J.L.O. | EMISIÓN INICIAL |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN |

| | | | |
|---|------------------------|--|----------------------|
| SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV | CLIENTE | PROYECTO | FORMATO |
| | | PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV. T.M. DE ESCUCHA (TERUEL) | A3 |
| | AUTOR | TÍTULO | ESCALA |
| | | SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO AYUNTAMIENTO DE ESCUCHA | 1:50.000 1:25.000 |
| | PLANO Nº | Nº HOJAS | REVISIÓN |
| | 34183630414-330503-430 | 01 de 01 | A |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº R.G02350-23 y VISADO electrónico VD01836-23A de 03/05/2023. CSV = FVQTOWF7EM932RU verificable en https://coitar.e-gestion.es

**T.M. ESCUCHA (TERUEL)
 POLIGONO 101 PARCELA 12**

LSMT 30 kV FV CAMPOS DE TERUEL

**EMPLAZAMIENTO AMPLIACIÓN 30/132/220 kV
 SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV**

ACCESO AMPLIACIÓN SET

**LAT 132 kV
 SET AGRUPACIÓN ALPEÑES Y SET ARMILLAS**

NUEVO ACCESO SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV

LÍNEA 220kV SET LA TORRECILLA

LÍNEA 220kV SET LA LOMA

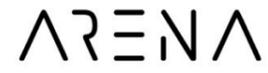
SET VALDECONEJOS (REE)

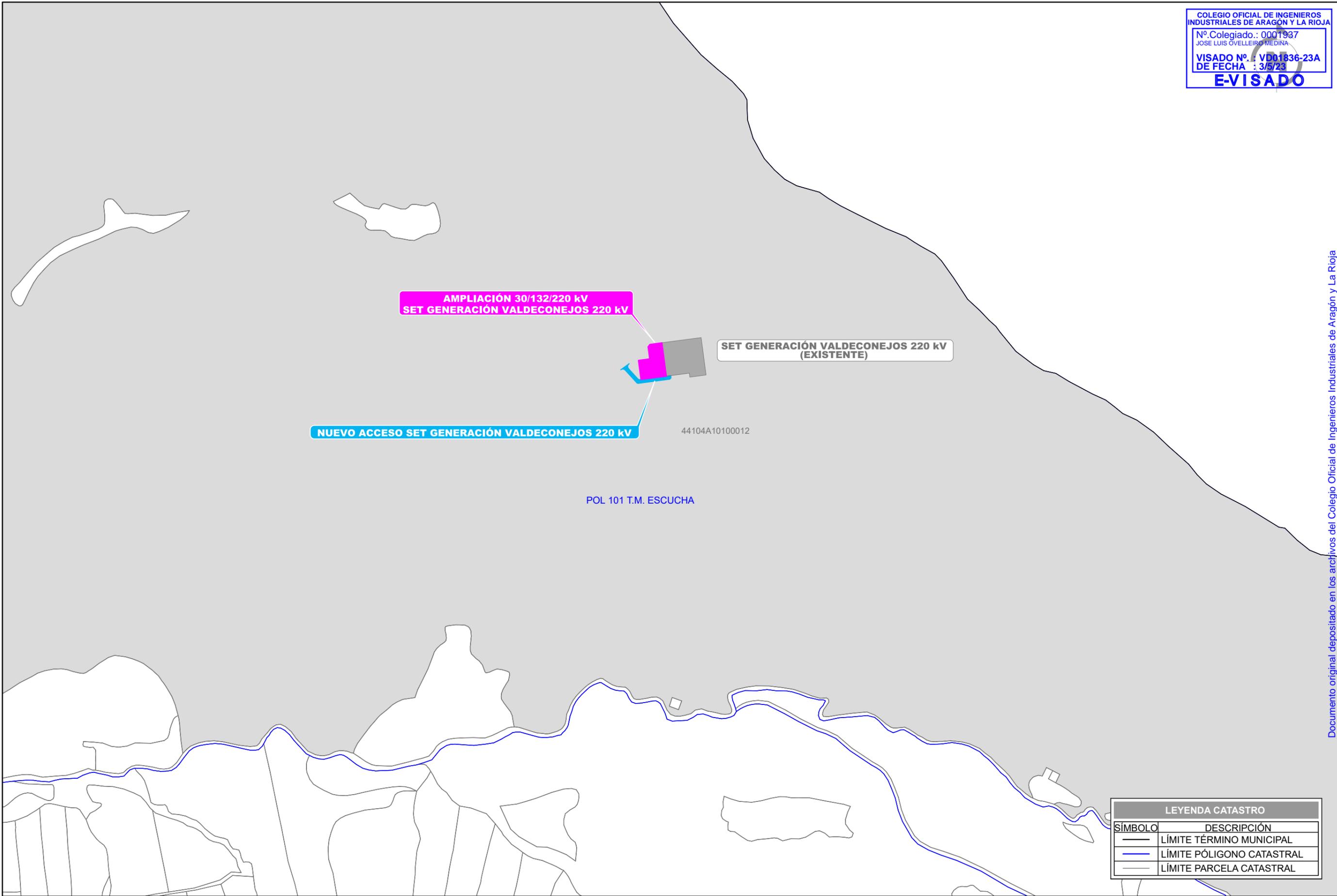
SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV (EXISTENTE)

| AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV T.M. de Escucha (TERUEL) | | |
|--|--------------|--------------|
| COORDENADAS U.T.M. (HUSO 30 - ETRS89) | | |
| Nº VERTICE | COORDENADA X | COORDENADA Y |
| V1 | 678.660,62 | 4.517.953,97 |
| V2 | 678.667,07 | 4.517.905,20 |
| V3 | 678.629,85 | 4.517.900,27 |
| V4 | 678.626,13 | 4.517.928,38 |
| V5 | 678.642,53 | 4.517.930,55 |
| V6 | 678.640,21 | 4.517.948,09 |
| V7 | 678.642,92 | 4.517.951,63 |

| LEYENDA | |
|---|---------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
|  | ALCANCE DE PROYECTO |

| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | EMISIÓN INICIAL | DESCRIPCIÓN |
|----------|------------|----------|----------|----------|-----------------|-------------|
| A | MARZO 2023 | G.F.P. | J.R.A. | J.L.O. | | |

| | | | |
|--|--|--|-------------------|
| SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV | CLIENTE  | PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV. T.M. DE ESCUCHA (TERUEL) | FORMATO A3 |
| | AUTOR  | TÍTULO IMPLANTACIÓN SOBRE ORTOFOTO AYUNTAMIENTO DE ESCUCHA | ESCALA 1:1.000 |
| | PLANO Nº 34183630414-330503-433 | Nº HOJAS 01 de 01 | REVISIÓN A |



