

AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV

PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

MAYO 2024



PARQUE EOLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.

Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
CIF: B-86224037

DECLARACIÓN RESPONSABLE DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DE TRABAJOS PROFESIONALES

Resolución de la Dirección General de Industria, Energía y Minas por la que se establece el modelo de declaración responsable del técnico competente autor de trabajos profesionales presentados en los procedimientos administrativos en materia de industria, energía y minas

1 IDENTIFICACIÓN DEL/DE LA TÉCNICO/A COMPETENTE AUTOR/A DEL TRABAJO PROFESIONAL							
NOMBRE Y APELLIDOS:						NIF/NIE:	
DOMICILIO A EFECTOS DE NOTIFICACIÓN:							
TIPO DE VÍA		NOMBRE DE LA VÍA					
KM EN LA VÍA	NÚMERO	ESCALERA	PLANTA	LETRA	BLOQUE	PORTAL	PUERTA
PAÍS		PROVINCIA		MUNICIPIO			C. POSTAL:
							□ □ □ □
TITULACIÓN:				ESPECIALIDAD			
UNIVERSIDAD:							
COLEGIO PROFESIONAL AL QUE PERTENECE:						Nº DE COLEGIADO/A:	

2 DATOS DEL TRABAJO PROFESIONAL	
TIPO Y CARACTERÍSTICAS DEL TRABAJO PROFESIONAL:	
TÍTULO DEL DOCUMENTO TÉCNICO PRESENTADO ANTE ESTA ADMINISTRACIÓN:	
FECHA DE ELABORACIÓN DEL TRABAJO:	

3 DECLARACIÓN RESPONSABLE	
El/La abajo firmante, cuyos datos identificativos constan en el apartado 1, DECLARA bajo su responsabilidad que, en la fecha de elaboración y firma del documento técnico cuyos datos se indican en el apartado 2.	
1.- Estaba en posesión de la titulación indicada en el apartado 1.	
2.- Dicha titulación le otorgaba competencia legal suficiente para la elaboración del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
3.- Se encontraba colegiado/a con el número y en el colegio profesional indicados en el apartado 1.	
4.- No se encontraba inhabilitado para el ejercicio de la profesión.	
5.- Conoce la responsabilidad civil derivada del trabajo profesional indicado en el apartado 2.	
6.- El trabajo profesional indicado en el apartado 2 se ha ejecutado conforme a la normativa vigente de aplicación al mismo.	
En a de de	
Fdo.:	

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A TERRITORIAL DE LA CONSEJERÍA DE ECONOMÍA, INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPLEO EN

PROTECCIÓN DE DATOS

Los datos de carácter personal contenidos en este impreso podrán ser incluidos en un fichero para su tratamiento por este órgano administrativo como titular responsable del fichero, en el uso de las funciones propias que tiene atribuidas y en el ámbito de sus competencias. Asimismo, se le informa de la posibilidad de ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, todo ello de conformidad con lo dispuesto en el artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de Protección de Datos de carácter Personal (BOE nº 298, de 14/12/1999)



002050

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Índice General
Mayo 2024

ÍNDICE GENERAL

- DOCUMENTO N° 01: MEMORIA
- DOCUMENTO N° 02: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS
- DOCUMENTO N° 03: PRESUPUESTO
- DOCUMENTO N° 04: PLANOS
- DOCUMENTO N° 05: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTO N° 06: GESTIÓN DE RESIDUOS
- DOCUMENTO N° 07: PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS
- DOCUMENTO N° 08: PROYECTO DE DESMANTELAMIENTO

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 01: Memoria
Mayo 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETO	5
3. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN	6
4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE	7
4.1. NORMATIVA ESTATAL.....	7
4.2. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL.....	8
4.3. CÓDIGOS Y NORMAS.....	8
5. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	9
6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	10
6.1. SISTEMA ELÉCTRICO.....	10
6.1.1. MAGNITUDES ELÉCTRICAS.....	10
6.1.2. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	10
6.1.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA.....	11
6.1.3.1. SISTEMA DE 30 KV.....	11
6.1.3.1.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	11
6.1.3.1.2. INTERRUPTORES.....	12
6.1.3.1.3. SECCIONADORES.....	13
6.1.3.1.4. TRANSFORMADORES DE INTENSIDAD.....	13
6.1.3.1.5. TRANSFORMADORES DE TENSIÓN.....	14
6.2. RED DE TIERRAS.....	14
6.2.1. RED DE TIERRAS INFERIORES.....	14
6.2.2. RED DE TIERRAS SUPERIORES.....	15
6.3. SISTEMAS DE CONTROL Y PROTECCIÓN.....	15
6.3.1. SISTEMA DE CONTROL.....	15
6.3.2. SISTEMA DE PROTECCIONES.....	17
6.3.3. SISTEMA 30 KV.....	17
6.4. SERVICIOS AUXILIARES.....	17
6.4.1. SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE ALTERNA.....	17

6.4.2.	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA.....	18
6.5.	SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES	18
6.5.1.	TELECOMUNICACIONES PARA FUNCIONES DE PROTECCIÓN.....	18
6.5.2.	RED DE FIBRA ÓPTICA EN LA SUBESTACIÓN	18
6.5.3.	TELEGESTIÓN DE PROTECCIONES, SISTEMAS DE TELECONTROL Y EQUIPOS DE COMUNICACIONES.....	19
6.6.	OBRA AMPLIACIÓN.....	19
6.6.1.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	19
6.6.2.	URBANIZACIÓN	19
6.6.3.	ACCESOS Y VIALES.....	19
6.6.4.	EDIFICIO DE CONTROL.....	19
6.6.4.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES	20
6.6.4.2.	DESCRIPCIÓN DE SALAS.....	21
6.6.4.3.	INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO DE AGUA Y FONTANERÍA.....	23
6.6.4.4.	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO	23
6.6.4.5.	VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.....	24
6.6.5.	RED DE DRENAJE.....	24
6.6.6.	CANALIZACIONES Y CANALES DE CABLES.....	24
6.6.7.	CIERRE PERIMETRAL	25
6.7.	INSTALACIÓN DE ALUMBRADO Y FUERZA.....	25
6.7.1.	ALUMBRADO	25
6.7.1.1.	ALUMBRADO EXTERIOR	25
6.7.1.2.	ALUMBRADO INTERIOR.....	25
6.7.2.	FUERZA.....	25
6.8.	SISTEMA CONTRAINCENDIOS Y ANTIINTRUSISMO	26
6.8.1.	SISTEMA CONTRAINCENDIOS.....	26
6.8.1.1.	DETECCIÓN Y SISTEMA DE ALARMA.....	26
6.8.1.2.	SEÑALIZACIÓN DE EVACUACIÓN Y MÉTODOS DE PROTECCIÓN.....	27
6.8.1.3.	EXTINTORES	27
6.8.2.	SISTEMA ANTIINTRUSISMO	27

7. PLAZO DE EJECUCIÓN Y CRONOGRAMA.....	29
8. ORGANISMOS PARA EL TRÁMITE DE SEPARATAS	30
9. CONCLUSIÓN.....	31

1. ANTECEDENTES

1. Que la sociedad **Parque Eólico Loma de los Pinos, S.L.U.**, tiene entre sus objetivos la promoción, construcción y explotación de la instalación **Planta Fotovoltaica Loma de los Pinos Solar Fase I** en el municipio de Lebrija, provincia de Sevilla (en adelante "El Proyecto"), y con una potencia instalada de 10,65 MVA, todo ello de acuerdo con lo previsto en el artículo 33.12 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, por el cual los titulares de instalaciones de generación de energía eléctrica con permisos de acceso y de conexión concedidos y en vigor, que hibriden dichas instalaciones mediante la incorporación a las mismas de módulos de generación de electricidad que utilicen fuentes de energía primaria renovable o mediante la incorporación de instalaciones de almacenamiento, podrán evacuar la energía eléctrica utilizando el mismo punto de conexión y la capacidad de acceso ya concedida, así como su subestación e infraestructura de evacuación.
2. Conforme al R.D. 1183/2020, esta planta fotovoltaica se proyecta como Instalación Hibridación al Parque Eólico Loma de los Pinos. Dicho parque eólico dispone actualmente de acceso a la red de distribución en la Línea Aérea de Alta tensión de 132 kV Las Majadillas – Los Palacios. La planta fotovoltaica se conectará mediante Red eléctrica MT subterránea a la Subestación SET 132/30 kV Parque Eólico Loma de los Pinos. El parque fotovoltaico, al proyectarse como Instalación de Hibridación al Parque Eólico Loma de los Pinos, compartirá las infraestructuras evacuación proyectadas para el parque eólico.
3. Que con **fecha 30 de junio de 2020 y número de registro 202199906852165** esta mercantil presenta solicitud de Autorización Ambiental Unificada de la Planta Solar Fotovoltaica Loma de los Pinos Solar Fase I, Subestación Loma de los Pinos y su Infraestructura de Evacuación ante la Delegación de Gobierno de la Consejería de Hacienda y Financiación Europea en Sevilla, siendo comunicada con fecha **27 de octubre de 2021** que dicha solicitud ha sido presentada y admitida a trámite, conforme al **art. 53 de la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico** y a los exclusivos efectos del **art. 1.2 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio**, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económico .
4. Que con **fecha 15 de septiembre de 2022** se obtiene **actualización del acceso y conexión** para la instalación Loma de los Pinos Solar de 10.650 kW potencia instalada titularidad de esta mercantil otorgado por EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, en su calidad de Gestor de la Red de Distribución.
5. Que **con fecha 6 de mayo de 2024** la Delegación Territorial de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul en Sevilla emite Informe Favorable de carácter vinculante sobre la solicitud de Autorización Ambiental Unificada otorgada para el Proyecto.

2. OBJETO

El objeto del presente proyecto es el de describir la ampliación de los equipos eléctricos necesarios para el correcto funcionamiento de la SET LOMA DE LOS PINOS 132/30kV, en el término municipal de Lebrija para garantizar la evacuación de la energía generada tanto por el parque eólico Loma de los Pinos, ya en servicio, como la planta solar fotovoltaica Loma de los Pinos Solar.

Que la obra civil de la ampliación de esta SET LOMA DE LOS PINOS con objeto de la evacuación de la Planta Solar Fotovoltaica no es objeto del presente proyecto puesto que dicha adecuación civil ya fue tramitada y ejecutada en el expediente del Parque Eólico Loma de los Pinos Solar.

Todo ello con el fin de establecer y justificar al órgano sustantivo el alcance de los trabajos que se van a realizar para la obtención de la Autorización Administrativa Previa y Autorización Administrativa de Construcción

3. PROMOTOR Y TITULAR DE LA INSTALACIÓN

El promotor y titular del proyecto es el siguiente:

- Titular: **PARQUE EOLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.**
- CIF: **B-86224037**
- Dirección social a efectos de notificaciones: **Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).**
- Personas de contacto: **Elena Jiménez, Faisal Chaudri.**
- Correo electrónico para notificaciones: **not.andalucia.occ@juntadeandalucia.es**
- Teléfono: **+34 610 03 24 94**

4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

El Proyecto Técnico Administrativo ha sido redactado de acuerdo a lo preceptuado en lasiguiente Normativa y Reglamentación de Instalaciones de Alta Tensión:

4.1. NORMATIVA ESTATAL

- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09 (Aprobado por Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero B.O.E. núm. 68 de 19 de marzo de 2008).
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC - RAT 01 a 23 (Aprobado por Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo. B.O.E. 9-06-14).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido. Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), aprobado por Real Decreto 1942/1993, y Orden de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del mismo.

- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCIEI), aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

La normativa descrita se enmarca en la legislación básica del Estado, correspondiendo a las comunidades autónomas en el ejercicio de sus competencias el desarrollo del marco normativo aplicable a las instalaciones eléctricas que les corresponda autorizar.

4.2. NORMATIVA AUTONÓMICA Y LOCAL

- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.

4.3. CÓDIGOS Y NORMAS

La aparamenta y equipos asociados serán diseñados, contruidos, probados, ensayados y montados de acuerdo con:

- CEI 480 Guía para la prueba del gas SF₆ empleado en equipos eléctricos.
- CEI 694 Cláusulas comunes para las normas de aparamenta de AT.
- CEI 56 Interruptores de AT.
- CEI 129 Seccionadores de c.a. y seccionadores de puesta a tierra.
- CEI 185 Transformadores de intensidad.
- CEI 186 Transformadores de tensión.

5. EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

La **AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV** estará ubicada en el **Término Municipal de Lebrija**, provincia de Sevilla. Ocupa una superficie total aproximada de **1.542 m²** y las coordenadas aproximadas de los vértices de la instalación son (ETRS 89 HUSO 30):

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
A	237.214,784	4.084.810,838
B	237.219,098	4.084.807,844
C	237.234,179	4.084.829,634
D	237.245,280	4.084.821,951
E	237.230,202	4.084.800,166
F	237.242,496	4.084.791,658
G	237.222,492	4.084.762,755
H	237.194,782	4.084.781,934

La referencia catastral de la parcela ocupada es 41053A011000250000YG, del Término Municipal de Lebrija, provincia de Sevilla.

El emplazamiento y acceso de la instalación quedan recogidos en los planos de situación y ubicación adjuntos, en el *Documento 04 "Planos"* del presente proyecto. En el mismo documento se incluyen un plano catastral y un plano de interconexión con las instalaciones de transporte y distribución adyacentes.

6. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV permitirá la evacuación de la energía generada por la PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I a través de la subestación SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV existente. La AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV constará de las instalaciones que a continuación se describen, según puede verse en el esquema unifilar y en los planos de implantación recogidos en el Documento 04 "Planos" del presente proyecto.

6.1. Sistema Eléctrico

6.1.1. Magnitudes Eléctricas

Las magnitudes eléctricas básicas de diseño adoptadas para la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS son:

- Tensión nominal 30 kV
- Tensión más elevada para el material 36 kV
- Neutro Rígido a tierra
- Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz) 25 kA
- Tiempo de extinción de la falta 0,5 seg
- Nivel de aislamiento:
 - Tensión soportada a impulso tipo maniobra 70 kV
 - Tensión soportada a impulso tipo rayo 170 kV

6.1.2. Distancias de Seguridad

Los niveles de aislamiento que se han adoptado, tanto para aparatos como para las distancias en el aire, según viene especificados en el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en su ITC – RAT 12, son los siguientes:

- En 30 kV, que corresponde a un valor normalizado de tensión más elevada para el material de 36 kV, se adopta el nivel de aislamiento nominal máximo, que soporta 170 kV de cresta a impulso tipo rayo y 70 kV eficaces a frecuencia industrial durante un minuto.

El vigente "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" en su ITC - RAT 12, especifica las normas a seguir para la fijación de las distancias mínimas a puntos en tensión.

Los niveles de aislamiento asociados con los valores normalizados de la tensión más elevada para materiales del grupo A de acuerdo con los niveles de tensión según ITC-RAT 12, serán:

Tensión más elevada para el material (Um) kV eficaces	Tensión soportada nominal a los impulsos tipo rayo (kV cresta)	Tensión soportada impulsos tipo maniobra (fase a tierra)
36	170	70

La distancia mínima de aislamiento en aire fase a tierra y entre fases para 36 kV de tensión más elevada para el material, según ITC-RAT 12, es igual a 32 cm.

6.1.3. Características de la Aparamenta

6.1.3.1. Sistema de 30 kV

Se instalará un sistema de celdas de 30 kV, independiente del existente en el edificio ya construido de la SET LOMA DE LOS PINOS, dentro del nuevo edificio objeto de la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV formado por celdas encapsuladas bajo envolvente metálica con aislamiento en gas SF₆ y corte en vacío, de maniobra interior. Se ha adoptado una configuración de simple barra para la evacuación de la energía generada por la PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I a través de un nuevo embarrado de 30 kV distinto del existente en la SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV ya construida que evacúa la energía generada por el PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS.

Las celdas a instalar según su función son las siguientes:

- Una (1) celda para Transformador de potencia.
- Una (1) celdas de Línea.

6.1.3.1.1. Características generales

El sistema de 30 kV tiene una configuración de simple barra y está compuesto por celdas blindadas con aislamiento en SF₆ para instalación en interior formando un módulo de celdas.

En el sistema de celdas la aparamenta se dispone bajo una envolvente metálica blindada con aislamiento en SF₆, tecnología que confiere al sistema una serie de ventajas tales como dimensiones reducidas, insensibilidad contra la contaminación atmosférica y el polvo, además de presentar una alta fiabilidad y disponibilidad.

Las celdas se instalarán agrupadas constituyendo dos conjuntos interconectados, entre la instalación y existente y la nueva, pertenecientes a la evacuación de la PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I y del PARQUE EÓLICO LOMA DE LOS PINOS. Los nuevos módulos se ubican en una sala en un edificio independiente al ya construido, para obtener una sectorización entre las demás estancias del nuevo edificio, en aras de prevenir que incidentes en el módulo afecten a otros equipos o zonas de trabajo.

En el Documento 04 "Planos" puede verse la disposición prevista de las celdas en la Subestación.

Las celdas son del tipo "fases agrupadas" y baja presión de trabajo (0,4 bar de presión relativa). Están dotadas de interruptores automáticos y las diferentes funciones de cada circuito están compartimentadas para minimizar la extensión ante cualquier incidente interno, aparte de permitir realizar de forma segura trabajos de mantenimiento sin perturbar el servicio.

La aparamenta con la que va dotada cada tipo de celda es el siguiente:

- Celda de transformador de potencia (1):
 - Embarrado de 1.250 A.
 - Un interruptor automático SF6 de 1.250 A, 25 kA.
 - Un seccionador tripolar de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra 1.250 A 25 kA.
 - Tres transformadores de intensidad 200-600/5-5-5 A.
- Celda de línea (1):
 - Embarrado de 1.250 A.
 - Un interruptor automático SF6 de 630 A, 25 kA.
 - Un seccionador tripolar de aislamiento barras de tres posiciones, abierto, cerrado y puesta a tierra 630 A, 25 kA.
 - Dos transformadores de intensidad 150-300/5-5 A.

6.1.3.1.2. Interruptores

Las características eléctricas de los interruptores que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada 36 kV
- Tensión de servicio nominal 30 kV
- Frecuencia 50 Hz

- Intensidad asignada de servicio continuo
 - Derivación celdas de línea 630 A
 - Derivación celdas de transformador 1.250 A
- Intensidad de cortocircuito asignado 25 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 170 kV

6.1.3.1.3. Seccionadores

Las características eléctricas de los seccionadores que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada 36 kV
- Tensión de servicio nominal 30 kV
- Intensidad asignada de servicio continuo
 - Derivación celdas de línea 630 A
 - Derivación celda de transformador 1.250 A
- Intensidad de cortocircuito asignado 25 kA
- Tensión de ensayo 1 minuto 50 Hz 70 kV
- Tensión de ensayo a impulso tipo rayo onda 1,2/50 μ s 170 kV

6.1.3.1.4. Transformadores de intensidad

Las características eléctricas de los transformadores de intensidad que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada 36 kV
- Tensión de servicio nominal 30 kV
- Relación de transformación
 - Derivación celdas de línea 150-300 A
 - Derivación celda de transformador 200-600 A
- Potencias y Clases de precisión
 - Derivación celdas de línea
 - Secundario 1 (medida fiscal) 10 VA cl. 0,5
 - Secundario 2 (protección) 10 VA cl. 5P20

- Derivación celda de transformador
 - Secundario 1 (medida fiscal) 10 VA cl. 0,2s
 - Secundario 2 (protección) 10 VA cl. 5P20
 - Secundario 3 (protección) 10VA cl. 0,5-5P20

6.1.3.1.5. Transformadores de tensión

Las características eléctricas de los transformadores de tensión que incorporan las celdas son:

- Tensión de aislamiento asignada 36 kV
- Tensión de servicio nominal 30 kV
- Frecuencia 50 Hz
- Relación de transformación
 - Primer arrollamiento $33/\sqrt{3} : 0,110/\sqrt{3}$ kV
 - Segundo arrollamiento $33/\sqrt{3} : 0,110/\sqrt{3}$ kV
 - Tercer arrollamiento $33/\sqrt{3} : 0,110/\sqrt{3}$ kV
- Potencias y Clases de precisión
 - Secundario 1 (medida fiscal) 15VA cl.0,2
 - Secundario 2 (protección) 25VA cl.0,5-3P
 - Secundario 3 (protección) 50VA cl.3P

6.2. Red de Tierras

6.2.1. Red de Tierras Inferiores

En la plataforma donde se va a ubicar el nuevo edificio de control, objeto del presente proyecto, existe actualmente una malla de tierras inferiores dispuesta en la plataforma. En este proyecto se muestra el diseño de la malla adaptada a la disposición de todos los elementos definidos en esa plataforma.

Se realizará el dimensionamiento de la red de tierras desde el punto de vista térmico con el fin de determinar la sección de los conductores y desde el punto de vista de la elevación de tensión en el terreno, tensiones que deben ser inferiores a las que marca el "Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión" y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Para la instalación de puesta a tierra se ha diseñado una malla de tierra inferior enterrada a 0,80 m de profundidad sobre la cota de explanación. La malla de tierra está compuesta por conductor de cobre de 120 mm² y con una separación media entre los conductores que la forman calculada de forma que se garantice que, en caso de intensidad drenada en el terreno por el hecho de una falta, no se supere en ningún punto de la instalación las tensiones de paso y de contacto admitidas por el Reglamento (ITC - RAT 13), reduciéndolas a niveles que anulen el peligro de electrocución del personal que transite tanto por el interior como por el exterior de la instalación.

Cumplimentando la Instrucción Técnica Complementaria ITC – RAT 13, se conectarán a la tierra de protección todas las partes metálicas no sometidas a tensión normalmente, pero que pudieran estarlo como consecuencia de averías, sobretensiones por descarga atmosféricas o tensiones inductivas. Por este motivo, se unen a la malla: estructuras metálicas, bases de aparamenta, puertas metálicas de edificios, cerramientos metálicos, etc.

Estas conexiones se fijarán a la estructura y carcasas de la aparamenta mediante tornillos y grapas especiales de aleación de cobre, que permitan no superar la temperatura de 200 °C en las uniones y que aseguren la permanencia de la unión.

Se hará uso de soldaduras aluminotérmicas de alto poder de fusión, para las uniones bajo tierra, ya que sus propiedades son altamente resistentes a la corrosión galvánica.

6.2.2. Red de Tierras Superiores

La red de tierras superiores existente no se ve afectada por el objeto de este proyecto.

6.3. Sistemas de Control y Protección

6.3.1. Sistema de Control

La ampliación de la subestación supondrá la adaptación del sistema de protecciones y control de la subestación existente para alojar a los nuevos equipos que se instalarán.

En la subestación existente se instaló un sistema integrado de protecciones y control, que englobará las siguientes funciones:

- Control local de la instalación.
- Registro de alarmas y oscilografía.
- Adquisición de datos para el telemando (alarmas, estados, órdenes).
- Remota de telemando.

El mando y control de la subestación, así como los equipos de protección y automatismo, se instalarán en armarios ubicados en la sala de control del edificio.

El Sistema Integrado de Protecciones y Control será de tipo digital y de configuración distribuida, estando formado por los siguientes elementos:

- Unidad de Control de Subestación (UCS) dispuesta en un armario de chapa de acero, en el que se ubicarán, además de la unidad de control propiamente dicha, una pantalla y un teclado en el frente, un reloj de sincronización GPS, una unidad de control para la adquisición de las señales de los servicios auxiliares y una bandeja para la instalación de los módem de comunicación tanto con el Telemando como con las consolas remotas y puesto de adquisición de protecciones a través de RTC (Red Telefónica Conmutada).
- Una Unidad de Control de Posición (UCP) por cada posición. Estas UCPs tendrán funciones de control y medida, están constituidas por un rack de 19" y van alojadas en armarios en la sala de control del edificio.
- Una Unidad de Control de Servicios Generales (UCP) incorporada en la UCS en la que se centralizan y recogen las señales de tipo general de la subestación y las asociadas a los cuadros de servicios auxiliares y equipos rectificador-batería.