**AMPLIACIÓN 30/132/220 kV
 SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV**

**SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV
 (EXISTENTE)**

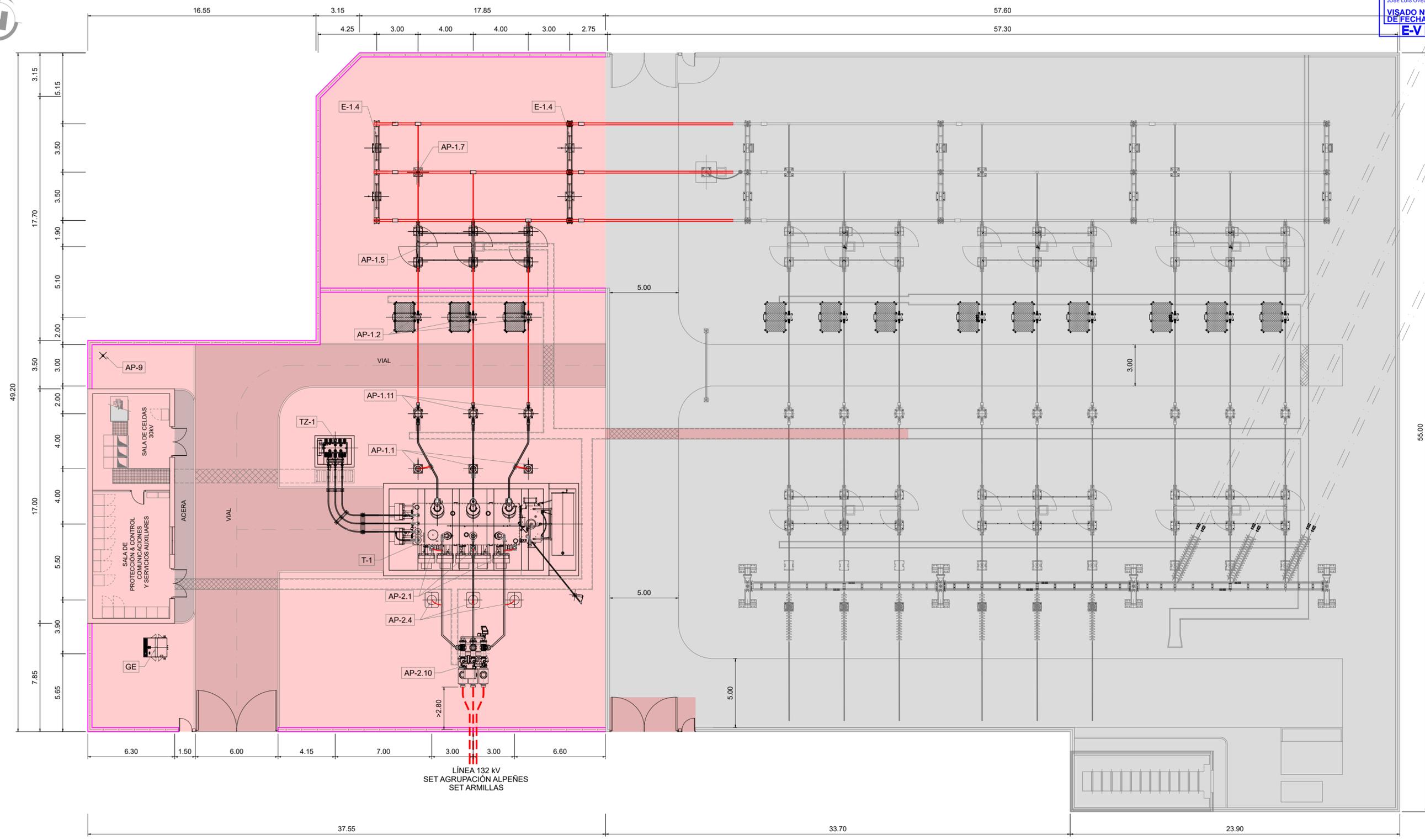
NUEVO ACCESO SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV

44104A10100012

POL 101 T.M. ESCUCHA

| LEYENDA CATASTRO | |
|------------------|---------------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
| | LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL |
| | LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL |
| | LÍMITE PARCELA CATASTRAL |

| | | | | | | | | | | |
|----------|------------|----------|----------|----------|---|-------------------------|--|--|---|---------------|
| | | | | | SET GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV | CLIENTE ARENA | PROYECTO PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV. T.M. DE ESCUCHA (TERUEL) | | FORMATO A3 | |
| | | | | | | | AUTOR | | TÍTULO CATASTRO AYUNTAMIENTO DE ESCUCHA | |
| A | MARZO 2023 | G.F.P. | J.R.A. | J.L.O. | EMISIÓN INICIAL | | | | | |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | | | | | |
| | | | | | PLANOS Nº | | 34183630414-330503-431 | | Nº HOJAS 01 de 01 | REVISIÓN A |



| CUADRO DE EQUIPOS PARQUE EXTERIOR DE 30kV | | |
|---|-------|--------------------------------------|
| POS. | CANT. | DENOMINACIÓN |
| TZ-1 | 1 | REACTANCIA DE PUESTA A TIERRA EN T-1 |

| OTROS EQUIPOS AUXILIARES | | |
|--------------------------|-------|--|
| POS. | CANT. | DENOMINACIÓN |
| AP-9 | 1 | APOYO PARARRAYOS |
| GE | 1 | GRUPO ELECTROGENO |
| E-1.4 | 2 | SOPORTE CON AISLADORES DE BARRAS PRINCIPALES 220kV |

| CUADRO DE EQUIPOS PARQUE EXTERIOR DE 220kV | | |
|--|-------|--|
| POS. | CANT. | DENOMINACIÓN |
| AP-1.1 | 3 | AUTOVALVULAS PARARRAYOS |
| AP-1.2 | 3 | INTERRUPTOR UNIPOLAR |
| AP-1.5 | 1 | SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS |
| AP-1.7 | 1 | AISLADORES DE APOYO 220kV |
| AP-1.11 | 3 | TRANSFORMADOR COMBINADO |
| T-1 | 1 | TRANSFORMADOR DE POTENCIA 30/132/220kV |

| CUADRO DE EQUIPOS PARQUE EXTERIOR DE 132kV | | |
|--|-------|---|
| POS. | CANT. | DENOMINACIÓN |
| AP-2.1 | 3 | AUTOVALVULAS PARARRAYOS |
| AP-2.4 | 3 | TRANSFORMADOR DE TENSION SERVICIOS AUXILIARES |
| AP-2.10 | 1 | EQUIPO MODULO COMPACTO |

| LEYENDA | |
|---|---------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN |
| | ALCANCE DE PROYECTO |

| | | | | | | | |
|----------------------------|-------|---|----------|--|-------------|-----------------|--|
| A | | MARZO 2023 | G.F.P. | J.R.A. | J.L.O. | EMISIÓN INICIAL | |
| REVISIÓN | FECHA | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | | |
| CLIENTE | | PROYECTO | | TÍTULO | | FORMATO | |
| ARENA | | PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO AMPLIACIÓN SUBESTACIÓN GENERACIÓN VALDECONEJOS 220 kV. T.M. DE ESCUCHA (TARCEL) | | PLANTA GENERAL AYUNTAMIENTO DE ESCUCHA | | A2 | |
| AUTOR | | INGENIERO EN PROYECTOS | | Nº HOJAS | | ESCALA | |
| JOSÉ LUIS OVELLEIRO MEDINA | | INGENIERO EN PROYECTOS | | 01 de 01 | | 1:200 | |
| PLANO Nº | | REVISIÓN | | Nº HOJAS | | REVISIÓN | |
| 34183630414-330503-434 | | A | | 01 de 01 | | A | |

DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO



INDICE PRESUPUESTO

- PARTE A. PRESUPUESTO Y MEDICIONES
- PARTE B. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

Parte A. - Presupuesto y Mediciones

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------|----------|--------|---------|
|--------|---------|----------|--------|---------|