Las comunicaciones entre las diferentes UCP's y la UCS correspondiente se realizará a través de una estrella óptica con fibra de cristal multimodo de 62,5/125 μm .

Desde cada UCP se podrá controlar y actuar localmente sobre la posición asociada, y desde la UCS se podrá controlar cualquiera de las posiciones, así como disponer de información relativa a medidas, alarmas y estado del sistema en general.

Los armarios a instalar en la sala de control y protecciones son:

- Unidad de control de subestación UCS y mesa para consolas de control.
- Dos armarios de protecciones, control y medida, uno para cada posición de 66 kV de intemperie.

Los armarios de control y protección estarán compuestos por chasis contruidos con perfiles metálicos, cerrados por paneles laterales fijos, acceso anterior con chasis pivotante y puerta frontal de cristal o policarbonato ignífugo, lo cual permite una gran visibilidad, protección contra polvo y suciedad, y fácil manejo y acceso a los aparatos instalados.

En el *Documento 04 "Planos"* puede verse la disposición de armarios prevista en la sala de control del nuevo edificio objeto del presente proyecto AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV.

6.3.2. Sistema de Protecciones

6.3.3. Sistema 30 kV

- Protección principal:

50/50N	Protección de sobreintensidad a tiempo independiente
51/51N	Protección de sobreintensidad a tiempo dependiente
67N	Protección de sobreintensidad direccional
50BF	Protección de fallo de interruptor
27	Protección de mínima tensión
59	Disparo retardado
81 M/m	Protección de frecuencia
3	Reenganche
SOFT	Cierre sobre falta
UCP	Unidad de control de posición

- Protección secundaria:

50/50N	Protección de sobreintensidad a tiempo independiente
51/51N	Protección de sobreintensidad a tiempo dependiente
81 M/m	Protección de frecuencia
32	Relé direccional de potencia
27	Protección de mínima tensión
59/59N	Disparo retardado
64	Relé de protección de tierra
50BF	Protección de fallo de interruptor
3	Reenganche
UCP	Unidad de control de posición

6.4. Servicios Auxiliares

6.4.1. Servicios Auxiliares de Corriente Alterna

En la subestación existente está instalado un transformador trifásico de características nominales 100 kVA, 30/0,42 kV y regulación de tensión en vacío en primario con un grupo de conexión Dyn11. Además, la subestación existente tiene un grupo electrógeno de exterior como alimentación de reserva, y con potencia suficiente para realizar la operación normal de subestación

En la ampliación de la subestación se realizarán las actuaciones necesarias en el cuadro de servicios auxiliares de la subestación que realiza la distribución de 400-230 V c.a. para los circuitos auxiliares de la subestación, 125 V c.c. para los circuitos de mando, control y protección, y 48 V c.c. para los circuitos de telecontrol.

6.4.2. Servicios Auxiliares de Corriente Continua

En la ampliación de la subestación se realizarán las actuaciones pertinentes sobre las fuentes de alimentación de corriente continua que sean necesarias.

Para los servicios auxiliares de c.c. se ha proyectado la instalación de dos equipos compactos rectificador - batería de 125 Vcc.

Desde estos equipos se alimentarán las barras del armario de distribución de servicios auxiliares de c.c., donde se alojan los interruptores automáticos de las diversas salidas para servicios auxiliares de corriente continua a la subestación.

Adicionalmente la instalación incorpora la siguiente infraestructura de alimentaciones para los servicios y equipos de telecomunicaciones:

- Un equipo rectificador - batería 48 Vcc.
- Convertidores 125/48 Vcc .

Un cuadro eléctrico de tipo mural independiente para los servicios de telecomunicaciones: 48 Vcc.

6.5. Sistema de Telecomunicaciones

La red de telecomunicaciones será adaptada con los equipos precisos que permitan asegurar el correcto funcionamiento del telecontrol y del telemando, de los sistemas de protección y de las necesidades de telegestión remota de los equipos de la instalación teniendo en cuenta la ampliación proyectada.

6.5.1. Telecomunicaciones para funciones de protección

Para la comunicación que requieren las funciones de protección se han previsto enlaces digitales y/o analógicos, facilitados por la red de equipos de transmisión SDH y PDH, que a su vez están soportados por la red de fibra óptica.

6.5.2. Red de fibra óptica en la subestación

En la subestación existente se confeccionó una red de fibra óptica desde el armario de fibra multimodo hasta las dependencias del edificio que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, telegestión y sincronización horaria, dando con ello servicio a las distintas posiciones.

6.5.3. Telegestión de protecciones, sistemas de telecontrol y equipos de comunicaciones.

Todos los equipos de protecciones, telecontrol y comunicaciones serán telegestionados, por medio de su conexión a la red de servicios IP de la red distribuida por la subestación soportada por la red de fibra multimodo.

6.6. Obra Ampliación

6.6.1. Movimiento de Tierras

No aplica al objeto del presente proyecto.

6.6.2. Urbanización

No aplica al objeto del presente proyecto.

6.6.3. Accesos y Viales

Se mantienen los accesos y viales existentes.

6.6.4. Edificio de Control

La Subestación contará con un edificio prefabricado adicional, aparte del existente, definido por formas rectas que reflejan un sistema constructivo industrializado, denominado Edificio de Sistemas y Control. El edificio estará ocupado por la sala de control y protecciones, sala de celdas, oficina parque, sala de reuniones, oficina supervisor, oficina, almacén, aseos y vestuarios.

El edificio será objeto de un Proyecto Parcial Específico debidamente visado, a desarrollar por el fabricante del mismo.

Para el diseño de la solución constructiva del edificio se han tenido en cuenta varios condicionantes tales como el aspecto visual y formal que debe soportar el conjunto de la instalación, la rapidez de montaje y desarrollo atendiendo consideraciones de prefabricación, la funcionalidad dimensional y espacial, el carácter de edificio con bajo mantenimiento, y una adecuada integración en el entorno a través de las formas y acabados.

Los materiales empleados, sistemas de iluminación, ventilación, acabados, así como la dimensión y puesta en obra de todo el conjunto se han planteado desde un punto de vista bajo mantenimiento.

La disposición y dimensiones en planta y alzado están definidas en los planos incluidos en el *Documento 04 "Planos"*.

6.6.4.1. Características generales

Cimentación y Estructura:

Se realizarán las cimentaciones necesarias para soportar el edificio, teniendo en cuenta el estudio geotécnico del terreno. Las cimentaciones serán prefabricadas. En el nivel superior de la cimentación apoyaran los paneles del cerramiento del edificio.

Cerramiento y cubierta:

Todas las juntas de paneles irán perfectamente selladas contra la entrada de humedad. Asimismo, se impermeabilizará correctamente la cubierta del edificio que será plana, con ligera pendiente hacia los sumideros y del tipo invertida.

Carpintería exterior:

Toda la carpintería metálica y perfilera exterior será de acero S275 JR y tendrá un tratamiento de galvanizado por inmersión en caliente.

Las puertas de acceso serán de chapa de acero lisa con aislamiento interior de lana de roca. Serán de apertura hacia el exterior con dos hojas abatibles y tendrán unas dimensiones de 2,55 x 2 m (alto x ancho). La ventilación se realiza a través de rejillas incluidas en las propias puertas o en los paneles del edificio.

Carpintería interior:

Las puertas interiores serán puertas simples y tendrán unas dimensiones 2,55 x 1 m (alto x ancho) o similar y acabado semejante al de la puerta exterior. Así mismo, serán cortafuegos con una resistencia al fuego correspondiente al sector de incendio donde se instalen. El sentido de apertura será el de evacuación.

Acabados:

A la carpintería metálica, rejillas, canalones, bajantes y perfilera exterior se le aplicará un tratamiento de pintura sobre el galvanizado, aplicando una pintura de imprimación epoxídica y posteriormente una pintura de acabado de poliuretano.

Revestimientos, alicatados y pintura interior:

Los interiores de las dependencias se pintarán con una pintura al plástico liso y en el suelo de las salas se instalará suelo técnico. En todas las estructuras metálicas se aplicará una imprimación al esmalte sintético o ignífugo.

6.6.4.2. Descripción de salas

El Edificio de Control tendrá una superficie aproximada de 187,28 m² y su distribución interior albergará ocho (8) estancias, convenientemente separadas mediante tabiques intermedios, habilitadas como:

- Una (1) sala de protección y control.
- Una (1) sala de celdas.
- Una (1) oficina parque.
- Una (1) sala de reuniones.
- Una (1) oficina supervisor.
- Una (1) oficina.
- Una (1) zona de vestuarios y aseo.
- Una (1) sala de almacén.

La disposición en planta de todos los elementos puede verse en el *Documento 04 "Planos"*.

Sala de celdas:

La entrada se realizará a través de una puerta doble que permite el acceso desde el exterior. Desde el interior el acceso se realizará a través de puerta simple desde la sala de protección y control.

La sala de celdas tendrá una superficie de 30,46 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de las salas será de 800 kg/m².

Sala de control y protecciones:

La entrada se realizará a través de una puerta doble que permite el acceso desde el exterior.

La sala de protección y control tendrá una superficie de 29,70 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

Oficina parque:

La entrada se realizará a través de una puerta interior de una hoja desde la sala de control y protecciones.

La oficina parque tendrá una superficie de 19,50 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

Sala de reuniones:

La entrada se realizará a través de una puerta interior de una hoja desde la oficina parque.

La sala tendrá una superficie de 9,77 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

Oficina supervisor:

La entrada se realizará a través de una puerta interior de una hoja desde la oficina parque.

La oficina supervisor tendrá una superficie de 9,30 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

Oficina:

La entrada se realizará a través de una puerta interior de una hoja desde la oficina parque.

La oficina tendrá una superficie de 12,05 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

Vestuarios y aseo:

La entrada a estas salas se realizará desde la oficina parque a través de puertas simples.

El aseo tendrá una superficie de 11,30 m², y los vestuarios tendrán cada uno una superficie de 6,43 m². La altura libre mínima será de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado será de 800 kg/m².

Almacén y taller:

La entrada se realizará a través de dos puertas dobles que permiten el acceso desde el exterior.

El almacén/taller tendrá una superficie de 30,00 m² y una altura libre mínima de 3,00 m.

La sobrecarga de uso del forjado de la sala será de 800 kg/m².

6.6.4.3. Instalación de abastecimiento de agua y fontanería.

El abastecimiento de agua al nuevo edificio se realizará desde un depósito previsto para tal fin dotado del grupo de presión adecuado que conducirá el agua hacia las salas húmedas.

En el depósito se instalarán las sondas necesarias para la detección de los niveles de agua, y la instalación de bombeo contará con un sistema de monitorización. Se instalará un sistema completo para la desinfección del agua por cloración con depósito de hipoclorito sódico.

El depósito será de tipo enterrado, y se ubicará en el perímetro de la subestación para permitir el suministro de agua para su llenado desde el exterior y será alimentado por un camión cisterna, por lo que no captará agua procedente de las conducciones públicas.

Del sistema de impulsión se derivará el conducto principal de la red de fontanería que se dividirá, a su vez, en el número de ramales necesarios para conducir el agua hasta los diversos puntos de consumo. Los conductos y accesorios serán de polipropileno.

El agua caliente sanitaria se producirá mediante un calentador tipo acumulador eléctrico de 50 litros de capacidad.

6.6.4.4. Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento se encargará de la evacuación de aguas residuales generadas en las salas húmedas mediante canalizaciones enterradas de polipropileno sanitario de varios diámetros y dispuestos con una pendiente mínima del 2% para conseguir una circulación natural por gravedad.

Su trazado será lo más sencillo posible, con unas distancias que faciliten la evacuación de los residuos y que permitan la autolimpieza. Se evitará la retención de aguas en el interior de los tubos.

Se realizará un sistema separativo para cada tipo de agua residual generada:

- Aguas fecales. Se generará en los inodoros instalados en los aseos del edificio y se conducirán directamente a la fosa séptica enterrada. Este sistema combinará, mediante un filtro biológico, la acción de las bacterias anaerobias y la de las bacterias aerobias, degradando la materia orgánica contaminante. Los lodos resultantes se vaciarán según la frecuencia de ocupación y el uso del sistema sanitario.
- Aguas grises. Este tipo de aguas residuales, generadas por los lavabos y las duchas, se conducirán a un depósito enterrado para reutilizarse, posteriormente, en el llenado de los tanques de los inodoros. Para eso se construirá un sistema de tipo by-pass que permita dicho llenado, de forma alternativa, por este medio o por la instalación de fontanería. El depósito dispondrá de rebosadero y previo a su entrada se instalará un filtro registrable.

Para cada una de estas canalizaciones se dispondrá una arqueta de registro, ubicada en el exterior del edificio.

6.6.4.5. Ventilación y aire acondicionado

La instalación de aire acondicionado y ventilación se ha previsto con los siguientes criterios.

En las salas de celdas y de protección y control principal se prevé la instalación de un sistema de aire acondicionado. Es imprescindible que ante un corte de corriente (conmutación de servicios auxiliares, etc.) los equipos continúen funcionando, sin necesidad de reconexión manual. Se incluirá un automatismo de control y alarma de los grupos refrigeradores.

En el almacén se prevé la instalación de extractores.

6.6.5. Red de Drenaje

Se mantiene la red de drenaje existente.

6.6.6. Canalizaciones y Canales de Cables

Salvo un tramo nuevo por el que discurrirá la línea que sale de la nueva celda de protección del trafo del nuevo edificio de control en dirección a la canalización de potencia existente en la subestación y otra canalización nueva de control al edificio existente, se emplearán las canalizaciones eléctricas existentes. Estas canalizaciones estarán formadas por canales, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Se construirán todas las canalizaciones eléctricas necesarias para el tendido de los correspondientes cables de potencia y control. Estas canalizaciones estarán formadas canales, arquetas y tubos, enlazando los distintos elementos de la instalación para su correcto control y funcionamiento.

Las canalizaciones para conducción de cables a instalar son de dos tipos:

- Prefabricadas, o canalizaciones principales, constituidas por un canal prefabricado con tapas de hormigón accesibles desde la superficie, dotando al trazado de la canalización de un sistema inferior de drenajes para la evacuación de aguas procedentes de lluvias. Esta canalización está comunicada con el edificio de control.
- Tubos, o canalizaciones secundarias, realizadas con tubo de plástico de doble pared, lisa la interna y corrugada la externa, de diámetro exterior de 200 mm para la recogida de cables de los equipos y conexión con las canalizaciones principales.

El empleo de canalización bajo tubo hormigonada será prioritario en los siguientes casos:

- Cruces o tendidos a lo largo de viales.
- Cruzamientos, paralelismos y casos especiales, cuando la normativa lo exija.

6.6.7. Cierre Perimetral

Se colocará un cerramiento exterior con tela metálica de simple torsión de alambre de acero dulce o de plástico polipropileno de alto impacto en el recinto del nuevo edificio de control, tal y como se indica en el *Documento 04 "Planos"*.

6.7. Instalación de Alumbrado y Fuerza

6.7.1. Alumbrado

6.7.1.1. Alumbrado Exterior

Se mantiene el alumbrado exterior existente.

6.7.1.2. Alumbrado Interior

El sistema de iluminación de interior para el edificio se compondrá de:

- Alumbrado general mediante pantallas de LED. Se instalarán en todas las salas y su ubicación y número será el resultante del cálculo luminotécnico. Los niveles de iluminación en las distintas áreas serán de 500 lux y de 300 lux en el almacén/taller.
- Alumbrado de emergencia de identificación de puertas de salida y vías de escape mediante equipos autónomos. Estos elementos, ante la falta de alimentación, se encenderán automáticamente, con autonomía de una 1 hora.
- Alumbrado de emergencia general, realizado por las mismas pantallas LED del alumbrado general, con una autonomía mínima de una hora de funcionamiento y que permite realizar el encendido/apagado de uno de sus tubos mediante un kit emergencia ante la falta de corriente alterna de alimentación. El nivel de iluminación será el 50% del normal, por lo que no puede considerarse un alumbrado de trabajo.

6.7.2. Fuerza

Se mantienen los sistemas de fuerza existentes.

6.8. Sistema Contraincendios y Antiintrusismo

6.8.1. Sistema Contraincendios

El sistema de protección contra incendios se ajustará a las exigencias de la ITC14 del RAT, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- La posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación.
- La posibilidad de propagación del incendio al exterior de la instalación, por lo que respecta a daños a terceros.
- La ausencia de personal de servicio permanente en la instalación.
- La naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas.
- La disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios.

6.8.1.1. Detección y sistema de alarma

Se instalará un sistema de detección de incendios en todo el edificio, que requerirá conectar el panel de detección a una centralita de alarmas de incendio.

El sistema debe incluir al menos los siguientes elementos:

- Centro de detección.
- Detectores de humo ópticos.
- Detectores térmicos.
- Botones de alarma, interruptores de vidrio.
- Alarmas.
- Módulos de aislamiento, módulos de salida.
- Fuentes de energía auxiliares.

Los detectores de humo ópticos se instalarán en todo el edificio. Los botones de alarma contra incendios estarán separados por no más de 25 metros a lo largo de un recorrido de evacuación. Se instalarán a una distancia de entre 1.2 y 1.5 metros del suelo. Además, se usarán dispositivos de alarma acústica.

6.8.1.2. Señalización de evacuación y métodos de protección

El edificio tendrá señales de evacuación, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Las salidas llevarán un letrero con la palabra "SALIDA",
- Estos se ubicarán, siempre que sea posible, en los dinteles de la salida indicados o, si esto no es posible, lo más cerca posible.
- La altura del borde inferior de los letreros deberá estar preferiblemente entre 2 m y 2.50 m de altura, pudiendo esta ser alterada por razones justificadas.
- Los letreros deben estar visibles, incluso en caso de fallo del suministro de iluminación normal, para un periodo de tiempo que cumpla con lo establecido en la normativa vigente en esta materia.

6.8.1.3. Extintores

Deben instalarse extintores de polvo ABC, con una eficiencia mínima de 21A-113B distribuidos a través de las áreas utilizables en el edificio, cumpliendo con que la distancia desde cualquier punto del mismo al extintor más cercano debe ser inferior a 15 m.

En áreas de riesgo eléctrico, se instalarán extintores de CO₂ de 5 kg con una eficiencia mínima de 89-B.

Los extintores deberán estar ubicados de manera que sean fácilmente visibles y accesibles, estén ubicados cerca de los puntos donde existe la mayor posibilidad de que se inicie un incendio, cerca de salidas de emergencia y preferiblemente en montajes unidos a particiones verticales, de modo que la parte superior del extintor permanezca a un máximo de 1.70 metros sobre el suelo.

6.8.2. Sistema Antiintrusismo

La instalación estará dotada de un sistema de seguridad para la detección de intrusos con las funcionalidades que se detallan a continuación:

- Detectar la intrusión de personas no autorizadas.
- Comunicar las incidencias programadas a la Central Receptora de Alarmas, vía teléfono.
- Ser activado/desactivado localmente por personal autorizado.
- Auto-supervisión del sistema, con alarma de avería, activación del zumbador de la consola y la transmisión de la anomalía a la Central Receptora de Alarmas.
- Capacidad de respuesta hasta 4 h después de fallo de la alimentación C.A.
- Posibilidad de temporizar la duración de la alarma acústica entre 5 y 60 minutos.
- Posibilidad de comprobación manual de la operación de la sirena.

- Disponer de función pre-alarma, programable por entrada, con aviso en zumbador de la consola.

Los equipos que componen los sistemas de seguridad electrónica para la detección de intrusos son los siguientes:

- Central de alarmas: Será la encargada de gestionar y controlar los equipos detectores y de almacenar y/o transmitir las señales generadas en consecuencia.
- Consola de mando y programación: Se instalará en el distribuidor del edificio. A través de la misma podrá programarse la Central de Alarmas.
- Contactos magnéticos: Se instalarán en todas las puertas y ventanas exteriores de los edificios.
- Sensor volumétrico dual (infrarrojo/microondas): Se instalará en todas las salas del edificio con puertas o ventanas al exterior.
- Sirena acústica con lanzadestellos: Se instalará en la zona visible, en la parte alta del edificio.

8. ORGANISMOS PARA EL TRÁMITE DE SEPARATAS

- Ayuntamiento de Lebrija.
- EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales, S.L. Unipersonal
- Ecologistas en acción
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
- SEO Birdlife

9. CONCLUSIÓN

Con lo anteriormente expuesto, se consideran suficientemente descritos los elementos constitutivos y las actuaciones constructivas derivadas de la instalación y funcionamiento de la **AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV**, cuyo objeto principal es la evacuación de la energía suministrada por la PLANTA FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I como hibridación, con el fin de informar a los organismos oficiales competentes y obtener de ellos la **Autorización Administrativa Previa (AAP)** y la **Autorización Administrativa de Construcción (AAC)**.

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 02: Cálculos Justificativos

Mayo 2024

ÍNDICE

1. CÁLCULO DE EMBARRADOS Y CONDUCTORES	2
1.1. HIPÓTESIS DE DISEÑO.....	2
1.2. CÁLCULO DEL EMBARRADO RÍGIDO DE 30 KV.....	2
1.2.1. INTENSIDAD SISTEMA CELDAS 30 KV AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 KV.....	2
1.2.2. CARACTERÍSTICAS DEL TUBO A INSTALAR.....	2
1.2.3. ELECCIÓN DEL TUBO.....	3
1.3. CÁLCULO DEL CONDUCTOR DE INTERCONEXIÓN NUEVA CELDA DE TRANSFORMADOR 30 KV – TRANSFORMADOR 132/30 KV.....	3
1.3.1. INTENSIDAD SISTEMA 30 KV.....	3
1.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR A INSTALAR.....	4
1.3.3. ELECCIÓN DEL CONDUCTOR.....	4
2. RED DE TIERRAS	7
2.1. RED DE TIERRAS INFERIORES.....	7
2.1.1. RESISTIVIDAD DEL TERRENO.....	7
2.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL CONDUCTOR.....	7
2.1.3. TENSIONES DE PASO Y CONTACTO MÁXIMAS ADMISIBLES.....	8
2.1.4. CÁLCULO DE LA RED DE TIERRAS.....	9
2.1.4.1. RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA:.....	9
2.1.4.2. INTENSIDAD DE DEFECTO A TIERRA:.....	10
2.1.4.3. EVALUACIÓN DE TENSIONES DE PASO Y CONTACTO:.....	10
2.1.4.4. SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR:.....	12

1. CÁLCULO DE EMBARRADOS Y CONDUCTORES

1.1. Hipótesis de diseño

Se adoptan los siguientes valores de diseño:

- I_{cc} (simétrica) = 25 kA
- Duración del cortocircuito; 0,5 s.
- Potencia de acceso y conexión a punto de red = 39 MW.

1.2. Cálculo del embarrado rígido de 30 kV

1.2.1. Intensidad sistema celdas 30 kV AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV

La intensidad nominal de la línea que evacúa la energía generada por la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I será:

$$I_{30 \text{ FV}} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{10.700}{\sqrt{3} \cdot 30} = 205,92 \text{ A}$$

1.2.2. Características del tubo a instalar

- | | |
|---|-----------------------|
| • Aleación | E-ALMgSi0,5, F22 |
| • Diámetro exterior (D) interior (d) | 60/50 mm |
| • Espesor de la pared | 5 mm |
| • Peso propio unitario | 2.333 kg/km |
| • Sección | 864 mm ² |
| • Momento de inercia | 32,93 cm ⁴ |
| • Momento de elasticidad | 10,98 cm ³ |
| • Intensidad máxima (en rango de T.O. hasta 85°C) | 1.354 A |

1.2.3. Elección del tubo

Los criterios seguidos para la elección del tubo son:

- **Intensidad máxima admisible**

El nuevo embarrado desde el que se evacúa la energía generada por la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I se realizará con tubo de 60 mm de diámetro exterior y 50 mm de diámetro interior (864 mm² de sección), que, al aire, admite una intensidad de 1.354 A en servicio continuo y en un rango de temperatura operativa de hasta 85°C.

$$I_{30\text{ FV}} = 205,92\text{ A} < 1.354\text{ A}$$

- **Intensidad de cortocircuito máxima admisible**

La corriente máxima de cortocircuito admisible se calcula mediante la expresión:

$$I_{cc\text{ adm}} = \frac{K \cdot S}{\sqrt{t}}$$

Donde:

K: Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para Aluminio

S: Sección del conductor en mm²

t: Duración del cortocircuito en segundos

Sustituyendo se obtiene:

$$I_{cc\text{ adm}} = 114\text{ kA} > 25\text{ kA}$$

Se verifica que la intensidad máxima de cortocircuito a soportar es superior a la de diseño del sistema.