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUBCAPÍTULO 01.01 PLATAFORMA

| | | | | |
|--|--|--------|-------|------------------|
| 01.01.01 | m2 DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 30 cm, carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero autorizado, sin límite de distancia. | | | |
| 01.01.02 | m³ EXCAVACIÓN O DESMONTE Excavación en todo tipo de terreno compacto, incluso roca con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) para plataforma de subestación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares | 576,90 | 7,90 | 4.557,51 |
| 01.01.03 | m³ RELLENO O TERRAPLENADO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN Relleno de tierras procedentes de excavación con suelo clasificado como tolerable y/o adecuado, S/PG3 para formación del cimientó y núcleo del terraplén, realizado con medios mecánicos y ejecutado por tongadas de 30 cm como máximo, extendido, regado, apisonado y compactado con rulos de pata de cabra y/o vibrantes hasta conseguir un mínimo del 95% del P.M., incluyendo la realización de ensayos de densidad-humedad "in situ" con trosler, incluso p.p. de medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares según planos de proyecto. Medido sobre perfil siguiendo las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas. | 425,00 | 25,98 | 11.041,50 |
| 01.01.04 | m³ RELLENO DE CORONACIÓN PROCEDENTE DE PRESTAMO Relleno de tierras procedentes de préstamo con suelo clasificado como seleccionado, S/PG3 para formación de la coronación del terraplén (60 cm superiores), incluyendo adquisición, carga y transporte hasta una distancia máxima de 25 Km. de la obra (recorrido total 50 Km.) desde préstamo, realizado con medios mecánicos, extendido, regado, apisonado y compactado con rulos de pata de cabra y/o vibrantes hasta conseguir un mínimo del 98% del P.M., incluyendo la realización de ensayos de densidad-humedad "in situ" con trosler, incluso p.p. de medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares según planos de la instalación. Medido sobre perfil, siguiendo las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas. 172,80 | 524,45 | 18,95 | 9.938,33 |
| | | 338,00 | 42,25 | 14.280,50 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 PLATAFORMA..... | | | | 39.817,84 |

SUBCAPÍTULO 01.02 CAMINO DE ACCESO

| | | | | |
|----------|--|-------|------|--------|
| 01.02.01 | m2 DESBROCE Y LIMPIEZA SUPERFICIAL Desbroce y limpieza superficial de terreno por medios mecánicos hasta una profundidad de 30 cm, carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero autorizado, sin límite de distancia. | | | |
| 01.02.02 | m3 EXCAVACIÓN O DESMONTE Excavación en todo tipo de terreno compacto, incluso roca con medios mecánicos (retro, martillo, etc.) para plataforma de subestación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares | 33,60 | 7,90 | 265,44 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|--------|------------------|
| 01.02.03 | <p>m3 RELLENO O TERRAPLANADO PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN</p> <p>Relleno de tierras procedentes de excavación con suelo clasificado como tolerable y/o adecuado, S/PG3 para formación del cimientó y núcleo del terraplén, realizado con medios mecánicos y ejecutado por tongadas de 30 cm como máximo, extendido, regado, apisonado y compactado con rulos de pata de cabra y/o vibrantes hasta conseguir un mínimo del 95% del P.M., incluyendo la realización de ensayos de densidad-humedad "in situ" con trosler, incluso p.p. de medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares según planos de proyecto. Medido sobre perfil siguiendo las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas.</p> | 167,20 | 25,98 | 4.343,86 |
| 01.02.04 | <p>m3 RELLENO DE CORONACIÓN PROCEDENTE DE PRÉSTAMO</p> <p>Relleno de tierras procedentes de préstamo con suelo clasificado como seleccionado, S/PG3 para formación de la coronación del terraplén (60 cm superiores), incluyendo adquisición, carga y transporte hasta una distancia máxima de 25 Km. de la obra (recorrido total 50 Km.) desde préstamo, realizado con medios mecánicos, extendido, regado, apisonado y compactado con rulos de pata de cabra y/o vibrantes hasta conseguir un mínimo del 98% del P.M., incluyendo la realización de ensayos de densidad-humedad "in situ" con trosler, incluso p.p. de medios auxiliares, ejecutado de acuerdo a pliegos generales y particulares según planos de la instalación. Medido sobre perfil, siguiendo las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas.</p> | 115,60 | 18,95 | 2.190,62 |
| | | 223,40 | 42,25 | 9.438,65 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 CAMINO DE ACCESO | | | | 16.238,57 |
| TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS | | | | 56.056,41 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|----------|------------------|
| CAPÍTULO 02 RED DE PUESTA A TIERRA | | | | |
| SUBCAPÍTULO 02.01 RED SUPERIOR DE TIERRAS | | | | |
| 02.01.01 | RED SUPERIOR DE TIERRAS Suministro, montaje y puesta en marcha de pararrayos tipo Franklyn sobre soporte, incluidas las bajantes a red de tierras inferiores, así como conexiones, soldaduras aluminotérmicas, grapas de sujeción, tubos y demás materiales auxiliares para su correcto funcionamiento. Debera de ir precedido del correspondiente estudio de alcance de toda la instalación. | 1,00 | 4.270,55 | 4.270,55 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 RED SUPERIOR DE TIERRAS | | | | 4.270,55 |
| SUBCAPÍTULO 02.02 RED INFERIOR DE TIERRAS | | | | |
| 02.02.01 | ml RED DE TIERRAS INFERIORES Conductor de cobre desnudo de 120 mm ² , incluyendo sin carácter limitativo: replanteo, suministro y tendido del conductor sobre terreno explanado antes de realizar la coronación del terraplén (a 0,6 m de profundidad) y parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los cruces de la malla y para derivaciones individuales de conexión de PAT, suministro y montaje de grapas de conexión, reparación en caso de rotura durante los trabajos y en general todo lo necesario para una correcta ejecución. | 751,00 | 12,75 | 9.575,25 |
| 02.02.02 | P.A. ENSAYO DE RESISTIVIDAD Ensayos para determinar la resistividad del terreno de relleno de la explanada de implantación de la subestación y recálculo de la red de tierras. | 1,00 | 1.175,82 | 1.175,82 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 RED INFERIOR DE TIERRAS.. | | | | 10.751,07 |
| TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE PUESTA A TIERRA..... | | | | 15.021,62 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------|----------|--------|---------|
|--------|---------|----------|--------|---------|

CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL

SUBCAPÍTULO 03.01 CIMENTACIONES DE APARATOS

| | | | | |
|----------|---|-------|-----------|-----------|
| 03.01.01 | <p>Ud CIMENTACIONES APARAMENTA 220 kV</p> <p>Cimentación armada de aparamenta parque exterior, que incluye, sin carácter limitativo, excavación con medios mecánicos, refino, compactación de fondo de excavación, suministro y colocación de hormigón de limpieza, encofrado, suministro, colocación y nivelación de pernos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fases, suministro y colocación de tubos de cable de tierra y señales, totalmente terminada. ensayos de hormigón según Plan de Control de Calidad de la Obra.</p> <p>Autoválvulas 220 kV.....3 ud. Seccionador tripolar de barras.....6 ud. Transformador Combinado.....3 ud. Interruptor unipolar.....3 ud. Aisladores de apoyo 220 kV..... 1 ud. Soporte Barras Principales..... 4 ud.</p> | | | |
| 03.01.02 | <p>Ud CIMENTACIONES APARAMENTA 132 kV</p> <p>Cimentación maciza para soporte de barras, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación de fondo de excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, suministro, colocación y nivelación de pernos y estribos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, encofrado, suministro y colocación de tubos corrugados de 32mm de diámetro para paso de cables de tierras, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares y ensayos de hormigón según Plan de Control de Calidad de la Obra, ejecutado de acuerdo a Pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto, totalmente terminada.</p> <p>Transformador de Tensión.....3 ud. Equipo módulo compacto.....2 ud.</p> | 20,00 | 923,00 | 18.460,00 |
| 03.01.03 | <p>Ud BANCADA PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/132/30 kV</p> <p>Cimentación para transformador de potencia 220/132/30 kV, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación de fondo de excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, suministro y colocación de armado de cualquier diámetro, suministro y vertido de hormigón, encofrado, suministro y colocación de tubos de acero inoxidable de diferentes diámetros para paso de cables de control y cables de tierra, suministro y colocación de tubos de acero inoxidable para drenaje de aceite, suministro y colocación de estructuras metálicas soporte, tramex, bolos apagafuegos tamaño mínimo 80/100, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares y ensayos de hormigón y acero según Plan de Control de Calidad de la Obra, ejecutado de acuerdo a Pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto, totalmente terminada.</p> | 5,00 | 598,57 | 2.992,85 |
| 03.01.04 | <p>Ud CIMENTACIÓN PARA ELEMENTOS AUXILIARES</p> <p>Cimentación maciza para soporte de elemtnos auxiliares, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación de fondo de excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, suministro, colocación y nivelación de pernos y estribos, suministro y colocación de hormigón en primera y segunda fase, encofrado, suministro y colocación de tubos corrugados de 32mm de diámetro para paso de cables de tierras, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos resultantes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique</p> | 1,00 | 41.573,77 | 41.573,77 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|-----------|-------------------|
| | de agua, limpieza, medios auxiliares y ensayos de hormigón según Plan de Control de Calidad de la Obra, ejecutado de acuerdo a Pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto, totalmente terminada. Gálbo.....6 ud. Proyec.....3 ud. Farolas.....3 ud. | | | |
| 03.01.05 | PA RED COLECTORA DE ACEITE TRANSFORMADORES DE POTENCIA Sistema colector de recogida de aceite del transformador de potencia en la subestación. Incluye foso de recogida de aceite (o el numero estimado de fosos necesarios) para poder cumplir con la recogida de aceite en caso de vertido. Se incluye la red colectara necesaria entre la bancada del transformador y el foso (s). Sistema de extracción de aceite. todo ello segun el cumplimiento de la reglamentación actual vigente. | 12,00 | 693,98 | 8.327,76 |
| | | 1,00 | 92.398,91 | 92.398,91 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 CIMENTACIONES DE APARATOS..... | | | | 163.753,29 |
| SUBCAPÍTULO 03.02 REDES DE DRENAJE, SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO | | | | |
| 03.02.01 | ml DRENAJE BAJO CANAL Suministro e instalación de tubo drenante de PEAD de diámetro variable, profundidad 2,00m, incluyendo (aunque no limitado): replanteo, excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación y carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes procedentes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, suministro y tendido de lecho de grava lavada 20/40, geotextil, parte proporcional de obras de fábrica necesarias, formación de pendientes, recalces, juntas y relleno de zanjas con material de préstamo o de excavación, limpieza, medios auxiliares y en general todos los elementos necesarios para su correcta ejecución de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto. | 45,80 | 51,65 | 2.365,57 |
| 03.02.02 | ml DRENAJE BAJO TERRENO EXPLANADO Suministro e instalación de tubo drenante de PEAD de diámetro variable, profundidad 2,00m, para red de drenaje, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación y carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes procedentes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, cama de hormigón, formación de pendientes, recalces, juntas, relleno con grava lavada 20/40 envuelta con geotextil y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto. | 65,50 | 64,20 | 4.205,10 |
| 03.02.03 | ml DRENAJE COLECTOR Suministro e instalación de tubo de PEAD de diferentes diámetros y profundidad 2,00m, de doble pared, con la pared interna lisa y la pared exterior corrugada, para red de drenaje, tipo colector, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos con extracción de tierras a los bordes, refino, compactación del fondo de excavación, cama de hormigón, formación de pendientes, recalces, juntas, relleno con material seleccionado procedente de préstamo y/o excavación en laterales y sobre la tubería, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material adecuado procedente de préstamo y/o excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares y demás sumi- | | | |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|----------|---|----------|----------|----------|
| | nistros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo al Pliego Prescripciones Técnicas y Planos del Proyecto. | | | |
| 03.02.04 | <p>Ud ARQUETA DE VENTILACIÓN</p> <p>Arqueta de ventilación de hormigón que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación, hormigón de limpieza, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material procedente de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, encofrados y tapa constituida por rejilla metálica galvanizada, tipo TRAMEX o similar, apoyada en cerco de angulares galvanizados, anclado al hormigón, tubos de PEAD de conexión con la red de drenaje y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto.</p> | 42,00 | 66,52 | 2.793,84 |
| 03.02.05 | <p>Ud ARQUETA DE REGISTRO</p> <p>Arqueta de registro, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación, hormigón de limpieza, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material procedente de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, encofrados y tapa constituida por plancha de acero lagrimado con refuerzos, apoyada en cerco de angulares galvanizados, anclado al hormigón, tubos de PEAD de conexión con la red de drenaje y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto.</p> | 5,00 | 323,67 | 1.618,35 |
| 03.02.06 | <p>Ud ARQUETA DE REGISTRO BAJO CANAL</p> <p>Arqueta de registro bajo canal de cables de hormigón armado, que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación, hormigón de limpieza, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material procedente de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, encofrados y tapa constituida por rejilla metálica galvanizada, tipo TRAMEX o similar, apoyada en cerco de angulares galvanizados, anclado al hormigón, tubos de PEAD de conexión con la red de drenaje y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto.</p> | 3,00 | 372,99 | 1.118,97 |
| 03.02.07 | <p>Ud POZO COLECTOR PREFABRICADO</p> <p>Pozo de registro de hormigón armado prefabricado que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación, hormigón de limpieza, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material procedente de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, encofrados y tapa metálica de fundición apoyada en cerco de angulares galvanizados, anclado al hormigón, tubos de PEAD de conexión con la red de drenaje y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto de profundidad.</p> | 3,00 | 361,93 | 1.085,79 |
| | | 1,00 | 2.131,95 | 2.131,95 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|--------|------------------|
| 03.02.08 | <p>ml CUNETA PERIMETRAL REVESTIDA CUNETA PERIMETRAL REVESTIDA Cuneta revestida según planos de proyecto que incluye, sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes procedentes de la excavación, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, y de medios auxiliares, suministro y colocación de armadura requerida en planos, de cualquier diámetro, encofrados y hormigón con formación de pendientes, realización de huecos, juntas, y demás suministros y actividades no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto y talud 1/1.</p> | 170,00 | 74,31 | 12.632,70 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 REDES DE DRENAJE,..... | | | | 27.952,27 |

SUBCAPÍTULO 03.03 CANALIZACIONES DE CABLES

| | | | | |
|----------|---|-------|--------|----------|
| 03.03.01 | <p>ml CANALIZACIÓN DE CABLES TIPO A Canal de cables TIPO A según plano, con drenaje, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, tubo de PE ranurado para drenaje, relleno de gravas de filtro y canal prefabricado con tapas y piezas soportes de cables, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares, tramos especiales con sus tapas (codos, té, etc.), de encuentros con otros canales y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutado de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos de Proyecto.</p> | 34,90 | 204,86 | 7.149,61 |
| 03.03.02 | <p>ml CANALIZACIÓN DE CABLES TIPO B Canal de cables TIPO B según plano, con drenaje, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, tubo de PE ranurado para drenaje, relleno de gravas de filtro y canal prefabricado con tapas y piezas soportes de cables, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares, tramos especiales con sus tapas (codos, té, etc.), de encuentros con otros canales y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutado de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos de Proyecto.</p> | 17,20 | 245,04 | 4.214,69 |
| 03.03.03 | <p>ml CANALIZACIÓN DE CABLES TIPO C Canal de cables TIPO B según plano, con drenaje, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, tubo de PE ranurado para drenaje, relleno de gravas de filtro y canal prefabricado con tapas y piezas soportes de cables, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares, tramos especiales con sus tapas (codos, té, etc.), de encuentros con otros canales y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutado de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos de Proyecto.</p> | | | |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|-----------|------------------|
| 03.03.04 | <p>ml CANALIZACIÓN CABLES DE POTENCIA</p> <p>Canal de cables POTENCIA según plano, con drenaje, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, suministro y vertido de hormigón de limpieza, tubo de PE ranurado para drenaje, relleno de gravas de filtro y canal prefabricado con tapas y piezas soportes de cables, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, medios auxiliares, tramos especiales con sus tapas (codos, té, etc.), de encuentros con otros canales y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutado de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos de Proyecto.</p> | 15,50 | 294,05 | 4.557,78 |
| 03.03.05 | <p>ml ARQUETA DE REGISTRO DE CABLES</p> <p>Arqueta para cables de 1,00x1x00x1,20 que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, compactación del fondo de la excavación, hormigón de limpieza, rellenos (compactados al 98% P.M.) con material procedente de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, apertura de rozas de ser necesario y medios auxiliares, encofrados, tapa metálica, tubo de desagüe, relleno de grava 30/50 en la salida de desagüe, tubo de PEAD de doble pared con interior liso y exterior corrugado de diámetro variable según situación, hasta conectar con canal de cables o edificio y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos.</p> | 13,00 | 457,30 | 5.944,90 |
| | | 1,00 | 510,71 | 510,71 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 CANALIZACIONES DE CABLES | | | | 22.377,69 |
| SUBCAPÍTULO 03.04 EDIFICIO | | | | |
| 03.04.01 | <p>m2 EDIFICIO DE CONTROL PREFABRICADO</p> <p>Edificio de control prefabricado, incluyendo sin carácter limitativo: excavación, cimentaciones, soleas, estructura portante de hormigón o metálica, forjados, cubiertas, cerramientos exteriores aislados, tabiques interiores, canalizaciones, carpintería metálica, acabados en suelos, techos y paredes y pintura exterior e interior, totalmente terminado.</p> | | | |
| 03.04.02 | <p>ml RED DE TIERRAS DEL EDIFICIO</p> <p>Red de tierras de edificio, que incluye, sin carácter limitativo: suministro y tendido de conductor de cobre desnudo de 120 mm², y conductor de cobre de 35 mm², parte proporcional de soldaduras aluminotérmicas en los cruces de la malla, suministro y montaje de terminales de presión, grapas, tacos de anclaje químico Ø 6 mm, pletina de cobre de 40x4 y sus uniones atornilladas y en general todos los medios necesarios para una correcta ejecución.</p> | 107,10 | 1.233,29 | 132.085,36 |
| 03.04.03 | <p>PA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN DEL EDIFICIO</p> <p>Suministro y montaje de instalaciones propias del edificio correspondientes a alumbrado, incluyendo: suministro y montaje de luminarias, así como todos sus accesorios de montaje, tubos, canaletas, cajas de conexión y derivación, hilo de línea, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento.</p> | 60,58 | 31,88 | 1.931,29 |
| | | 1,00 | 11.020,30 | 11.020,30 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|-----------|-------------------|
| 03.04.04 | PA INSTALACIÓN ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA DEL EDIFICIO Montaje de instalaciones propias del edificio correspondientes a alumbrado de emergencia, incluyendo: suministro y montaje de luminarias de emergencia de 310 lúmenes, interruptores, así como todos sus accesorios de montaje, tubos, canaletas, cajas de conexión y derivación, hilo de línea, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | | | |
| 03.04.05 | PA INSTALACIÓN DE FUERZA DEL EDIFICIO Montaje de instalaciones propias del edificio correspondientes a fuerza, incluyendo: suministro y montaje de cajas combinadas con base de enchufe tripolar 32 A 400 V ca y/o base de enchufe bipolar 16 A 220 V ca, así como todos sus accesorios de montaje, cajas, marcos, canaleta, cajas de conexión y derivación, hilo de línea y cuadro de protecciones mural, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | 1,00 | 1.589,90 | 1.589,90 |
| 03.04.06 | PA INSTALACIÓN DE TELEFONIA DEL EDIFICIO Montaje de instalaciones propias del edificio correspondientes a telefonía y comunicaciones, incluyendo: suministro y montaje de rosetas dobles RJ45, base interior, base intemperie, así como todos sus accesorios de montaje, tubos, canaleta, cable UTP-6 categoría 6, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | 1,00 | 5.135,09 | 5.135,09 |
| 03.04.07 | PA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN DEL EDIFICIO Montaje de instalaciones propias del edificio correspondientes a calefacción, climatización y ventilación, así como todos sus accesorios de montaje, tubos, canaleta, hilo de línea, cajas de conexión y derivación, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | 1,00 | 2.186,12 | 2.186,12 |
| 03.04.08 | PA INSTALACIÓN DEL SISTEMA CONTRAINCENDIOS DEL EDIFICIO Suministro, montaje y puesta en marcha de instalaciones propias del edificio correspondientes a sistemas contraincendios, incluyendo: suministro de extintores, detectores, accesorios de montaje, tubos, canaleta, hilo de línea, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | 1,00 | 16.796,81 | 16.796,81 |
| 03.04.09 | PA INSTALACIÓN DEL SISTEMA ANTI INTRUSISMO DEL EDIFICIO Suministro, montaje y puesta en marcha de instalaciones propias del edificio correspondientes a sistemas antiintrusismo, incluyendo: suministro de central de alarma, detectores, sirena interior, mástil y cámara de videovigilancia adosado a muro exterior, utilizando todos los medios necesarios para su correcto funcionamiento. | 1,00 | 8.266,68 | 8.266,68 |
| | | 1,00 | 8.262,66 | 8.262,66 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 EDIFICIO..... | | | | 187.274,21 |

SUBCAPÍTULO 03.05 ACABADO PARQUE Y CERRAMIENTO PERIMETRAL

| | | | | |
|----------|---|--------|------|----------|
| 03.05.01 | m2 EXTRENDIDO DE GRAVA 20/40 Extendido de capa de grava de granulometría 20/40, procedente de machaqueo de piedra, de 10 cm de espesor sobre la superficie no ocupada por cimentaciones, edificio, canalizaciones y viales, incluye suministro, carga y transporte. | | | |
| 03.05.02 | m2 VIAL INTERIOR DE SUBESTACIÓN | 387,96 | 6,41 | 2.486,82 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|----------|-------------------|
| | Vial de anchura según planos, realizado en base a hormigón para viales, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos en formación de caja para viales, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, suministro y colocación de las distintas capas constituyentes, parte proporcional de armados para retracción, realización de juntas, pendientes, incluso suministro y colocación de bordillos laterales de hormigón prefabricados y de la correspondiente base para su asiento. Se incluye asimismo parte proporcional de ensanches para cambios de dirección y todos los elementos necesarios para su completa terminación según Pliegos . | | | |
| 03.05.03 | m2 ACERA PERIMETRAL Acera peatonal de anchura y características según detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno con medios mecánicos en formación de caja, refino, nivelación y compactación del fondo de la excavación, carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza y medios auxiliares, suministro y colocación de enchado, lámina de polietileno, losa de hormigón HM-25 de 10 cm de espesor y pavimento de baldosas de mortero gris, incluido parte proporcional de suministro y colocación de bordillos laterales de hormigón prefabricados y de la correspondiente base para su apoyo y todos los elementos necesarios para su completa terminación según Pliegos | 284,94 | 60,77 | 17.315,80 |
| 03.05.04 | ml CERRAMIENTO PERIMETRAL Cerramiento metálico perimetral, que incluye sin carácter limitativo: excavación en cualquier tipo de terreno, excepto roca, con medios mecánicos, refino, construcción del murete de hormigón, suministro y montaje de pies derechos de tubo de acero galvanizado de Ø48 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor, tela metálica de simple torsión 50x50x3mm de acero dulce galvanizado, remate en su parte superior formado por tres filas de alambres de Ø3 mm cada 15 cm aproximadamente, todas ellas galvanizadas, relleno con material de excavación compactado al 100% P.M., carga y transporte a vertedero autorizado de los productos sobrantes, sin límite de distancia, vertido y extendido si fuese necesario, incluso canon de vertido y p.p. de achique de agua, limpieza, tornapuntas, postes de esquina, cables tensores, medios auxiliares y demás suministros y obras no mencionadas expresamente en este texto para su completa terminación, ejecutada de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto. | 23,17 | 70,12 | 1.624,68 |
| 03.05.05 | Ud PUERTA VEHICULAR Y PEATONAL Suministro e instalación de puerta de vehículos de 6 m de luz libre y 2,3 m de altura, de una hoja corredera motorizada, formada por tubos rectangulares y chapa lisa de 2 mm de espesor, incluso elementos de rodadura, anclajes, pernos, embebidos, topes, con apertura y cierre automático, mecanismos y colocación; y puerta de acceso peatonal de 1 m de luz libre y 2,3 m de altura, de una hoja, incluso cerradura, y elementos de seguridad automáticos, anclajes, pernos embebidos y colocación. Asimismo, se incluyen pilastras de hormigón, rellenos, conexionado a la red de tierras inferiores, etc. todos los elementos necesarios para su completa terminación de acuerdo a pliegos Generales y Particular y según características y detalles constructivos indicados en Planos del Proyecto. | 187,00 | 120,57 | 22.546,59 |
| | | 2,00 | 9.503,75 | 19.007,50 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 ACABADO PARQUE Y CERRAMIENTO PERIMETRAL..... | | | | 62.981,39 |
| TOTAL CAPÍTULO 03 OBRA CIVIL | | | | 464.338,85 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--------|---------|----------|--------|---------|
|--------|---------|----------|--------|---------|