1.3. Cálculo del conductor de interconexión nueva Celda de Transformador 30 kV – Transformador 132/30 kV

1.3.1. Intensidad sistema 30 kV

La hibridación fotovoltaica y eólica proyectada en la subestación está condicionada el aprovechamiento de la misma infraestructura de evacuación de la electricidad, con un único punto de conexión a red.

La planta fotovoltaica y el parque eólico en cuestión no funcionarán a plena potencia debido a la complementariedad de estas fuentes de energía y a la intermitencia de las mismas. En un sistema híbrido que combina energía fotovoltaica y eólica, cuando una fuente está inactiva o en baja producción, se puede producir con la otra. Además, la energía que se vierte a la red no puede superar la potencia máxima asignada en el punto de conexión, siendo en este caso igual a 39 MW. Esto significa que, aunque la suma de los módulos de generación de la instalación pueda ser superior a la potencia máxima de acceso a la red permitida, la energía que se vierte a la red siempre estará limitada por esta potencia máxima.

En definitiva, aunque cada fuente de energía, fotovoltaica y eólica, tenga la capacidad de funcionar a plena potencia de forma independiente, cuando se combinan y comparten la misma infraestructura de evacuación de la electricidad, no funcionarán a plena potencia al mismo tiempo debido a estas limitaciones y características inherentes.

La intensidad en el lado de 30 kV del transformador será:

$$I_{30} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot V} = \frac{55.000}{\sqrt{3} \cdot 30} = 1058,48 \text{ A}$$

1.3.2. Características del conductor a instalar

• Designación	RHZ1-OL 1x630 K Al+H16 18/30 kV
• Sección	630 mm ²
• Diámetro sección	30,5 mm
• Diámetro aislamiento	47,5 mm
• Diámetro exterior	60 mm
• Peso	3.470 Kg/Km
• X (a 50 Hz)	0,16 Ω/Km
• C (a 50 Hz)	0,3 μF/Km
• Intensidad máxima (enterrado a 25 °C)	575 A

1.3.3. Elección del conductor

En la subestación SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV existen 3 ternas de este tipo de conductor (RHZ1-OL 1x630 K Al+H16 18/30 kV) que evacúan la energía generada por el PE LOMA DE LOS PINOS. La AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV consistiría en añadir otra terna que evacúe la energía desde el nuevo sistema de celdas asociado a la energía producida por la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I,

Los criterios seguidos para la elección del conductor son:

- **Intensidad máxima admisible**

Se observa que la intensidad máxima admisible del conductor es mayor que la intensidad nominal de la energía evacuada a través de la línea de la PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA LOMA DE LOS PINOS SOLAR FASE I.

$$I_{30\text{ FV}} = 205,92\text{ A} < 575\text{ A}$$

La intensidad máxima admisible para el cable RHZ1-OL 1x630 K Al+H16 18/30 kV, instalado en agrupación de cuatro ternas en canal prefabricado de hormigón, separadas entre sí una distancia de 0,4 m y a una profundidad de 1 m, viene dada por la expresión:

$$I_{adm} = n \cdot I_{cond} \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3$$

Donde:

n: Número de conductores en paralelo, 4

I_{cond} : Intensidad máxima admisible de cable unipolar aislado 18/30 kV, según fabricante, 575 A

C_1 : Coeficiente de corrección por agrupación de ternas con una separación de 0,4 m, 0,77 (ITC-RAT-06)

C_2 : Coeficiente de corrección para profundidad de instalación de 1 m, 1 (ITC-RAT-06)

C_3 : Coeficiente de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W, 1 (ITC-RAT-06)

Sustituyendo se obtiene:

$$I_{adm} = 1.771\text{ A} > I_{30}$$

- **Intensidad de cortocircuito máxima admisible**

La corriente máxima de cortocircuito admisible por un cable se calcula mediante la expresión:

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

Donde:

K: Coeficiente dependiente del tipo de conductor, 93 para aluminio

S: Sección del conductor en mm²

t: Duración del cortocircuito en segundos

Sustituyendo se obtiene:

$$I_{cc adm} = 83 \text{ kA} > 25 \text{ kA}$$

Se verifica que la intensidad máxima de cortocircuito a soportar es superior a la de diseño del sistema.

2. RED DE TIERRAS

2.1. RED DE TIERRAS INFERIORES

Para el cálculo de la red de tierras se tendrán en cuenta los valores máximos de tensiones de paso contacto que establece el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, en su artículo ITC-RAT 13, así como la norma IEEE-80-2013: "IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding".

La tensión máxima de contacto aplicada, en voltios, que se puede aceptar sobre un cuerpo humano, se determina en función del tiempo de duración del defecto, según la expresión:

$$V = \frac{k}{t^n}$$

Siendo

$k = 72$ y $n=1$, para tiempo $\leq 0,9$ s.

$t = 0,5$ s, tiempo de despeje de falta.

Las máximas tensiones de paso y contacto admisibles en la instalación se obtienen mediante las ecuaciones:

- Tensión de paso:

$$V_p = 10U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{2R_{a1} \cdot 6 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

- Tensión de contacto:

$$V_c = U_{ca} \cdot \left(1 + \frac{R_{a1} \cdot 1,5 \cdot \rho_s}{1000}\right)$$

2.1.1. Resistividad del terreno

El terreno se ha modelado como terreno monocapa de $18,7 \Omega \cdot m$ de resistividad. La parcela se terminará con una capa de grava uniforme de 15 cm de espesor y resistividad superficial de $3000 \Omega \cdot m$.

2.1.2. Características del conductor

El conductor de tierra a instalar será cable desnudo de Cu de 120 mm^2 , formando una red enterrada a 0,8 m por debajo del nivel de explanación.

Las conexiones entre los conductores de la malla se realizarán con soldadura aluminotérmica con alto poder de fusión.

2.1.3. Tensiones de Paso y Contacto Máximas Admisibles

Datos de cálculo utilizados:

- Tiempo de despeje de falta (t) 0,5 s
- Intensidad monofásica a tierra 5,3221 kA
- Resistividad de la capa superficial de grava (ρ_s) 3000 $\Omega \cdot m$
- Resistividad del terreno (ρ) 18,7 $\Omega \cdot m$
- Coeficiente reductor (C_s) 0,656

$$C_s = 1 - 0,106 \cdot \left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho_s}}{2h_s + 0,106} \right)$$

- Espesor de la capa de grava (h_s) 10 cm
- Tensión de contacto aplicada admisible (U_{ca}) 204 V
- Resistencia equivalente del calzado (R_{a1}) 2000 Ω

Sustituyendo valores en las ecuaciones dadas por RAT:

$$V_p = 10 \cdot 204 \cdot \left(1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 0,741 \cdot 3000}{1000} \right) = 34279 \text{ V}$$

$$V_c = 204 \cdot \left(1 + \frac{\frac{2000}{2} + 1,5 \cdot 0,741 \cdot 3000}{1000} \right) = 1010 \text{ V}$$

Según IEEE-80 dichos valores son (para una persona de 70 kg):

- Tensión de paso:

$$E_p = (1000 + 6 \cdot C_s \cdot \rho_s) \cdot \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 2843 \text{ V}$$

- Tensión de contacto:

$$E_c = (1000 + 1,5 \cdot C_s \cdot \rho_s) \cdot \frac{0,157}{\sqrt{t_s}} = 877 \text{ V}$$

2.1.4. Cálculo de la Red de Tierras

2.1.4.1. Resistencia de Puesta a Tierra:

El valor de falta monofásica se ha estimado de 5,3221 kA.

Para el dimensionado del conductor empleado en la red de puesta a tierra, se ha considerado la intensidad de falta máxima. Considerando una duración de defecto de 1 s, resulta una sección de:

$$S = \frac{5322,1}{160 \cdot 1,2} = 27,72 \text{ mm}^2$$

Siendo

160 A/mm², por ser conductor de cobre.

1,2, por considerar sin riesgo de incendio.

Teniendo en cuenta que la corriente en la malla, por conductor, es la mitad de la estimada, dado que se conduce al menos por dos conductores, sería válida una sección de ½ de la calculada.

No obstante, se proyecta conductor de 120 mm² normalizado, a pesar de tratarse de una sección sensiblemente mayor a la necesaria, permitiendo así la previsible evolución de los niveles de falta del sistema.

Según IEEE 80, la resistencia de la red se calcula como:

$$R_g = \rho \cdot \left(\frac{1}{L_M} + \frac{1}{\sqrt{20A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + H \sqrt{20/A}} \right) \right)$$

Siendo

$\rho = 18,7 \Omega \cdot m$, resistividad del terreno.

$L_M = 177$ m, longitud de conductor enterrado.

$H = 0,8$ m, profundidad de enterramiento.

$A = 354$ m², superficie ocupada por la malla.

Sustituyendo los valores en la expresión se obtiene:

$$R_g = 0,51 \Omega$$

Para una malla compuesta por cable de Cu de 120 mm² de sección y un diámetro de 0,014 m.

2.1.4.2. Intensidad de Defecto a Tierra:

Se considera a efectos de tensiones aplicadas de paso y contacto, el 70% de la intensidad de corriente de diseño de puesta a tierra para una tensión de 132 kV y un incremento del 3% debido a la asimetría de la falta, según ITC-RAT-13.

$$I_g = 5,3221 \cdot 0,7 \cdot 1,03 = 3,84 \text{ kA}$$

2.1.4.3. Evaluación de Tensiones de Paso y Contacto:

Datos de cálculo:

- | | |
|--|-----------------|
| • Resistividad del terreno (ρ) | 18,7 Ω m |
| • Espaciado medio entre conductores (D) | 5 m |
| • Profundidad de enterramiento del conductor (h) | 0,8 m |
| • Diámetro del conductor (d) | 0,014 m |
| • Longitud del conductor enterrado (L) | 177 m |
| • Intensidad de defecto (I_g) | 3,84 kA |

Según las fórmulas desarrolladas en el estándar IEEE 80, se obtienen los siguientes valores:

- Factor de corrección por profundidad de enterramiento de la malla:

$$K_h = \sqrt{1 + h} = 1,34$$

- Factor de corrección por geometría de la malla:

$$K_i = 0,644 + 0,148 \cdot n$$

Donde

$$n = n_a \cdot n_b \cdot n_c \cdot n_d$$

$$n_a = \frac{2L_c}{L_p}; n_b = \sqrt{\frac{L_p}{4\sqrt{A}}}; n_c = \left(\frac{L_x L_y}{A}\right)^{\frac{0,7A}{L_x L_y}}; n_d = \frac{D_m}{\sqrt{L_x^2 + L_y^2}}$$

Siendo

$L_c = 177$ m, longitud del conductor de la malla (sin picas).

$L_p = 79,7$ m, longitud del perímetro de la malla.

$A = 354$ m², superficie ocupada por la malla.

$L_x = 26$ m, longitud máxima del conductor en el eje X.

$L_y = 13,5$ m, longitud máxima del conductor en el eje Y.

$D_m = 29,3$ m, máxima distancia entre dos puntos. Se obtiene:

$$n_a = 4,44; n_b = 1,03; n_c = 0,99; n_d = 1$$

Por tanto:

$$n = 4,54$$

$$K_i = 1,32$$

- Factor de corrección por ubicación de electrodos tipo varilla:

$$K_{ii} = 1$$

- Factor de espaciamiento para tensión de malla:

$$K_m = \frac{1}{2\pi} \cdot \left[\ln \left(\frac{D^2}{16hd} + \frac{(D+2h)^2}{8Dd} - \frac{h}{4d} \right) + \frac{K_{ii}}{K_h} \ln \left(\frac{8}{\pi(2n-1)} \right) \right] = 0,71$$

- Factor de espaciamiento para tensión de paso:

$$K_s = \frac{1}{\pi} \cdot \left[\frac{1}{2h} + \frac{1}{D+h} + \frac{1}{D} \cdot (1 - 0,5^{n-2}) \right] = 0,31$$

De acuerdo con la IEEE-80, la fórmula que permite obtener los valores de las tensiones de paso y contacto son:

$$E_p = \rho \cdot K_s \cdot K_i \cdot \frac{I_g}{L_c} = 164 V < 2843 V$$

$$E_c = \rho \cdot K_m \cdot K_i \cdot \frac{I_g}{L_c} = 378 V < 877 V$$

Se observa que los valores obtenidos son menores a los máximos admisibles por IEEE-80 y RAT.

2.1.4.4. Sección mínima del conductor:

La sección del conductor que constituye la malla de tierra debe ser tal que soporte la mitad de la intensidad (en cada punto de p. a t. llegan al menos dos conductores de la malla) sin superar la temperatura máxima de 300 °C y con una duración de 1 segundo. Esto supone unas densidades de corriente máximas admisibles, según ITC-RAT-13, de:

- 192 A/mm² para el cobre.

Con estos criterios la máxima intensidad de falta a tierra admisible con una sección de conductor de 120 mm² es de:

$$I_{adm} = 2 \cdot (120 \cdot 192) = 46 kA$$

Se observa que este valor es superior al máximo de diseño.

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 03: Presupuesto
Mayo 2024

ÍNDICE

1. MATERIALES	2
2. CONSTRUCCIÓN	4
3. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6
4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL.....	6
5. DESMANTELAMIENTO.....	6
6. PRESUPUESTO TOTAL	7

1. MATERIALES

1. MATERIALES					280.265,00 €
1.1 Aparata y Materiales de Alta Tensión					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
1.1.1	Ud. Celda blindada (aislamiento en SF6) de protección de transformador, de 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, interruptor automático de corte en SF6, de 1.250 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad, transformadores de tensión en embarrado, relés de protección y todos los elementos necesarios para su funcionamiento.	1	37.751,00 €	37.751,00 €	
1.1.2	Ud. Celda blindada (aislamiento en SF6) de línea, de 36 kV, en armario metálico prefabricado, normalizado y homologado, con embarrado de 1.250 A, interruptor automático de corte en SF6, de 630 A, 25 kA, seccionador (con puesta a tierra), transformadores de intensidad, transformadores de tensión en embarrado, relés de protección y todos los elementos necesarios para su funcionamiento.	1	33.453,00 €	33.453,00 €	
1.1.3	ml. Cable RHZ1-OL 18/30kV 1x630 mm ² para conexión trafa de potencia-celda de trafa	150	40,00 €	6.000,00 €	
Total Subcapítulo 1.1				77.204,00 €	

1. MATERIALES					280.265,00 €
1.2 Protecciones, Control y Comunicaciones					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
1.2.1	Ud. Adaptación sistemas de protección y control y sistema de comunicaciones	1	19.000,00 €	19.000,00 €	
1.2.2	Ud. Adaptación Servicios Auxiliares	1	8.000,00 €	8.000,00 €	
1.2.3	Ud. Suministro de Armario de Medida	1	15.800,00 €	15.800,00 €	
1.2.4	Ud. Suministro de Armario Comunicaciones	1	40.500,00 €	40.500,00 €	
1.2.5	Ud. Suministro de Cajas de Centralización de Circuitos	2	4.050,00 €	8.100,00 €	
1.2.6	Ud. Suministro de Armario General de SSAA de Distribución de CA	1	32.350,00 €	32.350,00 €	
1.2.7	Ud. Suministro de Armario General de SSAA de Distribución de CC	1	21.200,00 €	21.200,00 €	
1.2.8	Ud. Suministro de Armario Cuadro de Distribución Fuerza	1	4.500,00 €	4.500,00 €	
1.2.9	Ud. Suministro de Armario Cuadro de Distribución Alumbrado	1	3.250,00 €	3.250,00 €	
1.2.10	Ud. Suministro de Equipo Cargador batería 125 Vcc	1	9.500,00 €	9.500,00 €	
1.2.11	Ud. Suministro de Equipo Cargador batería 48 Vcc	1	5.300,00 €	5.300,00 €	
1.2.12	Ud. Suministro Circuito de Alumbrado de Emergencia.	1	7.040,00 €	7.040,00 €	
1.2.13	Ud. Suministro de Alumbrado y Fuerza interior	1	14.025,00 €	14.025,00 €	
1.2.14	ml. Suministro de Cable de Control y Fuerza 0,6/1 kV de diversas composiciones	50	2,90 €	145,00 €	
1.2.15	ml. Suministro de latiguillos Cable de FO de diversas composiciones	200	3,10 €	620,00 €	
1.2.16	Ud. Suministro de SCADA	1	20.345,00 €	25.345,00 €	
Total Subcapítulo 1.2				187.675,00 €	

1. MATERIALES					280.265,00 €
1.3 Red de Tierras					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
1.3.1	ml. Suministro de Conductor Cu de 120 mm ²	94	12,75 €	1.198,50 €	
1.3.2	Ud. Suministro de Piezas de Conexión de Puesta a Tierra	25	15,50 €	387,50 €	
1.3.3	Ud. Soldadura Cadweld	30	15,00 €	450,00 €	
Total Subcapítulo 1.3					2.036,00 €

1. MATERIALES					280.265,00 €
1.4 Sistemas de Seguridad					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
1.4.1	Ud. Sistema Contraincendios	1	8.600,00 €	8.600,00 €	
1.4.2	Ud. Sistema Antiintrusismo	1	4.750,00 €	4.750,00 €	
Total Subcapítulo 1.4					13.350,00 €

2. CONSTRUCCIÓN

2. CONSTRUCCIÓN					222.719,00 €
2.1 Obra Civil de Parque					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
2.1.1	ml. Construcción canalizaciones de cables de potencia, incluida excavación, tapas y drenaje	5,00	125,00 €	625,00 €	
2.1.2	ml. Construcción canalizaciones de cables de control, incluida excavación, tapas y drenaje	4,00	95,00 €	380,00 €	
2.1.3	ml. Suministro e instalación de Cerramiento Perimetral a 2.2 m de altura, incluyendo cimentación, postes metálicos, malla y accesorios	97,00	10,00 €	970,00 €	
2.1.4	Ud. Suministro e instalación de Puerta metálica abatible de una hoja de 0,90 x 2,2 m	1,00	500,00 €	500,00 €	
Total Subcapítulo 2.1				2.475,00 €	

2. CONSTRUCCIÓN					222.719,00 €
2.2 Edificio					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
2.2.1	m2. Edificio de Control y Comunicaciones, de una sola planta, mediante prefabricados, incluyendo cimentación, sistema de acometidas, etc. totalmente terminado	187,28	800,00 €	149.824,00 €	
2.2.2	m2. Edificio de almacenaje de residuos, de una sola planta, mediante prefabricados, incluyendo cimentación, totalmente terminado	17,40	800,00 €	13.920,00 €	
Total Subcapítulo 2.2				163.744,00 €	

2. CONSTRUCCIÓN					222.719,00 €
2.3 Montaje Electromecánico					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
2.3.1	Ud. Montaje de todos los equipos de la instalación, incluyendo conexiones, tendido de cables de control y potencia y conexión a la Red General de Tierras	1,00	30.000,00 €	30.000,00 €	
Total Subcapítulo 2.3				30.000,00 €	

2. CONSTRUCCIÓN					222.719,00 €
2.4 Pruebas y Puesta en Servicio					
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE	
2.4.1	Ud. Medición de tensiones de paso y contacto y resistencia de puesta a tierra, Verificación medidas fibra óptica y Pruebas y puesta en servicio incluso asistencia en pruebas conjuntas con terceros (compañía eléctrica, fabricantes, etc.).	1,00	15.000,00 €	15.000,00 €	
Total Subcapítulo 2.4				15.000,00 €	

2. CONSTRUCCIÓN				222.719,00 €
2.5 Servicios Diversos				
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
2.5.1	Ud. Servicios Auxiliares de Obra	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
2.5.2	Ud. Supervisión de Construcción	1,00	2.000,00 €	2.000,00 €
2.5.3	Ud. Almacenamiento y Transporte	1,00	4.500,00 €	4.500,00 €
2.5.4	Ud. Seguridad y Vigilancia	1,00	3.000,00 €	3.000,00 €
Total Subcapítulo 2.5				11.500,00 €

3. GESTIÓN DE RESIDUOS

3. GESTIÓN DE RESIDUOS				118,86 €
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
3	Ud. Gestión de Residuos	1	118,86 €	118,86 €
Total Subcapítulo 3				118,86 €

4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL				5.793,92 €
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
4	Seguridad y Salud	1	5.793,92 €	5.793,92 €
Total Subcapítulo 4				5.793,92 €

5. DESMANTELAMIENTO

5. DESMANTELAMIENTO				14.746,09 €
REF	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
5	Desmantelamiento	1	14.746,09 €	14.746,09 €
Total Subcapítulo 5				14.746,09 €

6. PRESUPUESTO TOTAL

RESUMEN DEL PRESUPUESTO	
1. MATERIALES	280.265,00 €
1.1 Aparamenta y Materiales de Alta Tensión	77.204,00 €
1.2 Protecciones, Control y Comunicaciones	187.675,00 €
1.3 Red de Tierras	2.036,00 €
1.4 Sistemas de Seguridad	13.350,00 €
2. CONSTRUCCIÓN	222.719,00 €
2.1 Obra Civil de Parque	2.475,00 €
2.2 Edificio	163.744,00 €
2.3 Montaje Electromecánico	30.000,00 €
2.4 Pruebas y Puesta en Servicio	15.000,00 €
2.5 Servicios Diversos	11.500,00 €
3. GESTIÓN DE RESIDUOS	118,86 €
4. SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	5.793,92 €
5. DESMANTELAMIENTO	14.746,09 €
TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	523.642,87 €
Gastos Generales -> 13%	68.073,57 €
Beneficio Industrial -> 6%	31.418,57 €
I.V.A. -> 21%	130.858,35 €
TOTAL PRESUPUESTO:	753.993,37 €

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 04: Planos
Mayo 2024

ÍNDICE

Generales

1. Situación y Emplazamiento
2. Localización
3. Localización sobre Ortofoto

Subestación Eléctrica

4. Planta General Electromecánica
5. Red General de Tierras
6. Planta Saneamiento

Edificio de Control

7. Planta
8. Alzados

Protección y Control

9. Unifilar General Simplificado
10. Unifilar de Protecciones Sistema 30 kV Ampliación



PROVINCIA DE SEVILLA Escala 1:200.000



SEVILLA- TÉRMINO MUNICIPAL DE LEBRIJA Escala 1:50.000

**AMPLIACIÓN
SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Situación

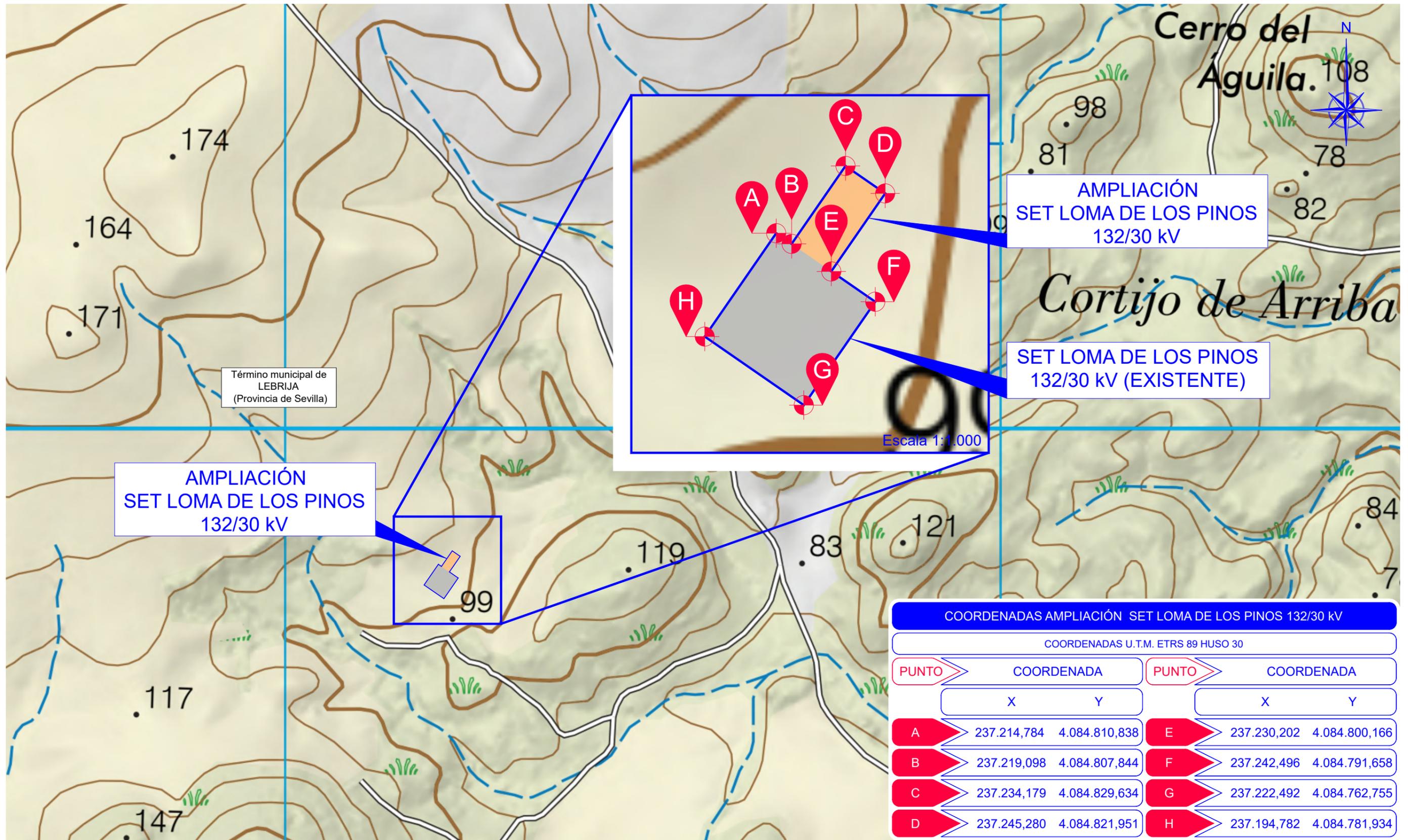
**Término municipal de
EL CUERVO DE SEVILLA
(Provincia de Sevilla)**

**Término municipal de
LAS CABEZAS DE SAN JUAN
(Provincia de Sevilla)**

**Término municipal de
LEBRIJA
(Provincia de Sevilla)**

**Término municipal de
JEREZ DE LA FRONTERA
(Provincia de Cádiz)**

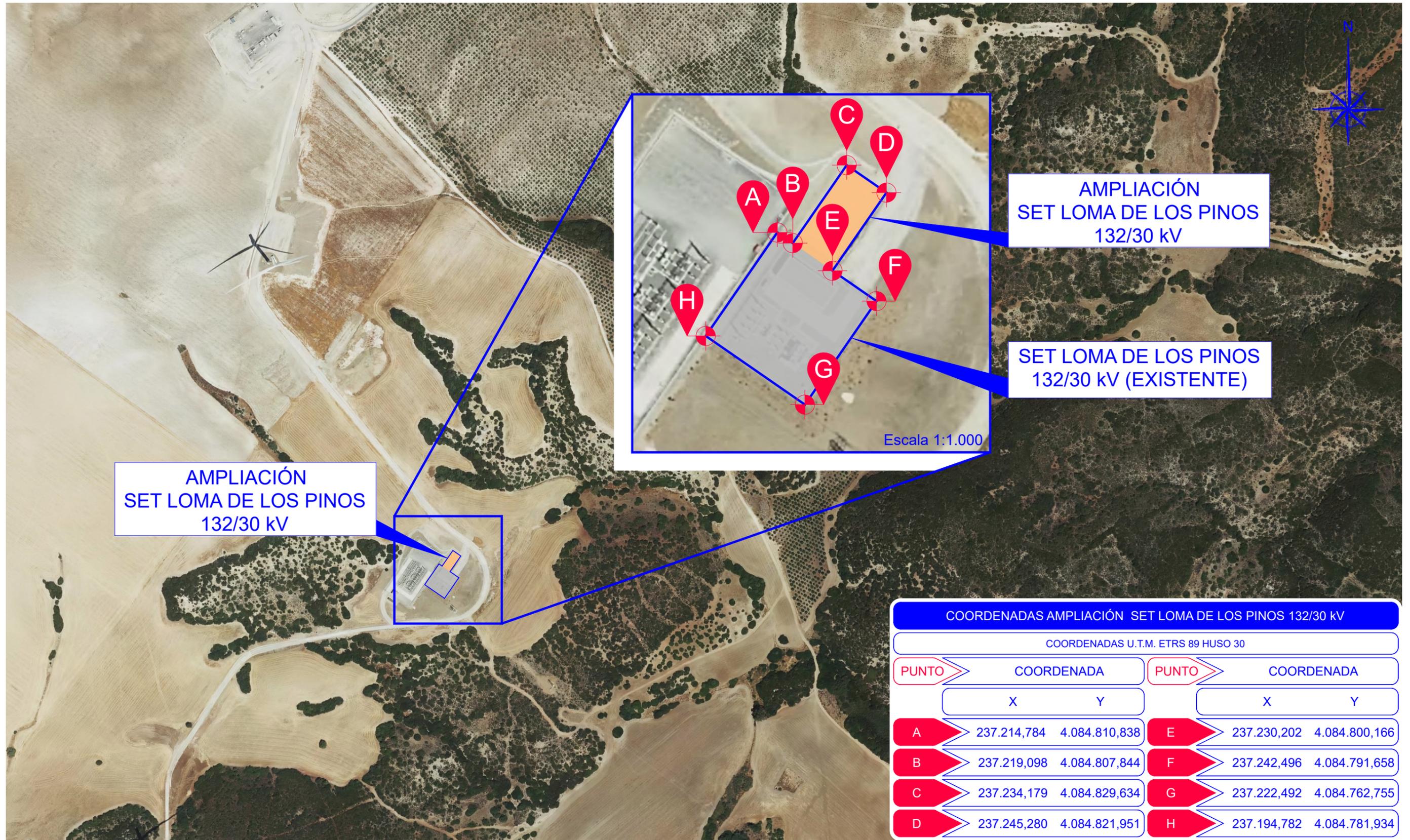
						FORMATO	ESCALA	DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO						
						A3	VARIAS	TITULO DEL PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO						
							AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV			HOJA:	1	DE	1	Rev.
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado					PLANO Nº:			1	



LOCALIZACIÓN - TÉRMINO MUNICIPAL DE LEBRIJA

Escala 1:5.000

						FORMATO A3	ESCALA VARIAS	DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
	00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy		TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV		HOJA: 1 DE 1 Rev. 00
								PLANO Nº.: 2



AMPLIACIÓN
SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV

AMPLIACIÓN
SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV

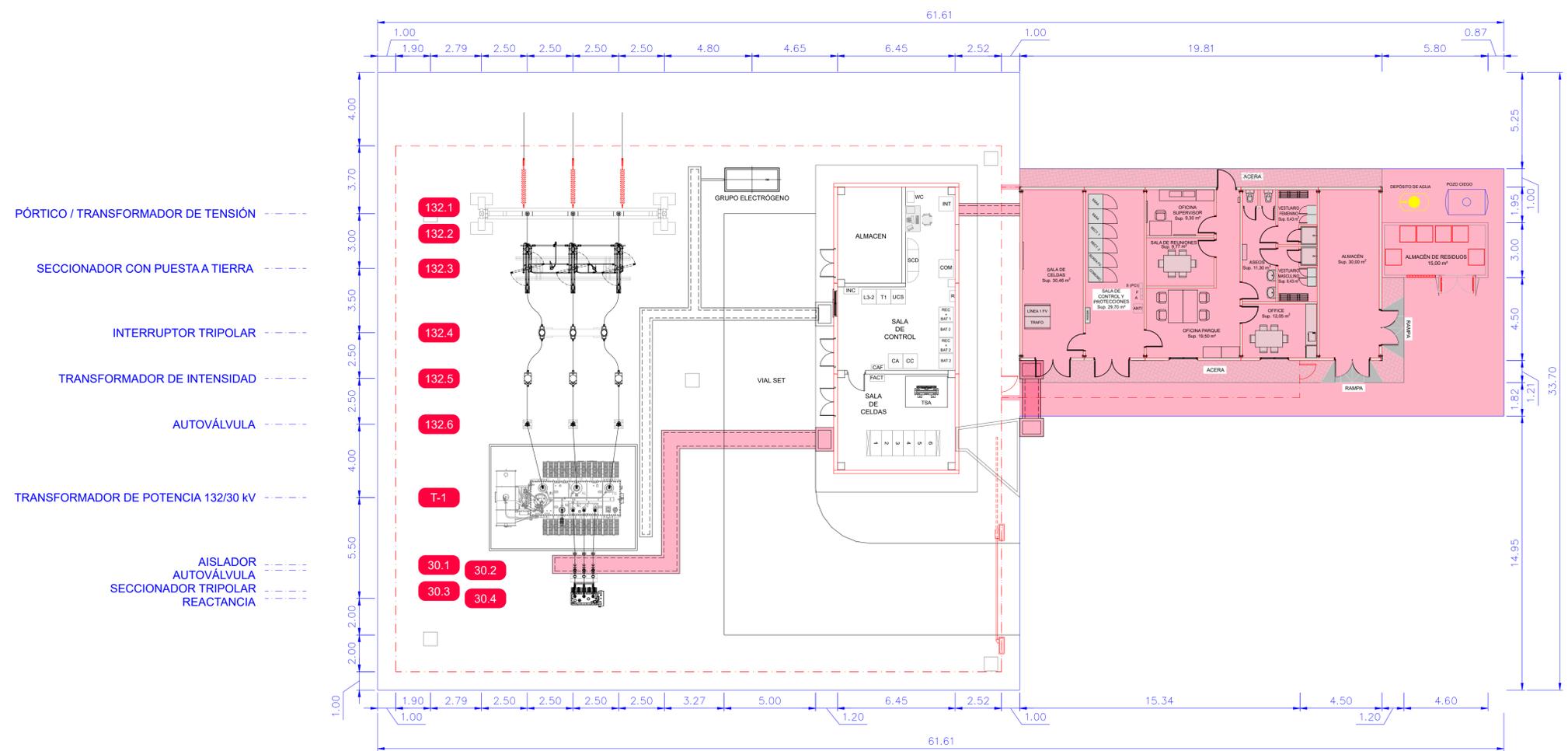
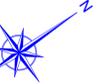
SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV (EXISTENTE)

COORDENADAS AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV					
COORDENADAS U.T.M. ETRS 89 HUSO 30					
PUNTO	COORDENADA		PUNTO	COORDENADA	
	X	Y		X	Y
A	237.214,784	4.084.810,838	E	237.230,202	4.084.800,166
B	237.219,098	4.084.807,844	F	237.242,496	4.084.791,658
C	237.234,179	4.084.829,634	G	237.222,492	4.084.762,755
D	237.245,280	4.084.821,951	H	237.194,782	4.084.781,934

LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO- TÉRMINO MUNICIPAL DE LEBRIJA

Escala 1:5.000

						FORMATO A3	ESCALA VARIAS	DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
							AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV	TÍTULO DEL PLANO: LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO
	00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy			Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado			PLANO Nº.: 3



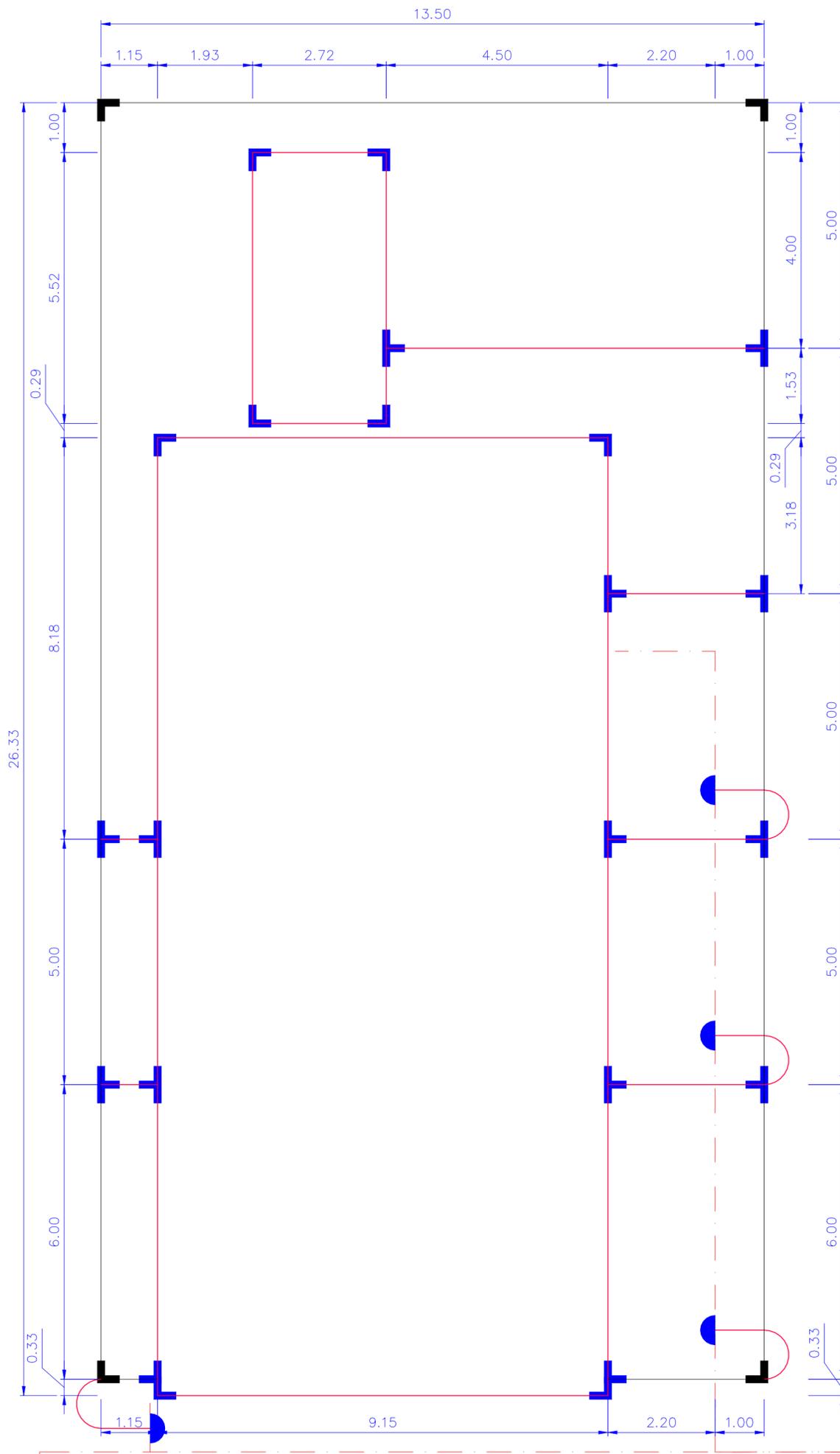
- PÓRTICO / TRANSFORMADOR DE TENSION
- SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA
- INTERRUPTOR TRIPOLAR
- TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
- AUTOVÁLVULA
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/30 kV
- AISLADOR
- AUTOVÁLVULA
- SECCIONADOR TRIPOLAR
- REACTANCIA

LEYENDA	
	OBJETO DE LA AMPLIACIÓN

RELACION DE APARAMENTA		
CODIGO	CANTIDAD	DENOMINACION
TRANSFORMADOR		
T-1	1	TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/30 kV
APARAMENTA 132 kV		
132.1	1	PÓRTICO
132.2	3	TRANSFORMADOR DE TENSION
132.3	3	SECCIONADOR CON PUESTA A TIERRA
132.4	1	INTERRUPTOR TRIPOLAR
132.5	3	TRANSFORMADOR DE INTENSIDAD
132.6	3	AUTOVÁLVULA
APARAMENTA 66 kV		
30.1	3	AISLADOR
30.2	3	AUTOVÁLVULA
30.3	1	SECCIONADOR TRIPOLAR
30.4	1	REACTANCIA

Nota : Durante la construcción de la subestación existente SET Loma de los Pinos 132/30 kV se realizó la explanación de la parcela donde se ubicarán las instalaciones objeto del presente proyecto de ampliación

	FORMATO	ESCALA	DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO			
	A1	1:150	TÍTULO DEL PLANO: PLANTA GENERAL ELECTROMECÁNICA			
00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy	HOJA: 1 DE 1 Rev: 00
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado	PLANO Nº: 4



RELACION DE MATERIALES PARA EL MONTAJE DE P.a.T.

- CABLE DE TIERRA DESNUDO Cu 120 mm² ENTERRADO A 0.80 Mts. DE PROFUNDIDAD (C-1)
- CABLE DE TIERRA DESNUDO Cu 120 mm² ENTERRADO A 0.80 Mts. POR DEBAJO DE LOS EDIFICIOS
- SOLDADURA "CADWELD" PARA UNIÓN EN "L" DE CABLE Cu 120 mm² (B)
- SOLDADURA "CADWELD" PARA UNIÓN EN "T" DE CABLE Cu 120 mm² (C)
- SOLDADURA PARA UNIÓN DE P.a.T. A PERFILERIA DEL CERRAMIENTO EXTERIOR DE CABLE Cu 120 mm² (M)
- SOLDADURA "CADWELD" PARA UNIÓN EN "L" DE CABLE Cu 120 mm² (B) YA EXISTENTE
- CABLE DE TIERRA DESNUDO Cu 120 mm² ENTERRADO A 0.80 Mts. DE PROFUNDIDAD (C-1) YA EXISTENTE

NOTAS

- NO EXISTE AFECIÓN A LA RED DE PUESTA A TIERRA DE LA SET SERRA DO COLMO.
- COTAS Y ELEVACIONES EN METROS.
- EL CABLE DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA SERA DE Cu DESNUDO C-120 mm².
- TODO PASO DE CABLE DE P. a T. A TRAVÉS DEL HORMIGON DEBERÁ IR EMBEBIDO EN TUBOS DE PVC.
- LA POSICIÓN DE LA MALLA DE PUESTA A TIERRA ES APROXIMADA, LA SITUACIÓN EXACTA SE DETERMINARÁ SOBRE EL TERRENO.
- LOS ELEMENTOS RELACIONADOS A CONTINUACIÓN SERÁN CONECTADOS A LA RED DE PUESTA A TIERRA DE LOS ELEMENTOS ELÉCTRICOS DEL ANILLO INTERIOR DEL EDIFICIO:
- ELEMENTOS MECÁNICOS:
ESTRUCTURA, CARCASAS, TUBERIAS Y BARANDILLAS.
- ELEMENTOS ELÉCTRICOS:
ARMARIOS ELÉCTRICOS, ALUMBRADO, TOMAS DE CORRIENTE, SISTEMAS DE CONTROL, BANDEJAS, SOPORTES DE CABLES, ARMADURAS DE CABLES Y CON CARÁCTER GENERAL CUALQUIER ELEMENTO METÁLICO.

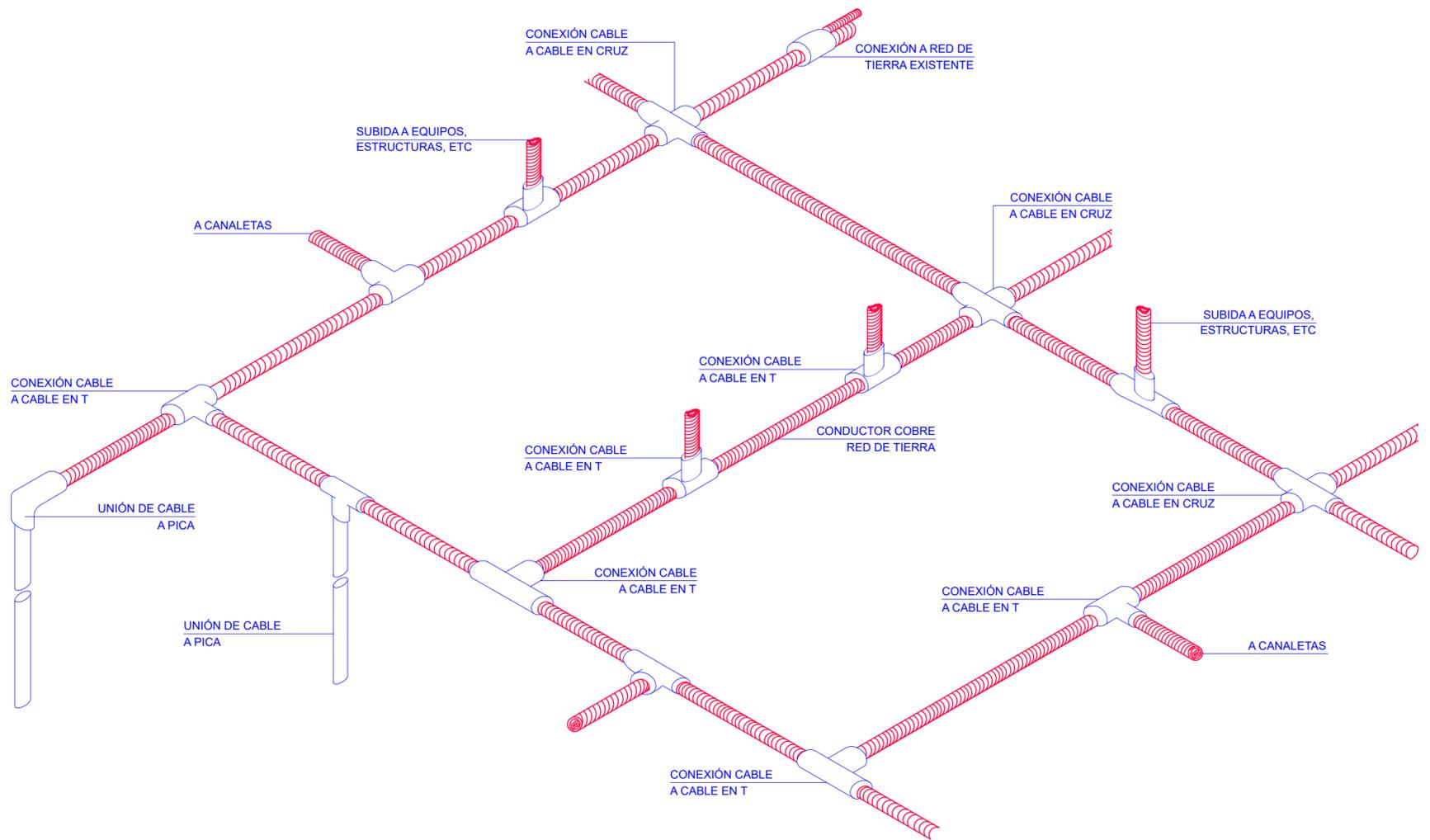


00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

FORMATO: A2
ESCALA: 1:75
novotec

DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
TITULO DEL PLANO: **RED GENERAL DE TIERRAS**
AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV
HOJA: 1 DE 2 Rev: 00
PLANO Nº.: **5**