CAPÍTULO 04 APARAMENTAS Y EMBARRADOS

SUBCAPÍTULO 04.01 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS

| | | | | |
|--|--|------|------------|-------------------|
| 04.01.01 | <p>Ud TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/132/30 kV</p> <p>Suministro, transporte, descarga, montaje y pruebas de transformador de potencia 220/132/30 kV, de tipo trifásico acorazado y todas las actuaciones para una correcta instalación y totalmente en marcha, con las siguientes características principales: Nº de unidades 1 Tipo Sumergido en aceite Instalación Intemperie Número de fases 3 Frecuencia nominal 50 Hz Potencias asignadas: 150/135/20 MVA Modo de refrigeración ONAN/ONAF Conexión YNynd11 Tensión de cortocircuito 13 % Clase de aislamiento A Normas constructivas y ensayo UNE 20-100, IEC 60076, UNE 207005</p> | 1,00 | 955.274,51 | 955.274,51 |
| 04.01.02 | <p>Ud REACTANCIA 500 A</p> <p>Suministro, transporte, montaje y pruebas de reactancia 500 A (30 s), incluyendo todos los elementos necesarios para una correcta instalación (incluye transformadores toroidales necesario a la entrada y salida) y totalmente puesta en marcha en marcha.</p> | 1,00 | 16.659,91 | 16.659,91 |
| 04.01.03 | <p>Ud TRANSFORMADOR DE SSAA</p> <p>Suministro, transporte, instalación en interior de edificio y puesta en servicio de transformador interior seco Dyn0 30/0,4 kV de 100 kVA, refrigeración natural, para dar servicio a los servicios auxiliares correspondientes a la ampliación de la subestación. Incluye caseta o sistema de aislamiento contra contactos.</p> | 1,00 | 21.650,45 | 21.650,45 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.01 TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS | | | | 993.584,87 |

SUBCAPÍTULO 04.02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN 220 kV

| | | | | |
|----------|---|------|-----------|-----------|
| 04.02.01 | <p>u AUTOVALVULAS 220 kV</p> <p>Suministro y montaje de autoválvula 220 kV, 10 kA, incluida estructura metálica, montaje de contador de descargas. conexión a la fase de potencia y a tierra.</p> | 3,00 | 2.497,50 | 7.492,50 |
| 04.02.02 | <p>u TRANSFORMADOR COMBINADO</p> <p>Transformadores combinados de tensión e intensidad con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relación de transformación lado intensidad.....500/5-5-5-5 A - Potencias de precisión:.....20 VA-20VA-50VA-50VA - Clase de precisión:.....cl- 0.2s cl 0.5 cl. 5P20 cl. 5P20 - Relación de transformación lado tensión220.000:v3 /110:v3/110:v3 - Potencias de precisión:.....20 VA 20 VA - Clases de precisión:.....cl. 0,2 Cl. 3P <p>Incluida estructura metálica, montaje y caja de centralización circuitos de tensión e intensas .</p> | 3,00 | 31.434,00 | 94.302,00 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|---|----------|-----------|-------------------|
| 04.02.03 | <p>u INTERRUPTOR AUTOMATICO UNIPOLAR</p> <p>Interruptor automático unipolar, con mando , 220 kV, 3150 A, 40 kA incluida estructura metálica(soporte+plataforma), montaje, llenado de SF6, parte proporcional de armario exterior para centralizacion de circuitos de interruptor.Realización de pruebas de disparo in situ (SAT).</p> | | | |
| | | 3,00 | 22.750,00 | 68.250,00 |
| 04.02.04 | <p>u BARRAS PRINCIPALES</p> <p>Suministro y montaje de barras principales en subestación.Configuración de tres fases en barra simple, para tramos de 14 metros de longitud, incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estructura soporte de las barras, incluye su puesta a tierra. - Aisladores soporte de tubos de las barras principales tipo C10-1050. - Tubos Al/Ac galvanizados en caliente de 200/188 mm (ext/int) de diámetro, y longitud de 14 m. - Piezas de conexión entre tubos sobre los aisladores soporte. <p>Completamente terminado y finalizado.</p> | | | |
| | | 6,00 | 8.760,45 | 52.562,70 |
| 04.02.05 | <p>u SECCIONADOR TRIPOLAR DE BARRAS</p> <p>Seccionador tripolar de barras 245 kV, 2.000 A, incluida estructura, caja de mando y montaje.Se incluye la realizaición de pruebas "In Situ". (SAT).</p> | | | |
| | | 1,00 | 13.950,45 | 13.950,45 |
| 04.02.06 | <p>u AISLADORES DE APOYO 220 kV</p> <p>Aislador de apoyo C6-1425, 245 kV, incluida estructura metálica, montaje y conexionado de puesta a tierra.</p> | | | |
| | | 1,00 | 1.338,75 | 1.338,75 |
| 04.02.07 | <p>u MATERIAL DIVERSO</p> <p>Suministro y montaje de material diverso en parque exteior de 220 kV:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Conductores desnudos entre apartamenta (Cable Rail) - Conectores (racores de conexión) de apartamenta. - Petacas para conexión de puesta a tierra y conexión de los latiguillos. - Remates diversos en el parque exterior (tapados, limpieza, repasos, repuestos varios..) | | | |
| | | 1,00 | 26.770,30 | 26.770,30 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.02 APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN..... | | | | 264.666,70 |