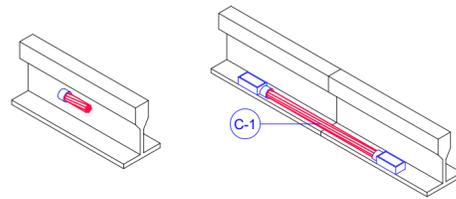
DETALLES DE SOLDADURAS A RED DE TIERRAS



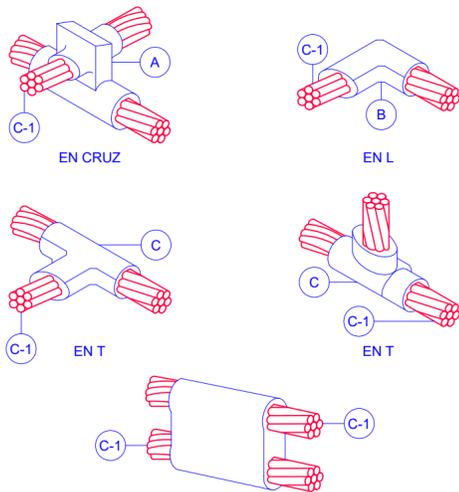
UNIÓN DE CABLE A PICA



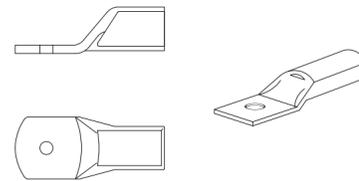
UNIÓN DE CABLE A RAIL



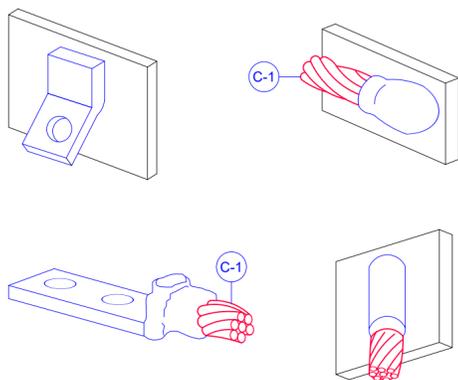
UNIÓN DE CABLE A CABLE



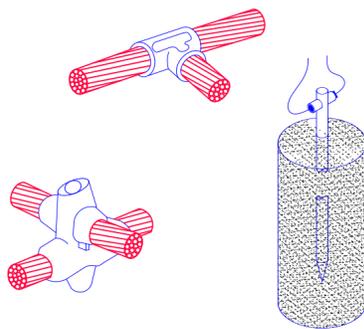
TERMINALES DE PRESIÓN



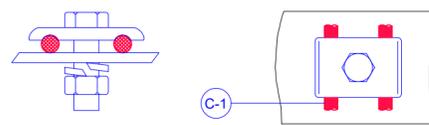
UNIÓN DE CABLE A ACERO



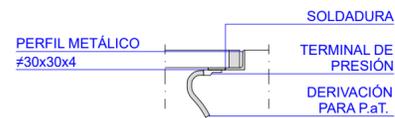
CONEXIÓN DE DOS CONDUCTORES Y DE PICAS A TIERRA YA EXISTENTES



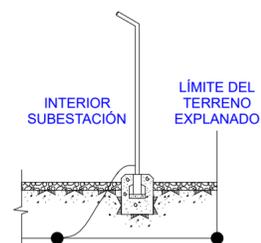
GRAPA DE ENLACE PARA ESTRUCTURA Y CABLES



PUESTA A TIERRA PARA TAPAS METALICAS



DETALLE P.a.T. DEL CERRAMIENTO



00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

FORMATO
A2

ESCALA
S/E

DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

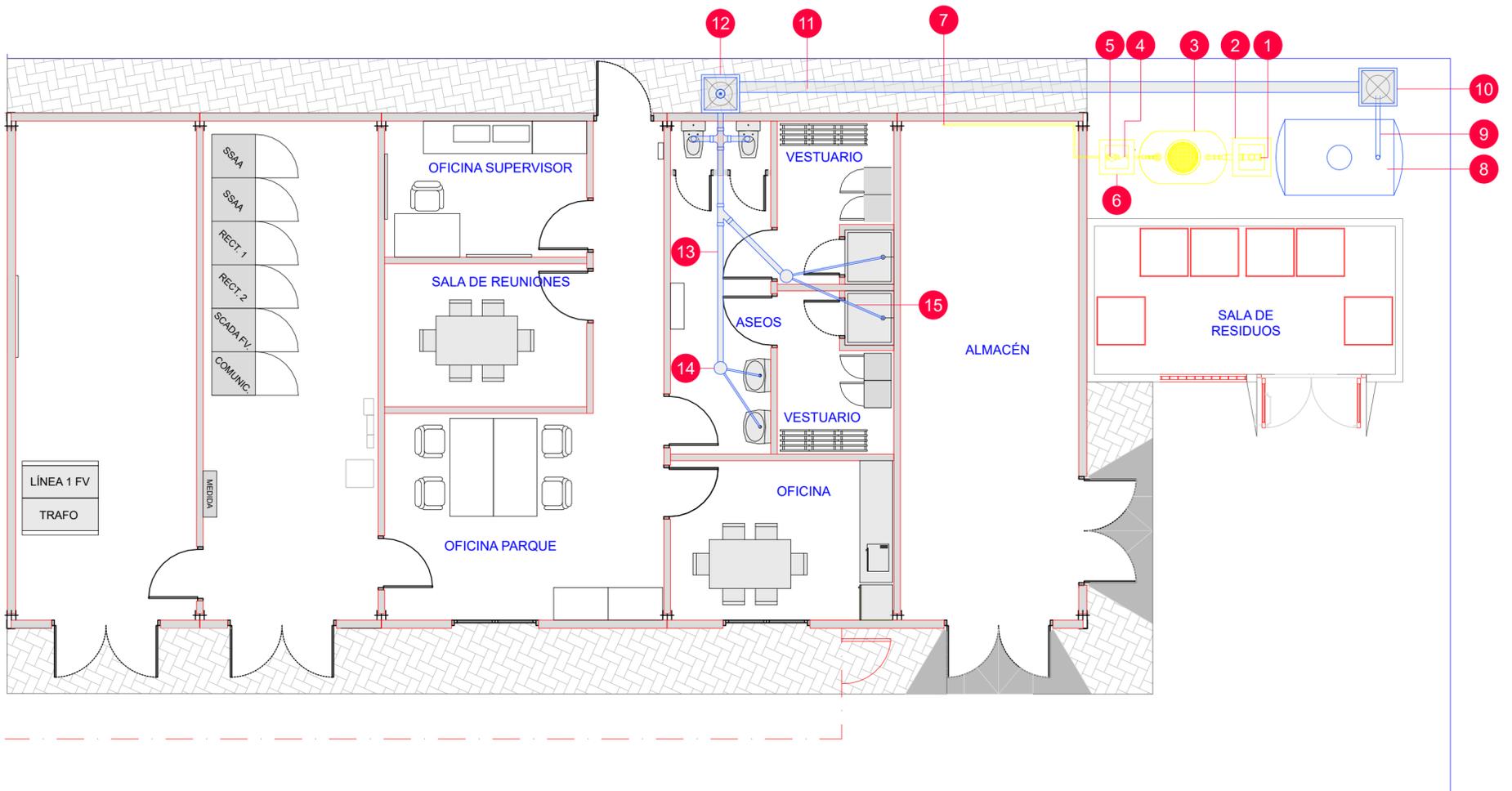
TÍTULO DEL PLANO: RED GENERAL DE TIERRAS. DETALLES

novotec

AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV

HOJA: 2 DE 2 Rev: 00

PLANO N°: 5



LEYENDA DE SIMBOLOS	
SUMINISTRO	
1	VALVULA DE CARGA ROSCADA
2	ARQUETA 1
3	DEPOSITO DE AGUA TIPO GRAF O SIMILAR (3.750 L)
4	VALVULA DE RETENCION
5	VALVULA DE BOLA CON UTIL DE ACCIONAMIENTO
6	ARQUETA 2
7	ENTRADA DE AGUA

LEYENDA DE SIMBOLOS	
SANEAMIENTO	
8	DEPOSITO ESTANCO O SIMILAR
9	TUBERIA Ø200 mm
10	ARQUETA DE REGISTRO
11	TUBERIA Ø160 mm PTE. 2%
12	TAPON DE REGISTRO Ø160 mm
13	TUBERIA Ø110 mm
14	BOTE SIFONICO
15	TUBERIA Ø50 mm



00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

FORMATO
A2

ESCALA
1:75

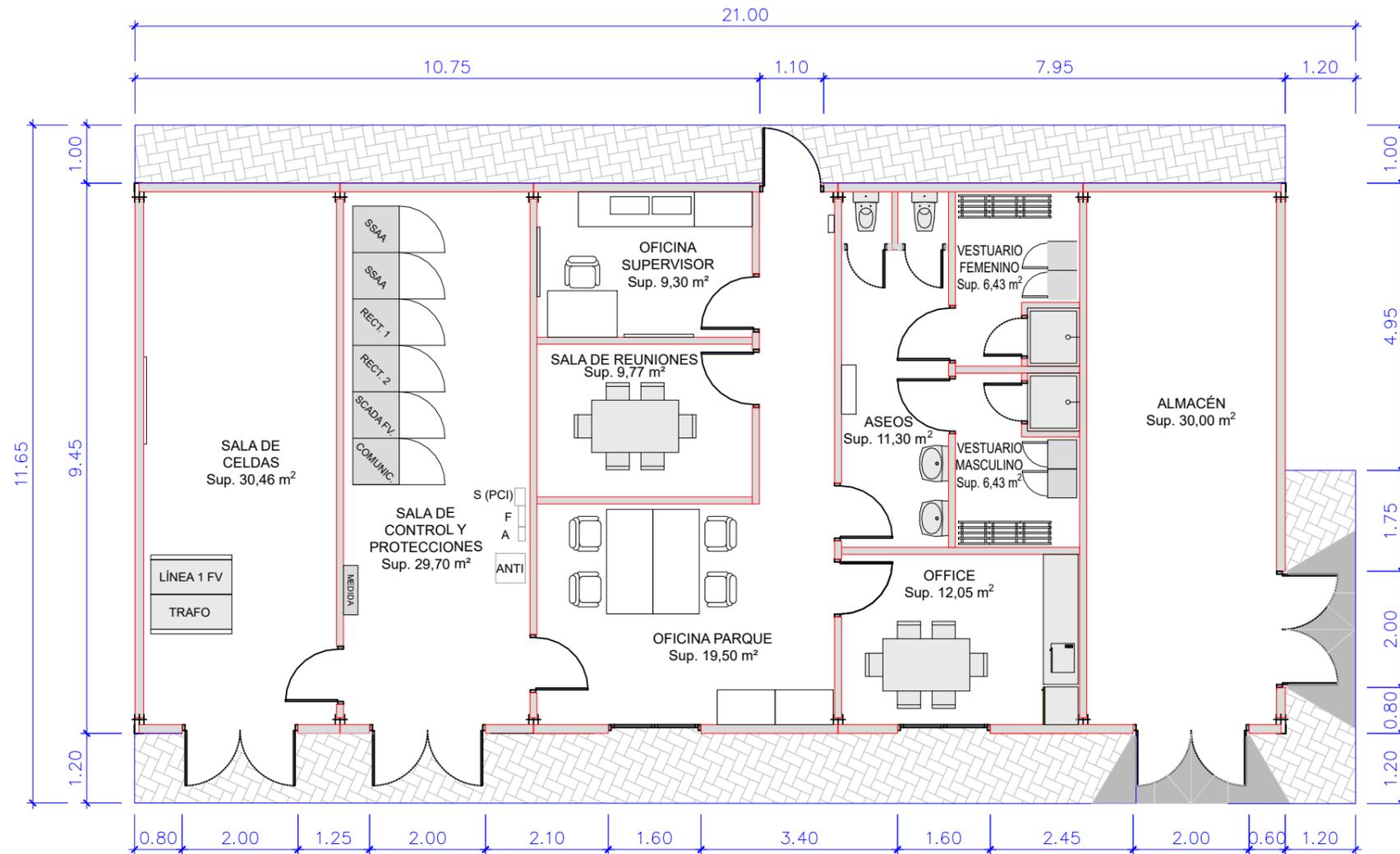
novotec

DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

TITULO DEL PLANO: **PLANTA SANEAMIENTO**

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

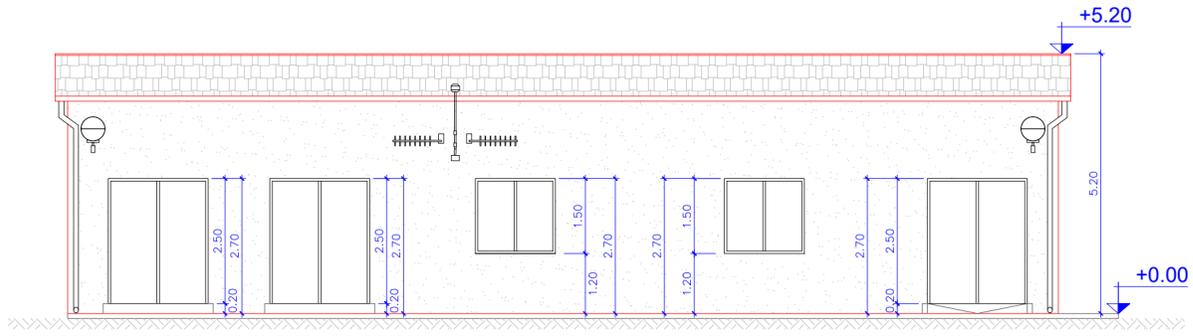
HOJA: 1 DE 1 Rev: 00
PLANO Nº.: 6



EDIFICIO DE CONTROL. PLANTA

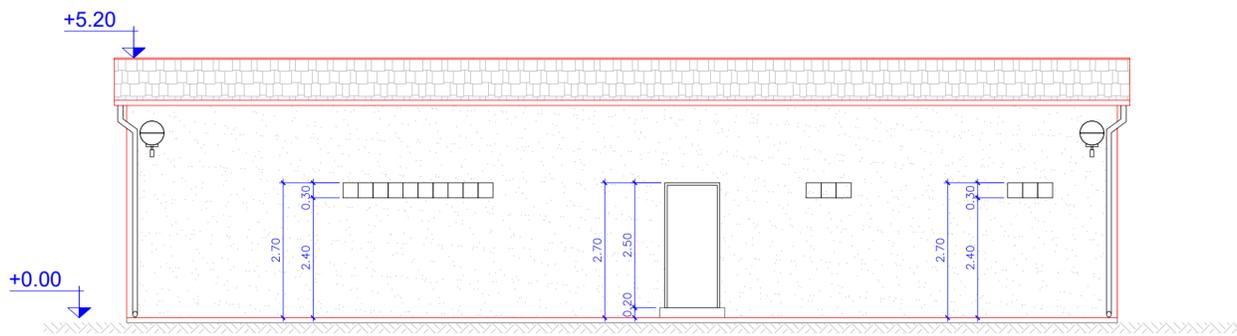
Escala 1:100

						FORMATO A3	ESCALA 1:100	DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO		
							AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV	TITULO DEL PLANO: EDIFICIO DE CONTROL. PLANTA	HOJA: 1 DE 1	Rev. 00
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado			Aprobado	PLANO Nº.: 7	



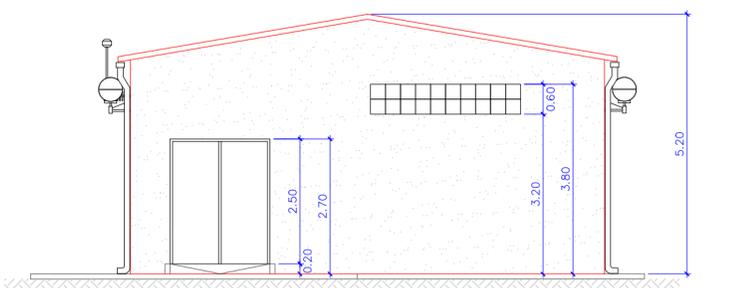
EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO PRINCIPAL

Escala 1:100



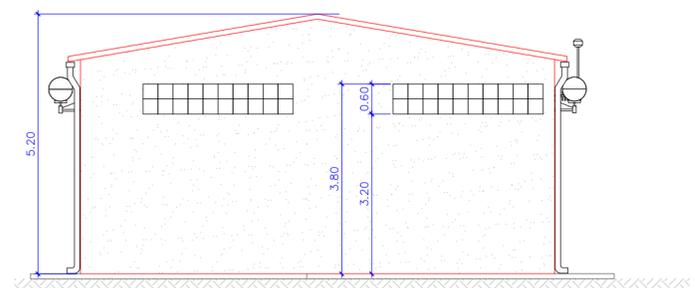
EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO POSTERIOR

Escala 1:100



EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO IZQUIERDO

Escala 1:100



EDIFICIO DE CONTROL. ALZADO DERECHO

Escala 1:100



00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

FORMATO
A2

ESCALA
1:100

novotec

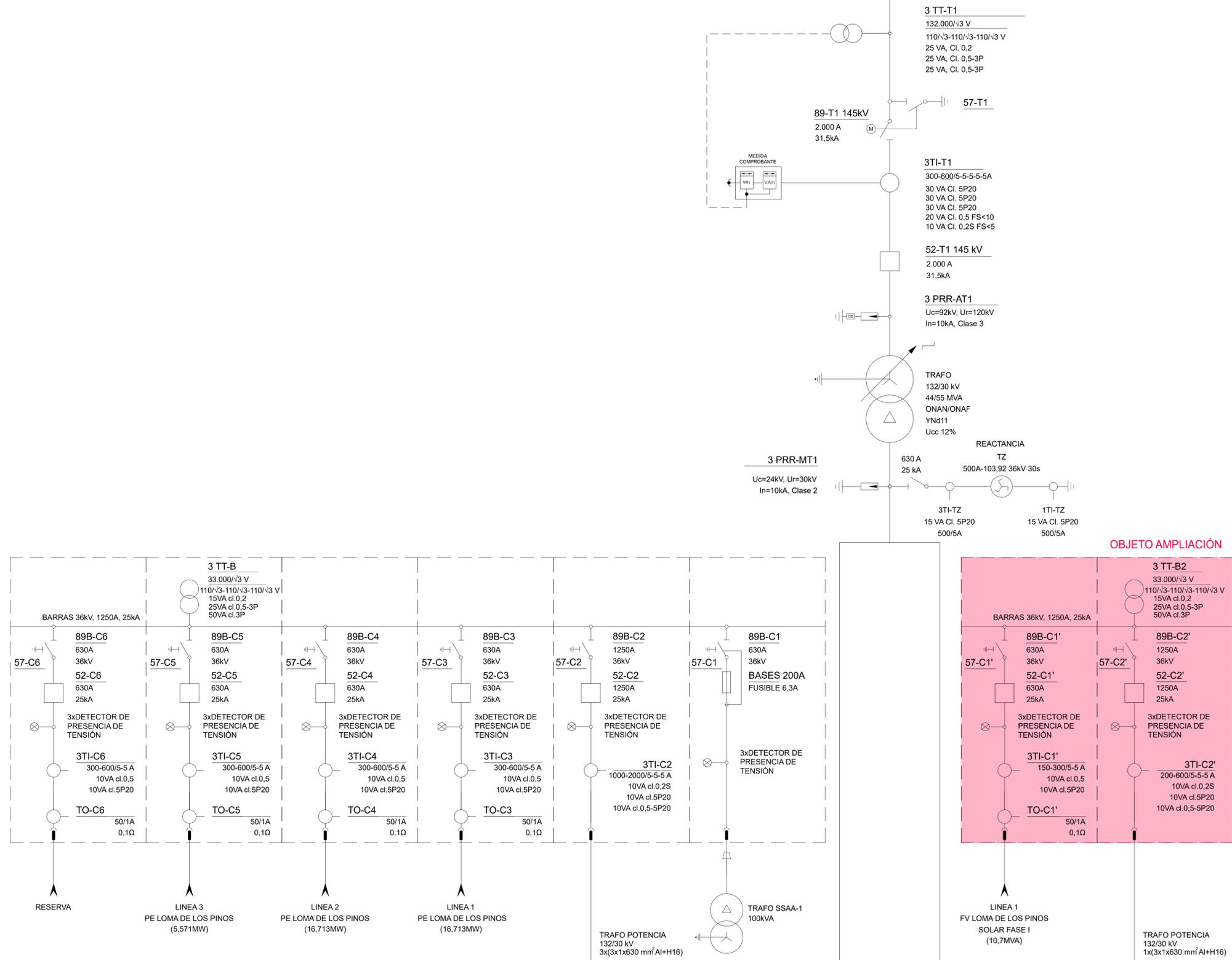
DENOMINACION: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

TÍTULO DEL PLANO: **ALZADOS EDIFICIO DE CONTROL**

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

HOJA: 1 DE 1 Rev: 00
PLANO Nº.: 8

A CENTRO SECCIONAMIENTO LOMA DE LOS PINOS
LÍNEA 1, 132kV



OBJETO AMPLIACIÓN

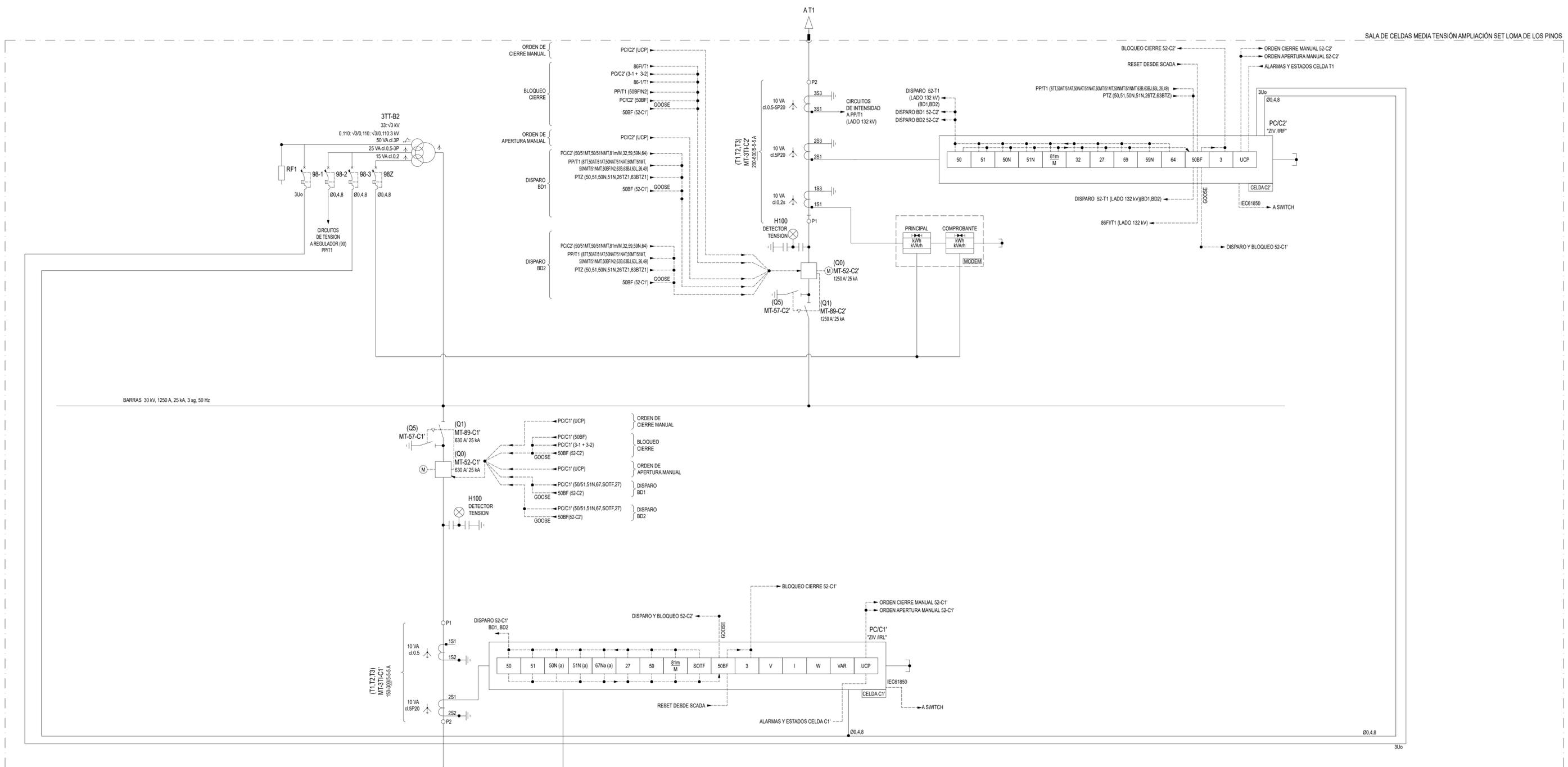


00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado

FORMATO	ESCALA
A1	S/E

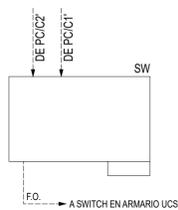
DENOMINACIÓN:	PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO
TÍTULO DEL PLANO:	UNIFILAR GENERAL SIMPLIFICADO
PLANO Nº:	AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV

Hoja	1	DE	1	Rev	00
					9



BARRAS 30 kV, 1250 A, 25 kA, 3 sq. 50 Hz

NOTAS:
 (a) PRIMER GRUPO DE AJUSTES 50N, 51N ACTIVOS 67Na DESACTIVADO
 SEGUNDO GRUPO DE AJUSTES 50N y/o 51N DESACTIVADOS 67Na ACTIVADO



LINEA 1
 FV LOMA DE LOS PINOS
 SOLAR FASE I
 (10,7MVA)

	00	Mayo 2024	Novotec	Novotec	Capital Energy	Capital Energy
	Rev.	Fecha	Proyectado	Dibujado	Comprobado	Aprobado
FORMATO: A1 ESCALA: S/E DENOMINACIÓN: PROYECTO TÉCNICO ADMINISTRATIVO TÍTULO DEL PLANO: UNIFILAR DE PROTECCIONES SISTEMA 30 kV AMPLIACION AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV						
						HOJA: 1 DE 1 Rev: 00 PLANO Nº: 10

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 05: Estudio de Seguridad y Salud
Mayo 2024

ÍNDICE

1. OBJETO	4
2. DATOS GENERALES	4
2.1. TIPO DE TRABAJO	4
2.2. ACTIVIDADES PRINCIPALES.....	4
2.3. SITUACIÓN	5
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	5
2.5. NÚMERO DE OPERARIOS	5
2.6. OFICIOS	5
2.7. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	6
2.8. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	7
2.9. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	7
2.10. RIESGOS GENERALES	7
2.11. RIESGOS ESPECÍFICOS	8
2.11.1. EXCAVACIONES.....	8
2.11.2. TRABAJO CON FERRALLA.....	8
2.11.3. TRABAJO DE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	8
2.11.4. TRABAJOS CON HORMIGÓN.....	9
2.11.5. MANIPULACIÓN DE MATERIALES.....	9
2.11.6. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS DENTRO DE LA OBRA	9
2.11.7. PREFABRICACIÓN Y MONTAJE DE ESTRUCTURAS, CERRAMIENTOS Y EQUIPOS	9
2.11.8. MONTAJE DE INSTALACIONES. SUELOS Y ACABADOS	10
2.12. MAQUINARIA Y MEDIOS AUXILIARES	10
2.12.1. MÁQUINAS FIJAS Y HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS	10
2.12.2. MEDIOS DE ELEVACIÓN.....	10
2.12.3. ANDAMIOS, PLATAFORMAS Y ESCALERAS	11
2.12.4. EQUIPOS DE SOLDADURA ELÉCTRICA Y OXIACETILÉNICA.....	11
3. MEDIDAS PREVENTIVAS	12

3.1.	PROTECCIONES COLECTIVAS	12
3.1.1.	RIESGOS GENERALES	12
3.1.2.	RIESGOS ESPECÍFICOS.....	13
3.2.	PROTECCIONES PERSONALES	17
3.3.	REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD	18
4.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES	19
4.1.	RIESGOS PREVISIBLES	19
4.2.	MEDIDAS PREVENTIVAS	19
4.2.1.	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN.....	19
4.2.2.	PROLONGADORES, CLAVIJAS, CONEXIONES Y CABLES	19
4.2.3.	HERRAMIENTAS Y ÚTILES ELÉCTRICOS PORTÁTILES	20
4.2.4.	MÁQUINAS Y EQUIPOS ELÉCTRICOS.....	20
4.2.5.	NORMAS DE CARÁCTER GENERAL	20
4.2.6.	REVISIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES.....	20
4.2.7.	MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	20
4.2.8.	REVISIONES PERIÓDICAS.....	21
4.3.	ALMACENAMIENTO Y USO DE GASES	21
4.3.1.	ALMACENAMIENTO	21
4.3.2.	USO DE BOTELLAS EN LOS TAJOS	21
4.4.	FORMACIÓN DEL PERSONAL	22
4.4.1.	CHARLA DE SEGURIDAD Y PRIMEROS AUXILIOS PARA PERSONAL DE INGRESO EN LA OBRA	22
4.4.2.	CHARLA SOBRE RIESGOS ESPECÍFICOS.....	22
4.5.	REUNIONES DE SEGURIDAD	23
4.6.	MEDICINA ASISTENCIAL.....	23
4.6.1.	CONTROL MÉDICO.....	23
4.6.2.	MEDIOS DE ACTUACIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS.....	23
4.6.3.	MEDICINA ASISTENCIAL EN INCAPACIDADES LABORALES TRANSITORIAS O PERMANENTES	24
4.7.	VESTUARIOS Y ASEOS.....	24
5.	PLIEGO DE CONDICIONES	25

5.1.	OBJETO	25
5.2.	DISPOSICIONES LEGALES REGLAMENTARIAS	25
5.3.	PROTECCIONES PERSONALES	27
5.4.	PROTECCIONES COLECTIVAS	27
5.5.	REVISIONES TÉCNICAS DE SEGURIDAD	27
6.	PLANOS.....	28
7.	MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO	48
7.1.	OBJETO	48
7.2.	PRESUPUESTO PARCIAL	49
7.2.1.	CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES	49
7.2.2.	CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS	50
7.2.3.	CAPÍTULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	50
7.2.4.	CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	51
7.2.5.	CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES.....	51
8.	PRESUPUESTO GENERAL.....	52

1. OBJETO

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

El "Estudio de Seguridad y Salud" se redacta de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de Construcción con una inversión superior a 450.759 €.

2. DATOS GENERALES

2.1. Tipo de trabajo

El trabajo a realizar por contratistas de distintas especialidades en la ejecución del presente Proyecto consiste básicamente en la instalación de nueva aparamenta en el sistema de celdas existente en la subestación.

2.2. Actividades principales

Las actividades principales a ejecutar en el desarrollo de los trabajos son básicamente las siguientes:

- Medida de tensiones de paso y contacto.
- Montaje de equipos de protección, medida, control y comunicaciones en el edificio, así como la instalación de la parte de servicios auxiliares aplicable.
- Tendido y conexionado de los cables de potencia y demás elementos auxiliares.
- Tendido y conexionado de los cables de control, fuerza y comunicaciones, y demás elementos auxiliares.
- Pruebas funcionales.
- Puesta en servicio de la instalación.

2.3. Situación

La **AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV** estará ubicada en el **Término Municipal de Lebrija**, provincia de Sevilla. Ocupa una superficie total aproximada de **1.542 m²** y las coordenadas aproximadas de los vértices de la instalación son (ETRS 89 HUSO 30):

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
A	237.214,784	4.084.810,838
B	237.219,098	4.084.807,844
C	237.234,179	4.084.829,634
D	237.245,280	4.084.821,951
E	237.230,202	4.084.800,166
F	237.242,496	4.084.791,658
G	237.222,492	4.084.762,755
H	237.194,782	4.084.781,934

2.4. Plazo de ejecución

El periodo de tiempo estimado para la ejecución de las obras del citado Proyecto es de **2 meses**.

2.5. Número de operarios

Se considera una punta máxima de seis (6) trabajadores, con una media de cuatro (4) trabajadores en obra.

2.6. Oficios

La mano de obra directa prevista la compondrán trabajadores de los siguientes oficios:

- Jefes de Equipo, Mandos de Brigada
- Electricistas
- Encofradores
- Ferrallistas
- Albañiles
- Pintores
- Especialistas de acabados diversos
- Ayudantes

La mano de obra indirecta estará compuesta por:

- Jefes de Obra
- Técnicos de ejecución/Control de Calidad/Seguridad
- Encargados
- Administrativos

2.7. Maquinaria y medios auxiliares

La maquinaria y los medios auxiliares más significativos que se prevé utilizar para la ejecución de los trabajos objeto del presente Estudio, son los que se relacionan a continuación:

- Equipo de soldadura eléctrica.
- Equipo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte.
- Máquina eléctrica de roscar.
- Pistolas de fijación.
- Taladradoras de mano.
- Cortatubos.
- Curvadoras de tubos.
- Radiales y esmeriladoras.
- Trácteles, poleas, aparejos, eslingas, grilletes, etc.
- Máquina de excavación con martillo hidráulico.
- Hormigoneras autopropulsadas.

Entre los medios auxiliares cabe mencionar los siguientes:

- Andamios metálicos modulares.
- Escaleras de mano.
- Escaleras de tijera.
- Herramientas de mano.
- Bancos de trabajo.

2.8. Instalaciones provisionales de obra

Para el suministro de energía a las máquinas y herramientas eléctricas propias de los trabajos objeto del presente Estudio, los contratistas instalarán cuadros de distribución con tomas de corriente alimentados desde las instalaciones de la propiedad o mediante grupos electrógenos.

Tanto los riesgos previsible como las medidas preventivas a aplicar para los trabajos en instalaciones, elementos y máquinas eléctricas son analizados en los apartados siguientes.

2.9. Análisis de riesgos

Analizamos a continuación los riesgos previsible inherentes a las actividades de ejecución previstas, así como las derivadas del uso de maquinaria, medios auxiliares y manipulación de instalaciones, máquinas o herramientas eléctricas.

Con el fin de no repetir innecesariamente la relación de riesgos analizaremos primero los riesgos generales, que pueden darse en cualquiera de las actividades, y después seguiremos con el análisis de los específicos de cada actividad.

2.10. Riesgos generales

Entendemos como riesgos generales aquéllos que pueden afectar a todos los trabajadores, independientemente de la actividad concreta que realicen. Se prevé que puedan darse los siguientes:

- Caídas de objetos o componentes sobre personas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyecciones de partículas a los ojos.
- Conjuntivitis por arco de soldadura u otros.
- Heridas en manos o pies por manejo de materiales.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes y cortes por manejo de herramientas.
- Golpes contra objetos.
- Atrapamientos entre objetos.
- Quemaduras por contactos térmicos.
- Exposición a descargas eléctricas.
- Incendios y explosiones.

- Lesiones por manipulación de productos químicos.
- Lesiones o enfermedades por factores atmosféricos que comprometan la seguridad o salud.
- Inhalación de productos tóxicos.

2.11. Riesgos específicos

Nos referimos aquí a los riesgos propios de actividades concretas que afectan sólo al personal que realiza trabajos en las mismas.

Este personal estará expuesto a los riesgos generales indicados en el punto 3.1, más los específicos de su actividad.

A tal fin analizamos a continuación las actividades más significativas.

2.11.1. Excavaciones

Además de los generales, pueden ser inherentes a las excavaciones los siguientes riesgos:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.

2.11.2. Trabajo con ferralla

Los riesgos más comunes relativos a la manipulación y montaje de ferralla son:

- Cortes y heridas en el manejo de las barras o alambres.
- Atrapamientos en las operaciones de carga y descarga de paquetes de barras o en la colocación de las mismas.
- Roturas eventuales de barras durante el doblado.

2.11.3. Trabajo de encofrado y desencofrado

En esta actividad podemos destacar los siguientes:

- Desprendimiento de tableros.
- Pinchazos con objetos punzantes.
- Caída de materiales (tableros, tablones, puntales, etc.).
- Caída de elementos del encofrado durante las operaciones de desencofrado.

- Cortes y heridas en manos por manejo de herramientas (sierras, cepillos, etc.) y materiales.

2.11.4. Trabajos con hormigón

La exposición y manipulación del hormigón implica los siguientes riesgos:

- Salpicaduras de hormigón a los ojos.
- Hundimiento, rotura o caída de encofrados.
- Torceduras de pies, pinchazos, tropiezos y caídas al mismo y a distinto nivel, al moverse sobre las estructuras.
- Dermatitis en la piel.
- Aplastamiento o atrapamiento por fallo de entibaciones.
- Lesiones musculares por el manejo de vibradores.
- Electrocuación por ambientes húmedos.

2.11.5. Manipulación de materiales

Los riesgos propios de esta actividad están incluidos en la descripción de riesgos generales.

2.11.6. Transporte de materiales y equipos dentro de la obra

En esta actividad, además de los riesgos enumerados en el punto 3.1., son previsibles los siguientes:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma, por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra partes salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra otros vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.

2.11.7. Prefabricación y montaje de estructuras, cerramientos y equipos

De los específicos de este apartado cabe destacar:

- Caída de personas desde altura por diversas causas.
- Atrapamiento de manos o pies en el manejo de los materiales o equipos.

- Caída de objetos o herramientas sueltas.
- Explosiones o incendios por el uso de gases o por proyecciones incandescentes.

2.11.8. Montaje de instalaciones. Suelos y acabados

Los riesgos inherentes a estas actividades podemos considerarlos incluidos dentro de los generales, al no ejecutarse a grandes alturas ni presentar aspectos relativamente peligrosos.

2.12. Maquinaria y medios auxiliares

Analizamos en este apartado los riesgos que además de los generales, pueden presentarse en el uso de maquinaria y de medios auxiliares relacionados en el apartado 6.2.7.

Diferenciamos estos riesgos clasificándolos en los siguientes grupos:

2.12.1. Máquinas fijas y herramientas eléctricas

Los riesgos más significativos son:

- Las características de trabajos en elementos con tensión eléctrica en los que pueden producirse accidentes por contactos, tanto directos como indirectos.
- Caídas de personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de máquinas giratorias o de corte.
- Proyecciones de partículas.

2.12.2. Medios de elevación

Consideramos como riesgos específicos de estos medios, los siguientes:

- Caída de la carga por deficiente estrobo o maniobra.
- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.
- Caída de personas a distinto nivel durante las operaciones de movimiento de cargas.

2.12.3. Andamios, plataformas y escaleras

Son previsible los siguientes riesgos:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caída del andamio por vuelco.
- Vuelcos o deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde el andamio.
- Los derivados de padecimiento de enfermedades no detectadas (epilepsia, vértigo, etc.).

2.12.4. Equipos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica

Los riesgos previsible propios del uso de estos equipos son los siguientes:

- Incendios.
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes, o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Para disminuir en lo posible los riesgos previstos en el apartado anterior, ha de actuarse sobre los factores que, por separado o en conjunto, determinan las causas que producen los accidentes. Nos estamos refiriendo al factor humano y al factor técnico.

La actuación sobre el factor humano se basará fundamentalmente en la formación, mentalización e información de todo el personal que participe en los trabajos del presente Estudio, así como en aspectos ergonómicos y condiciones ambientales.

Con respecto a la actuación sobre el factor técnico, se actuará básicamente en los siguientes aspectos.

- Protecciones colectivas.
- Protecciones personales.
- Controles y revisiones técnicas de seguridad.

En base a los riesgos previsibles enunciados en el punto anterior, analizamos a continuación las medidas previstas en cada uno de estos campos.

3.1. Protecciones colectivas

Siempre que sea posible se dará prioridad al uso de protecciones colectivas, ya que su efectividad es muy superior a la de las protecciones personales. Sin excluir el uso de estas últimas, las protecciones colectivas previstas, en función de los riesgos enunciados, son las siguientes:

3.1.1. Riesgos generales

Nos referimos aquí a las medidas de seguridad a adoptar para la protección de riesgos que consideramos comunes a todas las actividades, y que son las siguientes:

- Señalizaciones de acceso a obra y uso de elementos de protección personal.
- Acotamiento y señalización de zona donde exista riesgo de caída de objetos desde altura.
- Se montarán barandillas resistentes en los huecos por los que pudiera producirse caída de personas.
- En cada tajo de trabajo, se dispondrá de, al menos, un extintor portátil de polvo polivalente.
- Si algún puesto de trabajo generase riesgo de proyecciones (de partículas, o por arco de soldadura) a terceros se colocarán mamparas opacas de material ignífugo.
- Si se realizasen trabajos con proyecciones incandescentes en proximidad de materiales combustibles, se retirarán éstos o se protegerán con lona ignífuga.

- Se mantendrán ordenados los materiales, cables y mangueras para evitar el riesgo de golpes o caídas al mismo nivel por esta causa.
- Los restos de materiales generados por el trabajo se retirarán periódicamente para mantener limpias las zonas de trabajo.
- Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.
- Respetar la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para circulación de vehículos y maquinaria en el interior de la obra.
- Aplicar las medidas preventivas contra riesgos eléctricos que desarrollaremos más adelante.
- Todos los vehículos llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.
- Proteger a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

3.1.2. Riesgos específicos

Las protecciones colectivas previstas para la prevención de estos riesgos, siguiendo el orden de los mismos establecido en el punto 3.2., son las siguientes:

En excavaciones

- Se entibarán o taludarán todas las excavaciones verticales de profundidad superior a 1,5 m
- Se señalizarán las excavaciones, como mínimo a 1 m de su borde.
- No se acopiarán tierras ni materiales a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Las excavaciones de profundidad superior a 2 m, y en cuyas proximidades deban circular personas, se protegerán con barandillas resistentes de 90 cm de altura, las cuales se situarán, siempre que sea posible, a 2 m del borde de la excavación.
- Los accesos a las zanjas o trincheras se realizarán mediante escaleras sólidas que sobrepasan en 1 m el borde de éstas.
- Las máquinas excavadoras y camiones solo serán manejadas por personal capacitado, con el correspondiente permiso de conducir, que será responsable, así mismo, de la adecuada conservación de su máquina.

En trabajos en altura

Es evidente que el trabajo en altura se presenta dentro de muchas de las actividades que se realizan en la ejecución de este Proyecto y, como tal, las medidas preventivas relativas a las mismas deberán ser tratadas conjuntamente.

Sin embargo, dada la elevada gravedad de las consecuencias que, generalmente, se derivan de las caídas de altura, se considera oportuno y conveniente remarcar, en este apartado concreto, las medidas de prevención básicas y fundamentales que deben aplicarse para eliminar, en la medida de lo posible, los riesgos inherentes a los trabajos en altura.

Destacaremos, entre otras, las siguientes medidas:

Para evitar la caída de objetos:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, poner las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.).
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, hasta que éstas se encuentren totalmente apoyadas.
- Emplear cuerdas para el guiado de cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga esté prácticamente arriada.

Para evitar la caída de personas:

- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjados, etc. por los que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes en forjados, así como en paramentos verticales si éstos son accesibles o están a menos de 1,5 m del suelo.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos, etc., se mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.
- Los andamios que se utilicen (modulares o tubulares) cumplirán los requerimientos y condiciones mínimas definidas en la O.G. S. H .T., destacando entre otras:
 - Superficie de apoyo horizontal y resistente.
 - Si son móviles, las ruedas estarán bloqueadas y no se trasladarán con personas sobre las mismas.

- Arriostarlos a partir de cierta altura.
- A partir de 2 m de altura se protegerá todo su perímetro con rodapiés y quitamiedos colocados a 45 y 90 cm del piso, el cual tendrá, como mínimo, una anchura de 60 cm.
- No sobrecargar las plataformas de trabajo y mantenerlas limpias y libres de obstáculos.
- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar cinturón de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos, fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- Se instalarán cuerdas o cables fiadores para sujeción de los cinturones de seguridad en aquellos casos en que no sea posible montar barandillas de protección, o bien sea necesario el desplazamiento de los operarios sobre estructuras o cubiertas. En este caso se utilizarán cinturones de caída, con arnés provistos de absorción de energía.
- Las escaleras de mano cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:
 - No tendrán largueros o peldaños rotos ni astillados.
 - Dispondrán de zapatas antideslizantes.
 - Las superficies de apoyo inferior y superior serán planas y resistentes.
 - Fijación o amarre por su cabeza en casos especiales y usar el cinturón de seguridad anclado a un elemento ajeno a ésta.
 - Colocarla con la inclinación adecuada.
 - Con las escaleras de tijera, ponerle tope o cadena para que no se abran, no usarlas plegadas y no ponerse a caballo en ellas.

En trabajos con ferralla

- Los paquetes de redondos se acopiarán en posición horizontal, separando las capas con durmientes de madera y evitando alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- No se permitirá trepar por las armaduras.
- Se colocarán tableros para circular por las armaduras de ferralla.
- No se emplearán elementos o medios auxiliares (escaleras, ganchos, etc.) hechos con trozos de ferralla soldada.
- Diariamente se limpiará la zona de trabajo, recogiendo y retirando los recortes y alambres sobrantes del armado.

En trabajos de encofrado y desencofrado

- El ascenso y descenso a los encofrados se hará con escaleras de mano reglamentarias.
- No permanecerán operarios en la zona de influencia de las cargas durante las operaciones de izado y traslado de tableros, puntales, etc.

- Se sacarán o remacharán todos los clavos o puntas existentes en la madera usada.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado en que no puedan desprenderse los tableros y arrastrar al operario.
- Se acotará, mediante cinta de señalización, la zona en la que puedan caer elementos procedentes de las operaciones de encofrado o desencofrado.

En trabajos de hormigón

Vertidos mediante canaleta:

- Instalar topes de final de recorrido de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- No situarse ningún operario detrás de los camiones hormigonera en las maniobras de retroceso.

Vertido mediante cubo con grúa:

- Señalizar con pintura el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible de la grúa.
- No permanecer ningún operario bajo la zona de influencia del cubo durante las operaciones de izado y transporte de éste con la grúa.
- La apertura del cubo para vertido se hará exclusivamente accionando la palanca prevista para ello. Para realizar tal operación se usarán, obligatoriamente, guantes, gafas y, cuando exista riesgo de caída, cinturón de seguridad.
- El guiado del cubo hasta su posición de vertido se hará siempre a través de cuerdas guía.

Para la manipulación de materiales:

- Informar a los trabajadores acerca de los riesgos más característicos de esta actividad, accidentes más habituales y forma de prevenirlos haciendo especialmente hincapié sobre los siguientes aspectos:
 - Manejo manual de materiales.
 - Acopio de materiales, según sus características.
 - Manejo/acopio de materiales tóxico/peligrosos.

Para el transporte de materiales y equipos dentro de la obra:

- Se cumplirán las normas de tráfico y límites de velocidad establecidas para circular por los viales de obra, las cuales estarán señalizadas y difundidas a los conductores.
- Se prohibirá que las plataformas y/o camiones transporten una carga superior a la identificada como máxima admisible.

- La carga se transportará amarrada con cables de acero, cuerdas o estrobos de suficiente resistencia.
- Se señalarán con banderolas o luces rojas las partes salientes de la carga y, de producirse estos salientes, no excederán de 1,50 m.
- En las maniobras con riesgo de vuelco del vehículo, se colocarán topes y se ayudarán con un señalista.
- Cuando se tenga que circular o realizar maniobras en proximidad de líneas eléctricas, se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas.
- No se permitirá el transporte de personas fuera de la cabina de los vehículos.
- No se transportarán, en ningún caso, cargas suspendidas por la pluma con grúas móviles.
- Se revisará periódicamente el estado de los vehículos de transporte y medios auxiliares correspondientes.