SUBCAPÍTULO 04.03 APARAMENTA ALTA TENSIÓN 132 kV

| | | | | |
|----------|--|------|----------|-----------|
| 04.03.01 | <p>Ud AUTOVÁLVULA 132 kV</p> <p>Suministro, transporte, montaje y pruebas de autoválvulas de 132 kV, 10 kA incluidos los contadores de descarga por fase y bases aislantes.</p> | | | |
| | | 3,00 | 1.717,57 | 5.152,71 |
| 04.03.02 | <p>Ud TRANSFORMADOR DE TENSIÓN 132 kV</p> <p>Transformadores de tensión para suministro de servicio auxiliares con relación de transformación 132.000:73 /230V , potencias de suministro 50 kVA, incluida estructura metálica y montaje y caja de conexionado y protecciones en baja tensión.</p> | | | |
| | | 3,00 | 6.190,11 | 18.570,33 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|------------|---------------------|
| 04.03.03 | <p>Ud MÓDULO COMPACTO HIBRIDO 145 kV</p> <p>Suministro e instalación de módulo compacto híbrido (posición de línea) 145 kV, estará compuesto por los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transformadores de intensidad en bornas del módulo - Conexión mediante cables aislados directamente enchufables - Transformador de tensión inductivo - Interruptor automático tripolar - Sistema combinado de seccionador y sistema de puesta a tierra. <p>Debera de ser acorde con las características que se reflejan en memoria y esquemas unifilares. Completamente probado y comprobado su validez tanto de corte como de medición.</p> | 1,00 | 141.796,70 | 141.796,70 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.03 APARAMENTA ALTA TENSIÓN | | | | 165.519,74 |
| SUBCAPÍTULO 04.04 APARAMENTA MEDIA TENSIÓN | | | | |
| 04.04.01 | <p>SECCIONADOR TRIPOLAR 30 kV</p> <p>Seccionador 36 kV intemperie, 1250 A 25kA, incluido montaje y estructura.</p> | 1,00 | 6.005,93 | 6.005,93 |
| 04.04.02 | <p>AUTOVÁLVULA 30 kV</p> <p>Suministro, transporte, montaje y pruebas de autoválvulas de 36 kV, 10 kA incluidos los contadores de descarga por fase y bases aislantes.</p> | 3,00 | 1.105,12 | 3.315,36 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.04 APARAMENTA MEDIA TENSIÓN | | | | 9.321,29 |
| SUBCAPÍTULO 04.05 EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXIÓN | | | | |
| 04.05.01 | <p>PA MATERIAL DE CONEXIÓN</p> <p>Suministro y montaje de cable para interconexionado de aparamenta de AT necesaria para una correcta ejecución.</p> | 1,00 | 27.467,02 | 27.467,02 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 04.05 EMBARRADOS Y MATERIAL DE | | | | 27.467,02 |
| TOTAL CAPÍTULO 04 APARAMENTAS Y EMBARRADOS | | | | 1.460.559,62 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|---|----------|-----------|-------------------|
| CAPÍTULO 05 ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES | | | | |
| SUBCAPÍTULO 05.01 MEDIDA, CONTROL Y PROTECCIÓN | | | | |
| 05.01.01 | <p>Ud ARMARIO PROTECCIÓN Y CONTROL POS. TRAF0 LADO 220 kV</p> <p>Suministro, montaje y puesta en servicio de armario de protección y control para posición de trafo lado 220 kV, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento en el edificio de control. Se aportara documentaición de cada componente, asi como esquemas del cableado interno del mismo. Incluye conexionado con los elementos del exterior y su tendido hasta bornas de los equipos de exterior.</p> | 1,00 | 23.915,92 | 23.915,92 |
| 05.01.02 | <p>Ud ARMARIO PROTECCIÓN Y CONTROL POS. LÍNEA-TRANSFORMADOR 132 kV</p> <p>Suministro, montaje y puesta en servicio de armario de protección y control para posición de línea 132 kV, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento. Se aportara documentaición de cada componente, asi como esquemas del cableado interno del mismo. Incluye conexionado con los elementos del exterior y su tendido hasta bornas de los equipos de exterior.</p> | 1,00 | 28.660,91 | 28.660,91 |
| 05.01.03 | <p>Ud ARMARIO SCADA</p> <p>Suministro, montaje y puesta en servicio de armario de SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento</p> | 1,00 | 40.665,21 | 40.665,21 |
| 05.01.04 | <p>Ud ARMARIO DE COMUNICACIONES</p> <p>Suministro, montaje y puesta en marcha de armario de comunicaciones, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento</p> | 1,00 | 40.873,06 | 40.873,06 |
| 05.01.05 | <p>Ud ARMARIO MEDIDA</p> <p>Suministro, montaje y puesta en marcha de armario para tarificación con sistema de medida-facturación principall y comprobante, y salida para comunicación por fibra óptica, totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento</p> | 3,00 | 7.379,82 | 22.139,46 |
| 05.01.06 | <p>Ud ARMARIO UCS AMPLIACION SUBESTACIÓN</p> <p>Suministro, montaje y puesta en servicio de nuevo armario de control de la nueva posición que comunicará con el actual UCS de la subestación. Totalmente instalado, probado y puesto en funcionamiento en el edificio de control. Se aportara documentación de los equipos que lo integra, asi como la ingeniería de comunicaciones entre UCS's de la instalación. Incluye conexionado con los elementos del exterior (posiciones) y su tendido hasta bornas de los equipos de exterior.</p> | 1,00 | 27.890,12 | 27.890,12 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 05.01 MEDIDA, CONTROL Y AUXILIARES..... | | | | 184.144,68 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|-----------|-------------------|
| SUBCAPÍTULO 05.02 SERVICIOS AUXILIARES | | | | |
| 05.02.01 | Ud GRUPO ELECTRÓGENO Suministro, transporte, montaje y puesta en marcha de grupo electrógeno incluyendo depósito de combustible, para suministro de la ampliación en caso de ausencia por parte de las dos fuentes principales. Dimensionado de acuerdo a las cargas necesarias de la ampliación objeto del documento. | | | |
| 05.02.02 | Ud ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES C.A Suministro, transporte, montaje y puesta en marcha de armario de servicios auxiliares de corriente alterna, para servicios de la ampliación objeto del presente documento. Incluido la alimentación desde dos fuentes de alimentación y con conmutación automática de las misma incluido en el armario. Incluye control del mismo y señales a la UCS de la instalación. | 1,00 | 17.249,29 | 17.249,29 |
| 05.02.03 | Ud ARMARIO DE SERVICIOS AUXILIARES C.C Suministro e instalación en edificio de control de armario de servicios auxiliares de corriente continua 125 Vcc, con 2 convertidores alterna/continua. Estara capacitado para dos alimentaciones y con alimentaciones redundantes a los equipos de control y fuerza en corriente continua. | 1,00 | 25.826,15 | 25.826,15 |
| 05.02.04 | Ud EQUIPO RECTIFICADOR-BATERÍA Suministro e instalación de equipo rectificador-batería y baterías Ni-Cd de almacenamiento en flotación . con capacidad de suministro para un aporte de mínimo 8 horas. Deberan de estar previsto su mantenimiento y garantía de servicio. | 1,00 | 18.480,29 | 18.480,29 |
| | | 2,00 | 25.897,01 | 51.794,02 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 05.02 SERVICIOS AUXILIARES | | | | 113.349,75 |
| SUBCAPÍTULO 05.03 CELDAS 30 kV | | | | |
| 05.03.01 | Ud CELDA DE LÍNEA M.T 30 kV Celda 36 kV, 1250 A en barras, 630 A en derivación, 25 kA para protección de línea de 30 kV , con aislamiento sólido y corte en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida. Incluye sistema de protección de celda y analizador de redes , instalado y verificado con sus correspondientes pruebas. | 1,00 | 26.645,99 | 26.645,99 |
| 05.03.02 | Ud CELDAS TRANSFORMADOR 30 kV Celda 36 kV, 1250 A, 25 kA para protección de transformador, con aislamiento sólido y corte en SF6, incluido montaje, cables, terminales y transformadores de medida. Incluye sistema de protección de celda y analizador de redes , instalado y verificado con sus correspondientes pruebas. | 1,00 | 38.450,68 | 38.450,68 |
| 05.03.03 | Ud CELDA TRANSFORMADOR SSAA Celda 36 kV, 1250 A en barras, 1250 A en derivación, 25 kA para protección de transformador de servicios auxiliares, mediante seccionador-interruptor con fusible de 10 A incorporado, incluido montaje, cables, terminales de cables y conectados. | 1,00 | 21.610,97 | 21.610,97 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 05.03 CELDAS 30 kV | | | | 86.707,64 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|-----------|-------------------|
| SUBCAPÍTULO 05.04 MATERIALES AUXILIARES | | | | |
| 05.04.01 | <p>PA MATERIALES AUXILIARES</p> <p>Suministro e instalación de proyectores en el parque exterior, farolas para iluminación de viales interiores, cartelería necesaria identificativa de elementos de exterior e interior (placa y letreros), cables de control y protección, cables aislados de fuerza (baja tensión y media tensión 18/30 kV) , cable de fibra óptica y comunicaciones. panoplia..</p> | 1,00 | 48.927,01 | 48.927,01 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 05.04 MATERIALES AUXILIARES | | | | 48.927,01 |
| TOTAL CAPÍTULO 05 ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES | | | | 433.129,08 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|---|--|----------|-----------|-------------------|
| CAPÍTULO 06 SERVICIOS Y VARIOS | | | | |
| SUBCAPÍTULO 06.01 SERVICIOS Y VARIOS | | | | |
| 06.01.01 | PA CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL Control de Calidad, incluyendo ensayos de hormigón según norma EHE, aridos según norma PG-3, así como los explícitamente indicados en el Pliego de Condiciones del proyecto y otros que pudiera requerir la Dirección de Obra. | | | |
| 06.01.02 | PA INGENIERÍA DE DETALLE Ingeniería de detalle para construcción, incluyendo movimiento de tierras y sus mediciones, obras civiles, diseño de estructuras metálicas para fabricación, edificio de control & celdas, montajes electro-mecánicos e ingeniería de control y protección (esquemas desarrollados). Realización de estudios electricos necesarios para la correcta posterior definición de los equipos y de la instalaicón en su conjunto. - Estudio y analisis de corrientes de cortocircuito. - Estudio de flujo de cargas (potencia) y componente reactiva (armónicos). - Estudio de compensación de armónicos. - Estudio de capacidades en barras. - Estudio de coordinación de aislamiento. | 1,00 | 15.017,97 | 15.017,97 |
| 06.01.03 | PA ENSAYOS PREVIOS A PUESTA EN SERVICIO Verificación de la instalación en el cumplimiento de la normativa vigente y realizaicón de ensayos reglamentarios previos a la puesta en servicio de la ampliación de la subestación, todo ello de acuerdo con la legislación vigente, incluidas las mediciones de la resistencia de tierra y de las tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra para la instalación, incluyendo emisión de certificado oficial para su posteior alta en la administración. Sera realizado por una empresa de calidad homologada y con certificado vigente de calidad. | 1,00 | 98.164,64 | 98.164,64 |
| 06.01.04 | PA PRUEBAS FUNCIONALES Realización de pruebas funcionales en vacio de aparamenta en todos los niveles de tensión implicados, y relés de protección de acuerdo a protocolos de actuación previamente aprobados por la dirección de obra. Con verificación de señales de campo, órdenes de maniobra de aparamenta, bloqueos y automatismos., informes de verificación y de correcto funcionamiento. | 1,00 | 26.893,00 | 26.893,00 |
| 06.01.05 | PA VERIFICACIÓN DE SEÑALES Verificación de todas las señales de campo que se envían al sistema de control y asistencia en las pruebas de funcionamiento de los sistemas de control y de comunicaciones. Pruebas de comunicación y transmisión de señales a centro de contorl y medición. | 1,00 | 34.423,59 | 34.423,59 |
| 06.01.06 | PA PRUEBAS DE INYECCIÓN POR PRIMARIO Pruebas de inyección por primario de todos los transformadores de tensión e intensidad de medida y protección, con validación de relaciones de transformación y comprobación de fases. | 1,00 | 15.910,83 | 15.910,83 |
| 06.01.07 | PA PUESTA EN SERVICIO Puesta en servicio total de la subestación hasta su energización, incluidos todos los equipos de pruebas, repuestos y consumibles necesarios durante la puesta en marcha de la subestación, así como la elaboración de los procedimientos y protocolos de pruebas. | 1,00 | 11.939,31 | 11.939,31 |
| | | 1,00 | 43.936,15 | 43.936,15 |
| TOTAL SUBCAPÍTULO 06.01 SERVICIOS Y VARIOS | | | | 246.285,49 |
| TOTAL CAPÍTULO 06 SERVICIOS Y VARIOS | | | | 246.285,49 |