En instalaciones de distribución de energía:

- Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.
- Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
- Cuando existan líneas de tendidos eléctricos aéreos que pueda afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizará una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

3.2. Protecciones personales

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

Dado que la mayoría de los riesgos que obligan al uso de las protecciones personales son comunes a las actividades a realizar, relacionamos las prendas de protección previstas para el conjunto de los trabajos.

Se prevé el uso, en mayor o menor grado, de las siguientes protecciones personales:

- Casco.
- Pantalla facial transparente.
- Pantalla de soldador con visor abatible y cristal inactivo.

- Mascarillas faciales según necesidades.
- Mascarillas desechables de papel.
- Guantes de varios tipos (montador, soldador, aislante, goma, etc.)
- Cinturón de seguridad.
- Absorbedores de energía.
- Chaqueta, peto, manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de varios tipos (contraimpactos, sopletero, etc.).
- Calzado de seguridad, adecuado a cada uno de los trabajos.
- Protecciones auditivas (cascos o tapones).
- Ropa de trabajo.

Todas las protecciones personales cumplirán la Normativa Europea (CE) relativa a Equipos de Protección Individual (EPI).

3.3. Revisiones técnicas de seguridad

Su finalidad es comprobar la correcta aplicación del Plan de Seguridad. Para ello, el Contratista velará por la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en dicho Plan.

Sin perjuicio de lo anterior, podrán realizarse visitas de inspección por técnicos asesores especialistas en seguridad.

4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

La acometida eléctrica general alimentará una serie de cuadros de distribución de los distintos contratistas, los cuales se colocarán estratégicamente para el suministro de corriente a sus correspondientes instalaciones, equipos y herramientas propias de los trabajos.

4.1. Riesgos previsibles

Los riesgos implícitos a estas instalaciones son los característicos de los trabajos y manipulación de elementos (cuadros, conductores, etc.) y herramientas eléctricas, que pueden producir accidentes por contactos tanto directos como indirectos.

4.2. Medidas preventivas

Las principales medidas preventivas a aplicar en instalaciones, elementos y equipos eléctricos serán las siguientes:

4.2.1. Cuadros de distribución

Serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de las siguientes protecciones:

- Interruptor general.
- Protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos.
- Diferencial de 300 mA.
- Toma de tierra de resistencia máxima 20 ohmios.
- Diferencial de 30 mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles.
- Tendrán señalizaciones de peligro eléctrico.
- Solamente podrá manipular en ellos el electricista.
- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para instalaciones, serán de 1.000 voltios de tensión nominal como mínimo.

4.2.2. Prolongadores, clavijas, conexiones y cables

- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y de características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.

- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.

4.2.3. Herramientas y útiles eléctricos portátiles

- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructuras metálicas y otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.
- Todas las herramientas, lámparas y útiles eléctricos portátiles, estarán protegidos por diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

4.2.4. Máquinas y equipos eléctricos

Además de estar protegidos por diferenciales de media sensibilidad (300 mA), irán conectados a una toma de tierra de 20 ohmios de resistencia máxima y llevarán incorporado a la manguera de alimentación el cable de tierra conectado al cuadro de distribución.

4.2.5. Normas de carácter general

- Bajo ningún concepto se dejarán elementos de tensión, como puntas de cables terminales, etc., sin aislar.
- Las operaciones que afecten a la instalación eléctrica, serán realizadas únicamente por el electricista.
- Cuando se realicen operaciones en cables, cuadros e instalaciones eléctricas, se harán sin tensión.

4.2.6. Revisión y mantenimiento de las instalaciones

Se realizará un adecuado mantenimiento y revisiones periódicas de las distintas instalaciones, equipos y herramientas eléctricas, para analizar y adoptar las medidas necesarias en función de los resultados de dichas revisiones.

4.2.7. Medidas de protección contra incendios

Cada contratista dispondrá en obra de extintores de polvo o gas en número suficiente para cubrir las necesidades de los riesgos de incendio que generen los trabajos que realiza, así como para la protección de sus instalaciones, oficinas, almacenes, vehículos, etc.

4.2.8. Revisiones periódicas

La persona designada al efecto por los distintos contratistas comprobará periódicamente el estado de los extintores y sustituirá los descargados o bajos de presión.

4.3. Almacenamiento y uso de gases

4.3.1. Almacenamiento

Las botellas de gases se almacenarán en un recinto acotado y exclusivo para ellas que cumplirá las siguientes condiciones:

- Se separará cada tipo de gas en compartimentos diferentes y, en cada caso, estará señalizado el contenido de las botellas.
- Se separarán las botellas llenas de las vacías.
- El recinto estará perfectamente ventilado, cubierto de los rayos del sol y en el acceso habrá algún extintor.

4.3.2. Uso de botellas en los tajos

El personal que maneje las botellas de gases o equipos de oxicorte estará adiestrado para estos trabajos y como mínimo cumplirá las siguientes normas básicas de Seguridad:

- La presión de trabajo del acetileno no será superior a dos atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.
- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa, pero nunca llama.
- Se pondrán válvulas antirretroceso en las salidas de los manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas incluso si están vacías, deben tener la válvula cerrada y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.
- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables tales como aceite, gasolina, etc.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien se protegerán con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.

- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocadas en carros portabotellas o amarradas a puntos fijos para evitar su caída.

4.4. Formación del personal

Su objetivo es informar a los trabajadores de los riesgos propios de los trabajos que van a realizar, darles a conocer las técnicas preventivas y mantener el espíritu de seguridad de todo el personal.

Para la enseñanza de las Técnicas de Prevención, además de los sistemas de divulgación escrita, como Folletos, normas, etc., ocuparán un lugar primordial las charlas específicas de riesgos y actividades concretas.

4.4.1. Charla de seguridad y primeros auxilios para personal de ingreso en la obra

Todo el personal, antes de comenzar sus trabajos, asistirá a una charla en la que se le informará de los riesgos generales de la obra, de las medidas previstas para evitarlos, de las Normas de Seguridad de obligado cumplimiento y de aspectos generales de Primeros Auxilios.

Al inicio de la semana los encargados de cada uno de los grupos de trabajo impartirán unas charlas de seguridad sobre los trabajos a realizar en este periodo y las normas de seguridad a seguir.

4.4.2. Charla sobre riesgos específicos

Dirigidas a los grupos de trabajadores sujetos a riesgos concretos en función de las actividades que desarrollen. Serán impartidas por los Mandos directos de los trabajos, o bien por Técnicos de Seguridad de cada una de las empresas que participan en la ejecución de la obra.

Si, sobre la marcha de los trabajos, se detectasen situaciones de especial riesgo en determinadas profesiones o fases de trabajo, se programarían Charlas Específicas, impartidas por el Técnico de Seguridad encaminadas a divulgar las medidas de protección necesarias en las actividades a que se refieran.

Entre los temas más importantes a desarrollar en estas charlas estarán los siguientes:

- Riesgos eléctricos.
- Trabajos en altura.
- Riesgos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Uso de máquinas, manejo de herramientas.
- Manejo de cargas de forma manual y con medios mecánicos.
- Empleo de andamios, plataformas, escaleras y líneas de vida.

4.5. Reuniones de seguridad

Para que la política de mentalización, motivación y responsabilización de los mandos de obra en el campo de la prevención de accidentes sea realmente efectiva, son muy importantes las Reuniones de Seguridad en las que la Dirección de Obra, los Mandos responsables de la ejecución de los trabajos, los trabajadores y el personal de Seguridad analicen conjuntamente aspectos relacionados exclusivamente con la prevención de accidentes.

4.6. Medicina asistencial

Partiendo de la imposibilidad humana de conseguir el nivel de riesgo cero, es necesario prever las medidas que disminuyan las consecuencias de los accidentes que, inevitablemente puedan producirse. Esto se llevará a cabo a través de tres situaciones:

- Control médico de los empleados.
- La organización de medios de actuación rápida y primeros auxilios a accidentados.
- La medicina asistencial en caso de accidente o enfermedad profesional.

4.6.1. Control médico

Tal como establece la legislación Vigente, todos los trabajadores que intervengan en la construcción de las obras objeto de este Estudio, pasarán los reconocimientos médicos previstos en función del riesgo a que, por su oficio u ocupación, vayan a estar sometidos.

4.6.2. Medios de actuación y primeros auxilios

La primera asistencia médica a los posibles accidentados será realizada por los Servicios Médicos de la Mutua Laboral concertada por cada contratista o, cuando la gravedad o tipo de asistencia lo requiera por los Servicios de Urgencia de los Hospitales Públicos o Privados más próximos.

En la obra se dispondrá, en todo momento, de un vehículo para hacer una evacuación inmediata, de un medio de comunicación (teléfono) y de un Botiquín y, además, habrá personal con unos conocimientos básicos de Primeros Auxilios, con el fin de actuar en casos de urgente necesidad.

Así mismo se dispondrá, igualmente, en obra de una "nota" escrita, colocada en un lugar visible y de la que se informará y dará copia a todos los contratistas, que contendrá una relación con las direcciones y teléfonos de los Hospitales, ambulancias más cercanas, así como los médicos locales.

PRIMEROS AUXILIOS Y ASISTENCIA SANITARIA	
NIVEL DE ASISTENCIA	NOMBRE Y UBICACION
Primeros auxilios	Botiquín portátil en la obra
Hospital	Hospital Universitario De Jerez Ctra. Trebujena, s/n, 11407 Jerez de la Frontera, Cádiz. 956 03 20 00
Mutua de Accidentes	La del adjudicatario de la Obra.
PETICION DE AYUDA A PROTECCION CIVIL EN EL TELEFONO 112	

4.6.3. Medicina asistencial en incapacidades laborales transitorias o permanentes

El contratista acreditará que este servicio queda cubierto por la organización de la Mutua Laboral con la que debe tener contratada póliza de cobertura de incapacidad transitoria, permanente o muerte por accidente o enfermedad profesional.

4.7. Vestuarios y aseos

En la zona destinada a instalaciones de contratistas, éstos montarán casetas prefabricadas para aseos y vestuarios de su personal cumpliendo, en función del número de trabajadores que los utilicen en cada momento, las condiciones mínimas establecidas en el Capítulo III de la O.G.S.H.T., o bien usar, en su defecto y bajo las mismas condiciones las instalaciones definitivas. En cualquier caso, estas instalaciones se deberán mantener en unas adecuadas condiciones de limpieza e higiene.

5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1. Objeto

El objeto del siguiente Pliego de Condiciones es especificar las características y condiciones técnicas correspondientes a los medios de protección colectiva e individual previstos en la Memoria, así como las normas necesarias para su correcto mantenimiento, atendiendo a la Reglamentación Vigente.

No se especifican en este documento por estar claramente definidos en los diferentes artículos del RD 1627/1997, los aspectos relativos a las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud, a las obligaciones de los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos y al uso del libro de incidencias. También son de aplicación fundamental los principios generales y disposiciones mínimas de seguridad y de salud que se recogen en el RD 1627/1997.

5.2. Disposiciones legales reglamentarias

Será de obligado cumplimiento, por parte de los contratistas, la normativa reseñada a continuación:

- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 9 de marzo de 1971), en los Capítulos y artículos no derogados por la Ley 31/95.
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (RD 1627/1997 de 24 de octubre)
- Reglamento de aparatos de elevación: grúas móviles autopropulsadas (RD 2370/1996, B.O.E. 24.12.96)
- Disposiciones de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas (RD 487/1997, B.O.E. 23.4.97)
- Disposiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo (RD 486/1997 de 14 de abril, B.O.E. 23.4.97)
- Señalización de seguridad y salud en el trabajo (RD 485/1997, B.O.E. 23.4.97)
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo (OM 9.3.1971, B.O.E. 16.3.71)
- Reglamento de prevención de riesgos laborales (RD 39/1997, B.O.E. 31.1.97)
- Normas armonizadas en aplicación de la Directiva 89/392 sobre máquinas
- Directiva 89/392 de máquinas (RD 56/1995, B.O.E. 8.2.95)
- Reglamento de líneas aéreas de alta tensión (OM 28.11.68)
- Ordenanza de trabajo de la construcción, vidrio y cerámica (seguridad y salud en el trabajo) (OM 28.9.1970, B.O.E. 17.10.70)

- Limitación de potencia acústica en maquinaria de obras (RD 459/89, B.O.E.11.3.89 y 1.12.89)
- Protección de los trabajadores frente al ruido (RD 1316/89)
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de Octubre por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre del ruido.
- Libro de incidencias en materia de seguridad (OM 20.9.86, B.O.E. 13.11.86)
- Ley General de la Seguridad Social (D.2065/74 de 30 de Mayo)
- Estatuto de los Trabajadores (Ley 8/80 de 1 de Marzo)
- Constitución, composición y funciones de los Comités de Seguridad y Salud Laboral (Ley 31/95).
- Ordenanza Laboral de la Construcción (O.M. 28.08.70)
- Ordenanza Laboral Industrias Siderometalúrgicas (O.M. 29.07.70)
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (D. 2413/73 de 20.9.73, y Ordenes Complementarias).
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres y Peligrosas (D. 2414/61 de 22 de Diciembre).
- Reglamento de Explosivos (R.D. 2114/78, B.O.E. 07.09.78).
- Reglamento de aparatos Elevadores para Obras (O.M. de 23 de Mayo de 1977, y Ordenes Complementarias).
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas (R.D. 1495/86 de 26 de Mayo)
- Reglamento de Aparatos a Presión (R.D. 1244/79 de 4 de Abril).
- Almacenamiento de Productos Químicos (R.D. 668/80 de 8 de Febrero).
- Instrucción Técnica Reglamentaria sobre extintores de incendios (O.M. de 31 de Mayo de 1982).
- Normas sobre señalización (R.D. 1403/86 de 9 de Mayo).
- Notificación de accidentes de trabajo (O.M. de 16 de Diciembre de 1987).
- Normas Técnicas Reglamentarias para la Homologación de Equipos de Protección Individual E.P.I (R.D. 1407/92 de 20 de Noviembre y modificaciones posteriores).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (OM 17.5.94, B.O.E. 29.5.74)
- Convenios Colectivos Provinciales de la Construcción.

Serán también de obligado cumplimiento cualquiera otra disposición oficial, relativa a la Seguridad y Salud Laboral, que entre en vigor durante la ejecución de la obra y que pueda afectar a los trabajos en la misma.

5.3. Protecciones personales

Todos los Equipos de Protección Individual (EPI) cumplirán lo establecido en el R.D. 1407/92 de 20 de noviembre, y modificaciones posteriores, por el que se adoptan en España los criterios de la Normativa Europea (Directiva 89/656/CE).

Dispondrán del consiguiente certificado y contendrá de forma visible el sello (CE) correspondiente.

5.4. Protecciones colectivas

Consideramos como Protecciones Colectivas las siguientes:

- Andamios.
- Redes (según Norma UNE 81-650-80).
- Mamparas.
- Protecciones de la instalación eléctrica.
- Medios de protección contra incendios.
- Señalización.
- Barandillas.
- Plataformas.
- Líneas o cuerdas de vida, etc.

Algunas de éstas han sido ya descritas en la Memoria y otras son parte integrante de los propios equipos, medios o estructuras, por lo que omitiremos extendernos en sus características.

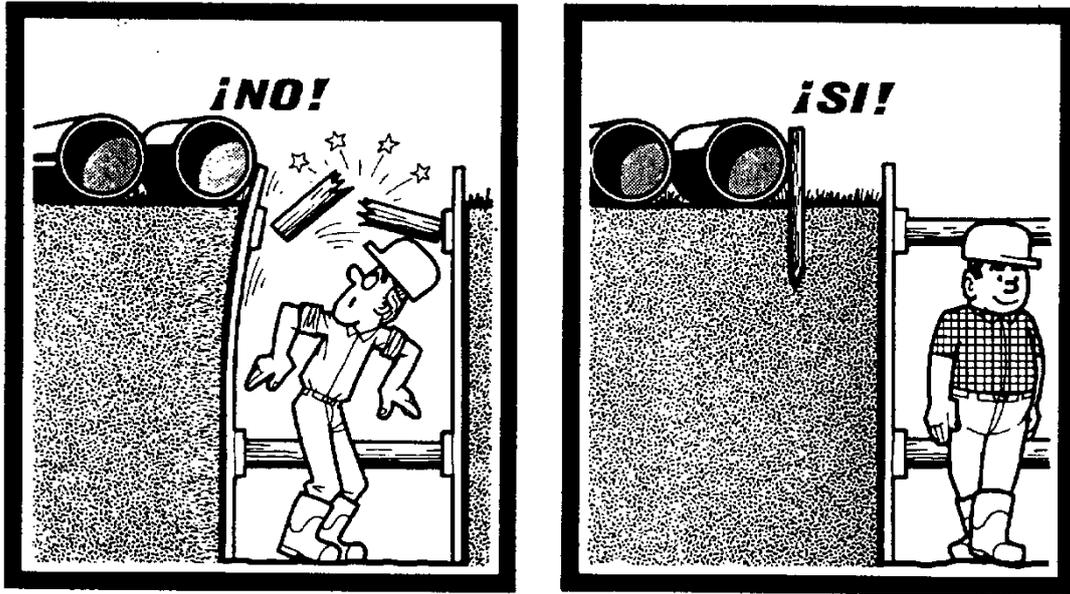
Por otra parte, los elementos y características de seguridad más significativos de los medios de protección colectiva que se prevé utilizar están descritos en los planos y dibujos que se adjuntan en el apartado 4 (PLANOS) del presente Estudio.

5.5. Revisiones técnicas de seguridad

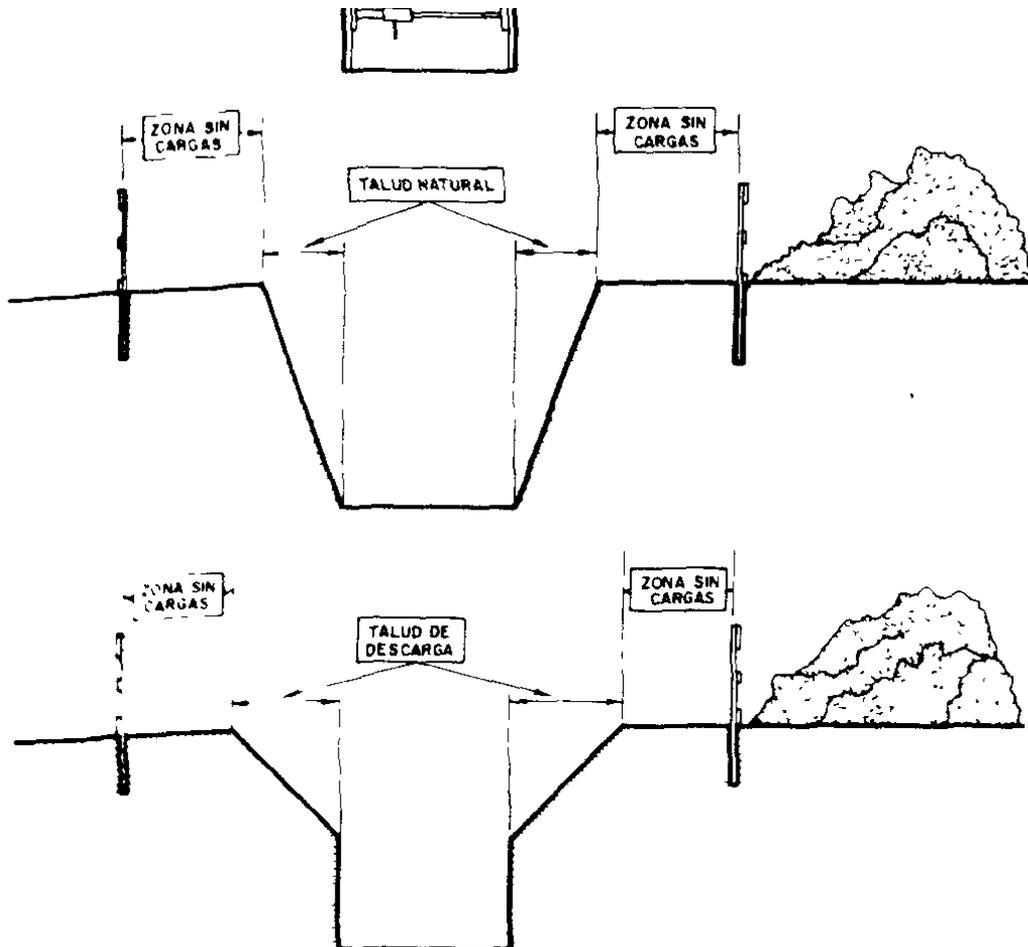
Tal como hemos indicado a lo largo del presente Estudio, se realizarán, con cierta periodicidad, las revisiones necesarias a los equipos, herramientas y medios auxiliares, con el fin de mantenerlos en perfectas condiciones de uso.

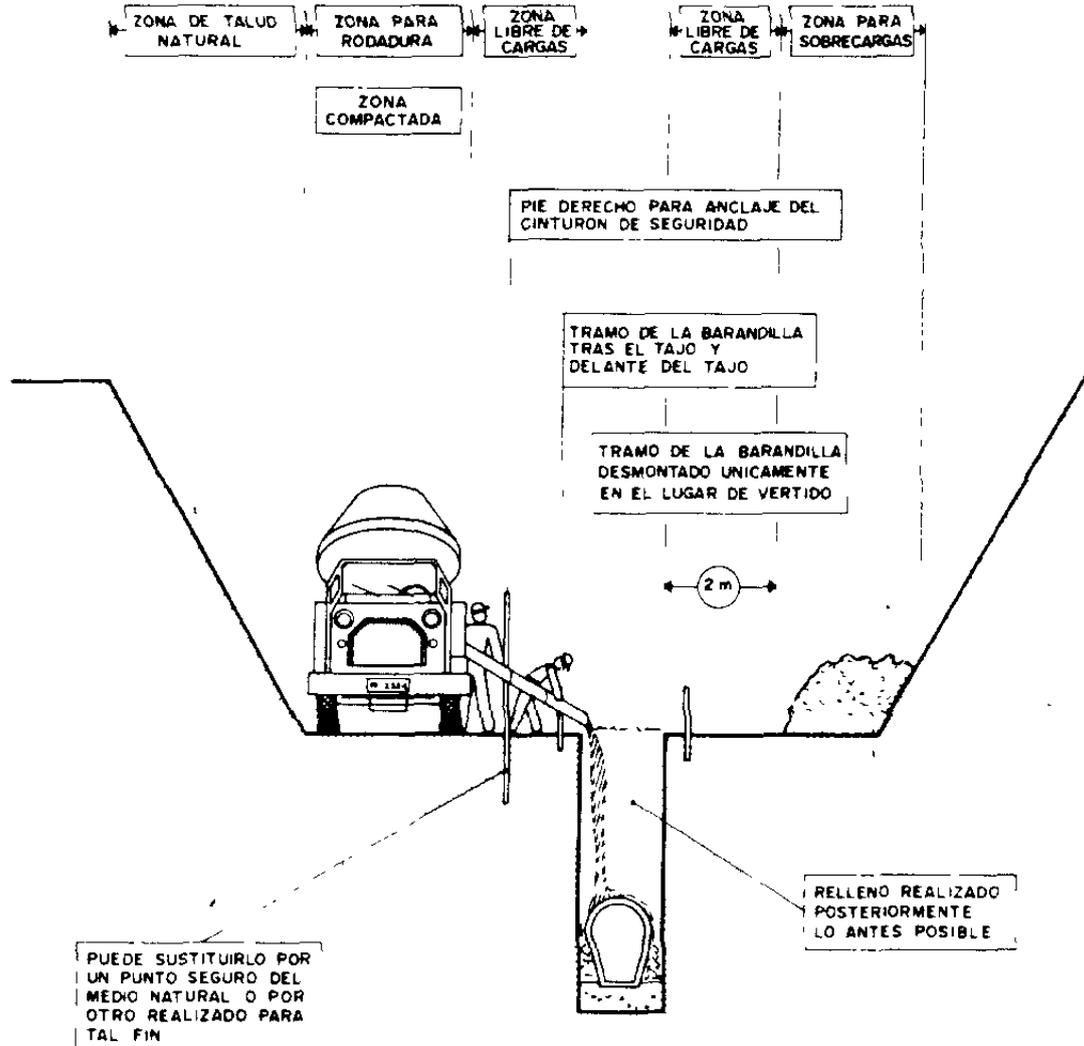
6. PLANOS

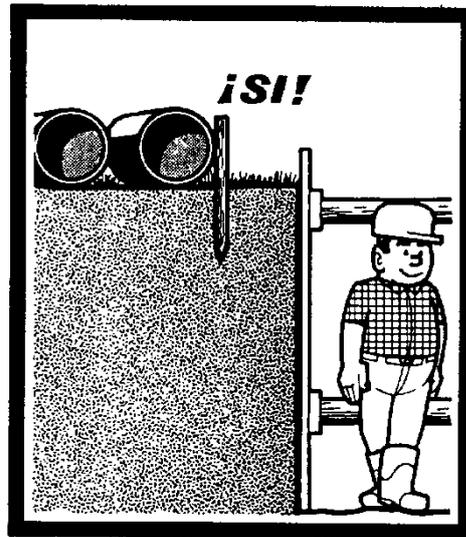
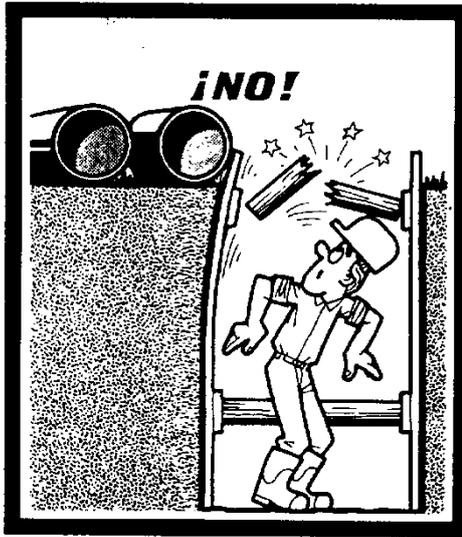
EXCAVACIÓN. APERTURA DE ZANJAS



Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.