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

| CÓDIGO | RESUMEN | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|----------|---------------------|
| CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | |
| 07.01 | <p>PA GESTIÓN DE RESIDUOS Gestión de Residuos. Según normativa ESTATAL / AUTONOMICA.De acuerdo a la Ley 7/2022, del 8 de abril de 2022 referente a "residuos y suelos contaminados para una economía circular" y al RD 105/2008, del 1 de febrero de 2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (en adelante RCD).</p> | 1,00 | 1.035,03 | 1.035,03 |
| TOTAL CAPÍTULO 07 GESTIÓN DE RESIDUOS | | | | 1.035,03 |
| TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | | | | 2.676.426,10 |

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02350-23 y VISADO electrónico VD01836-23A de 03/05/2023. CSV = FVQTOWFM7EM932RU verificable en https://coiia.r.e-gestion.es



DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

Parte B. – Resumen

RESUMEN DE PRESUPUESTO

| CAPITULO | RESUMEN | EUROS |
|----------|--|---------------------|
| 01 | MOVIMIENTO DE TIERRAS..... | 56.056,41 |
| -01.01 | -PLATAFORMA..... | 39.817,84 |
| -01.02 | -CAMINO DE ACCESO..... | 16.238,57 |
| 02 | RED DE PUESTA A TIERRA..... | 15.021,62 |
| -02.01 | -RED SUPERIOR DE TIERRAS..... | 4.270,55 |
| -02.02 | -RED INFERIOR DE TIERRAS..... | 10.751,07 |
| 03 | OBRA CIVIL..... | 464.338,85 |
| -03.01 | -CIMENTACIONES DE APARATOS..... | 163.753,29 |
| -03.02 | -REDES DE DRENAJE, SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO..... | 27.952,27 |
| -03.03 | -CANALIZACIONES DE CABLES..... | 22.377,69 |
| -03.04 | -EDIFICIO..... | 187.274,21 |
| -03.05 | -ACABADO PARQUE Y CERRAMIENTO PERIMETRAL..... | 62.981,39 |
| 04 | APARUMENTAS Y EMBARRADOS..... | 1.460.559,62 |
| -04.01 | -TRANSFORMADORES Y REACTANCIAS..... | 993.584,87 |
| -04.02 | -APARAMENTA DE ALTA TENSION 220 KV..... | 264.666,70 |
| -04.03 | -APARAMENTA ALTA TENSION 132 KV..... | 165.519,74 |
| -04.04 | -APARAMENTA MEDIA TENSION..... | 9.321,29 |
| -04.05 | -EMBARRADOS Y MATERIAL DE CONEXION..... | 27.467,02 |
| 05 | ARMARIOS PROTECCIÓN, CONTROL MEDIDA Y AUXILIARES..... | 433.129,08 |
| -05.01 | -MEDIDA, CONTROL Y PROTECCIÓN..... | 184.144,68 |
| -05.02 | -SERVICIOS AUXILIARES..... | 113.349,75 |
| -05.03 | -CELDAS 30 KV..... | 86.707,64 |
| -05.04 | -MATERIALES AUXILIARES..... | 48.927,01 |
| 06 | SERVICIOS Y VARIOS..... | 246.285,49 |
| -06.01 | -SERVICIOS Y VARIOS..... | 246.285,49 |
| 07 | GESTIÓN DE RESIDUOS..... | 1.035,03 |
| | TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL | 2.676.426,10 |
| | 13,00 % Gastos generales..... | 347.935,39 |
| | 6,00 % Beneficio industrial..... | 160.585,57 |
| | SUMA DE G.G. y B.I. | 508.520,96 |
| | SEGURIDAD Y SALUD..... | 21.682,30 |
| | SUMA | 21.682,30 |
| | TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA | 3.206.629,36 |
| | TOTAL PRESUPUESTO GENERAL | 3.206.629,36 |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de TRES MILLONES DOSCIENTOS SEIS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

Marzo 2023



José Luis Ovelleiro Medina.
 Ingeniero Industrial.
 Colegiado nº. 1.937

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

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG02350-23 y VISADO electrónico VD01836-23A de 03/05/2023. CSV = FVQTOWFM7EM932RU verificable en https://coi.iar.e-gestion.es