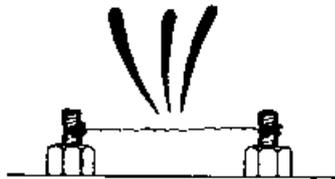
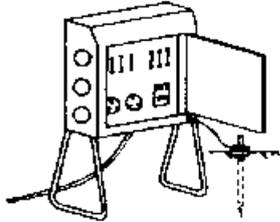
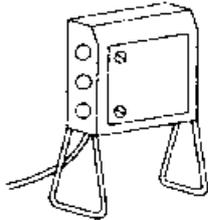
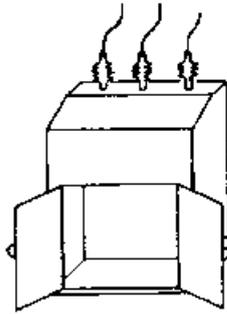
Se debe reservar un espacio suficiente entre el borde de la zanja y los materiales.

Las zanjas deben entibarse.

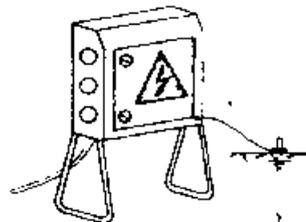
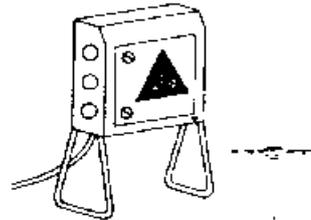
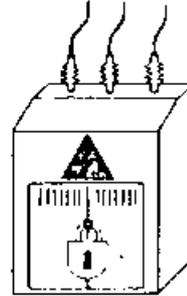


INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

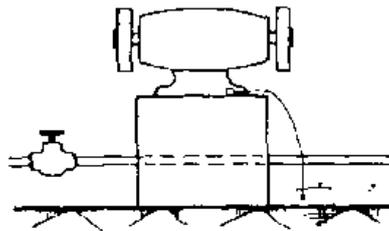
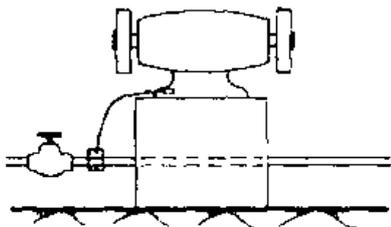
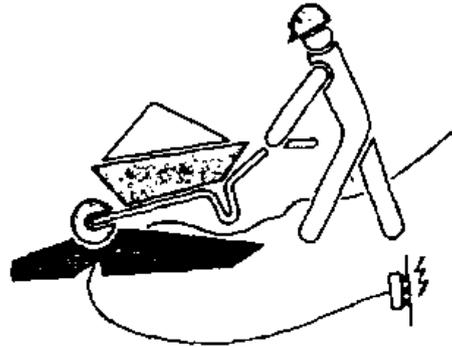
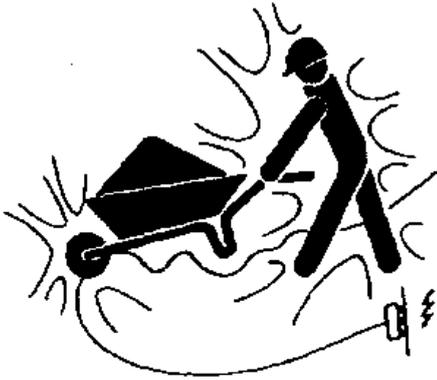
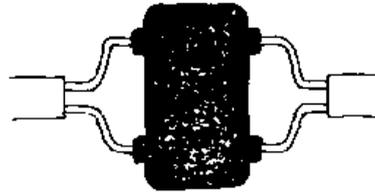
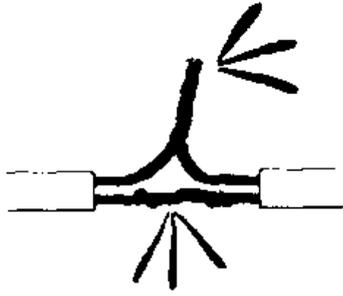
Profundidad de la zanja superior a 1,5 metros.



NO

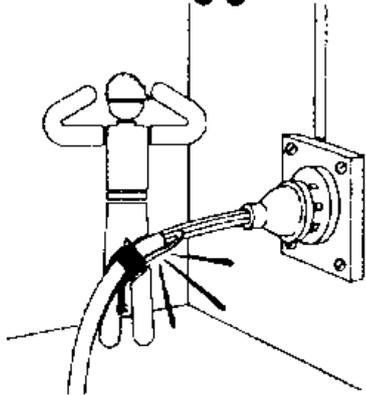
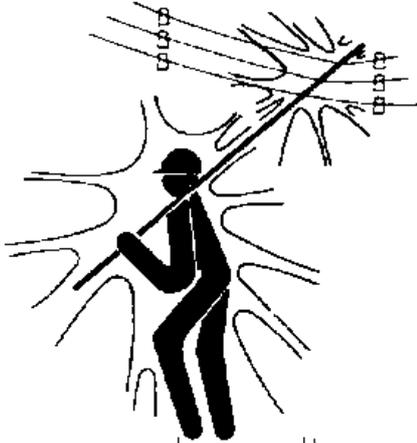


SI

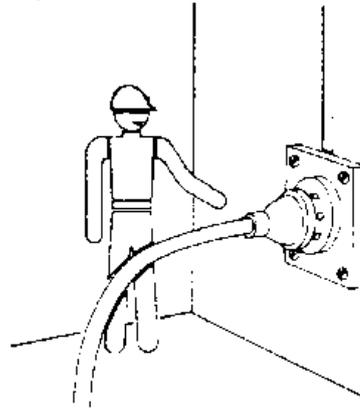
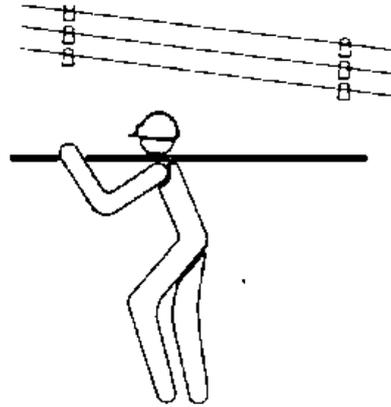
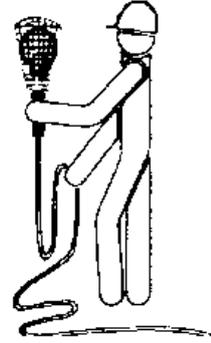


NO

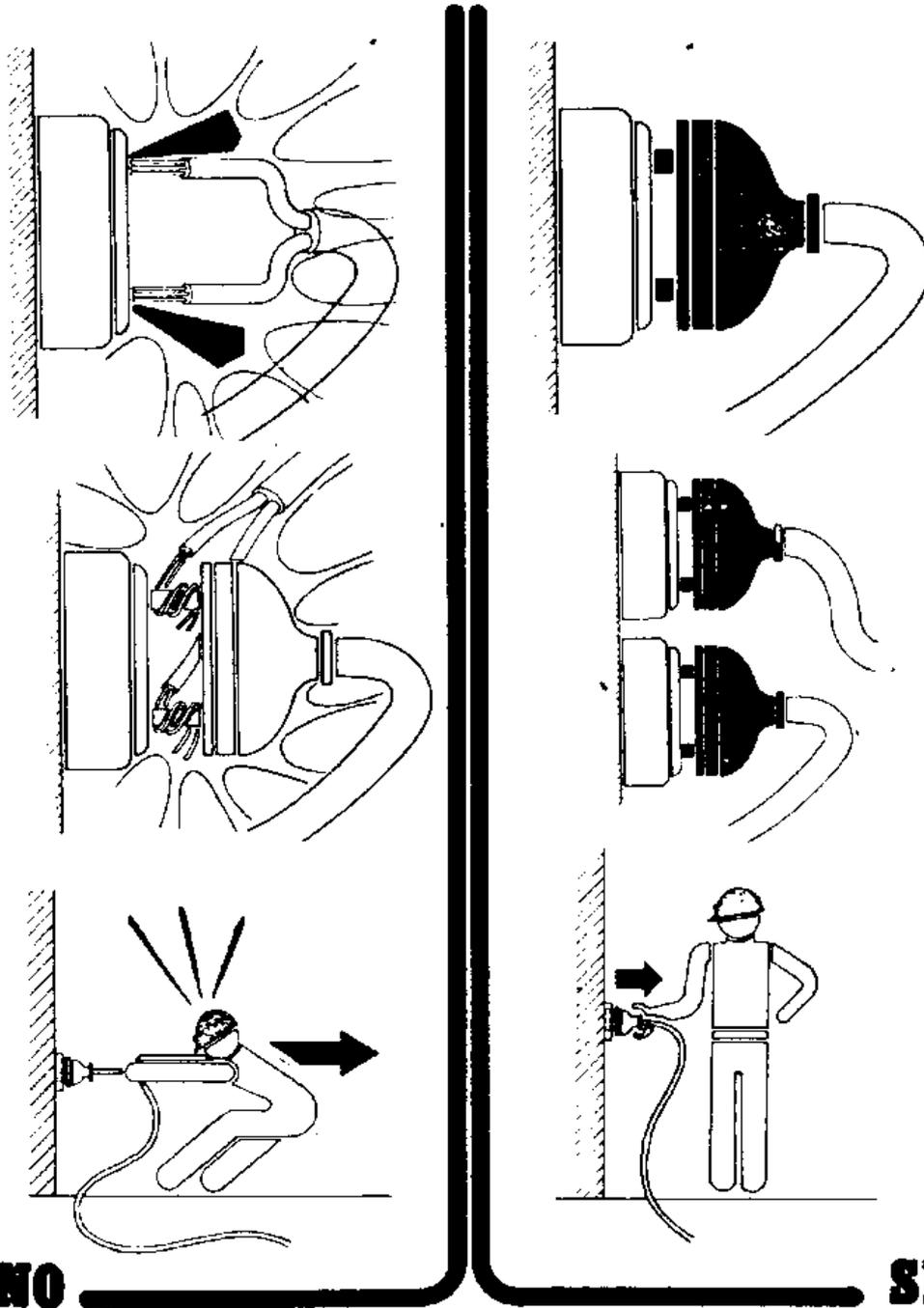
SI



NO



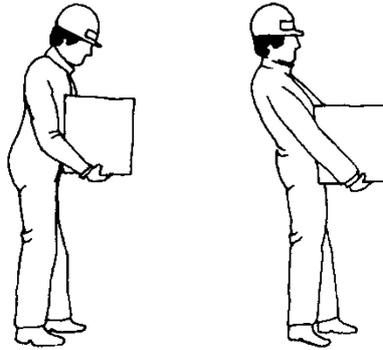
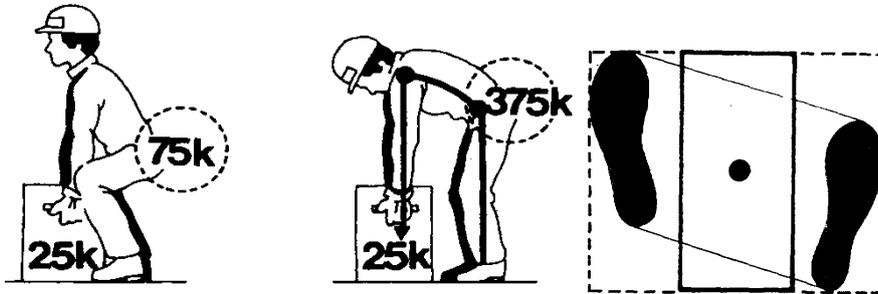
SI



NO

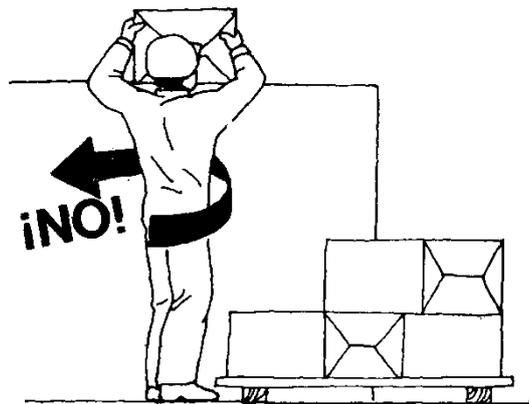
SI

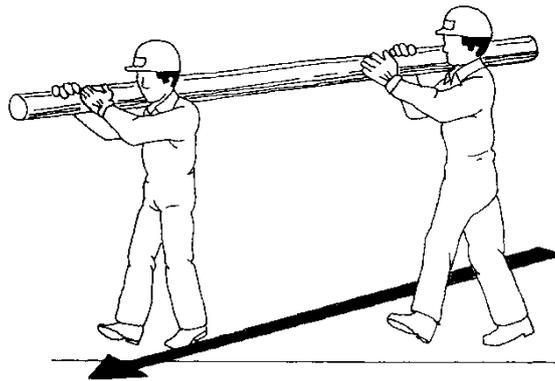
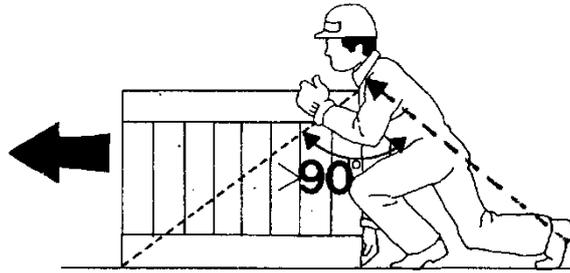
MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS



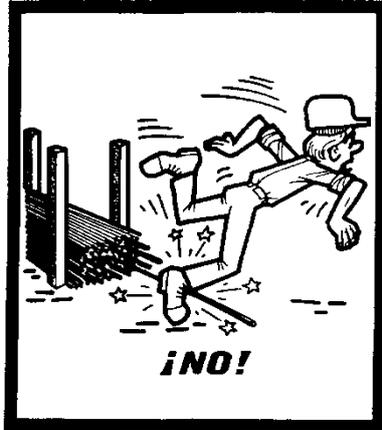
¡NO!

¡SI!





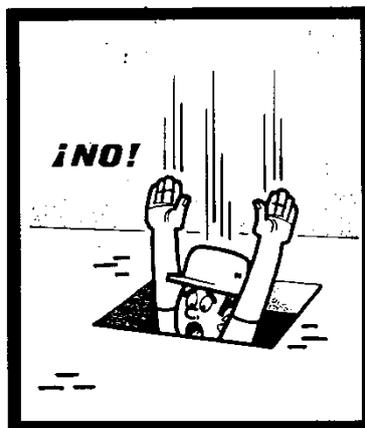
ORDEN Y LIMPIEZA



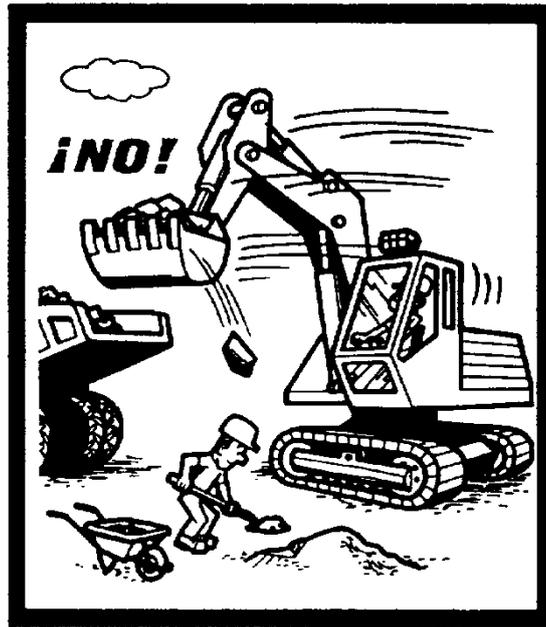
Almacenar los materiales correctamente para evitar todos los riesgos de accidentes debidos al paso de los trabajadores.



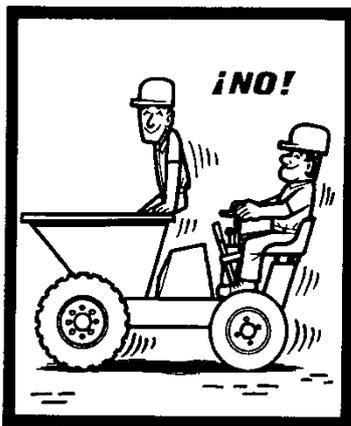
Mantener los puestos de trabajo en orden, los materiales ordenados, la circulación despejada, así se evitarán los resbalones y las caídas.



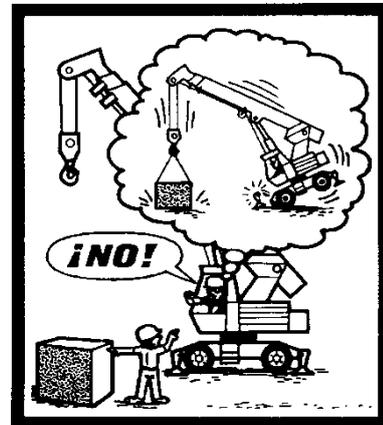
MAQUINARIA DE OBRA



Permanecer fuera del radio de acción de la maquinaria de obra

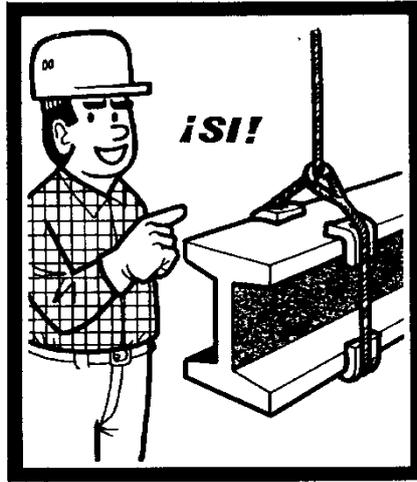


Está formalmente prohibido transportar a personas por medio de los montacargas, grúas y demás aparatos destinados únicamente al transporte de cargas.

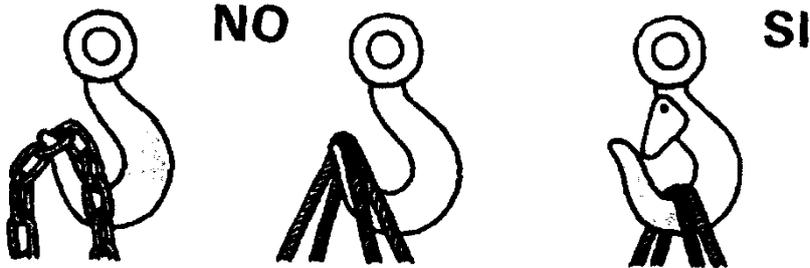


No sobrepasar la carga máxima de utilización, que debe estar bien visible, para los montacargas, grúas y demás aparatos de elevación.

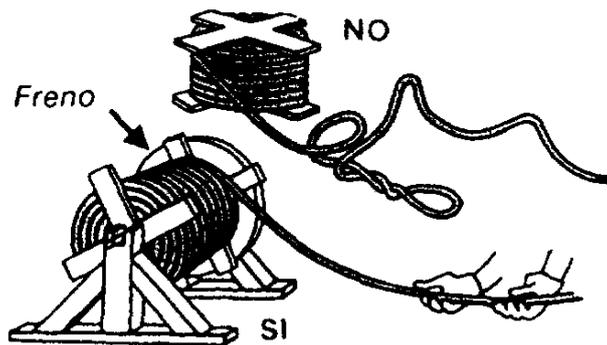
ELEMENTOS DE IZADO

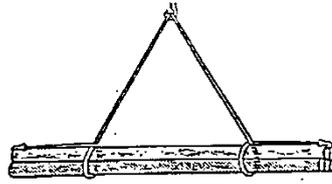


Aislar de las aristas vivas las eslingas, cadenas y cuerdas.

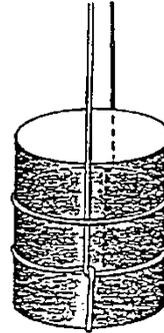


Esfuerzos soportados por asiento del gancho con pestillo de seguridad

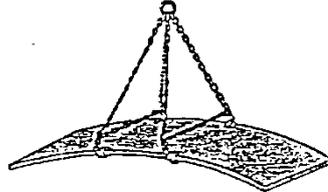




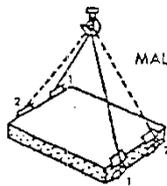
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



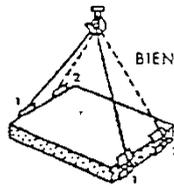
AMARRE DE BIDONES



PLANCHA LARGA



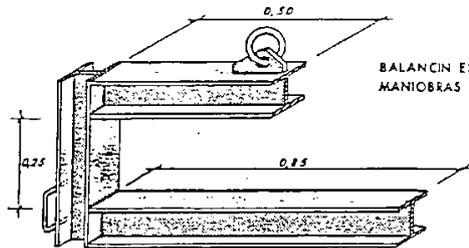
MAL



BIEN

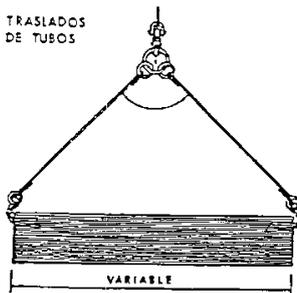


CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN

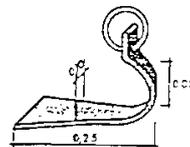


BALANCIN ESPECIAL PARA
MANIOBRAS DE OVOIDES.

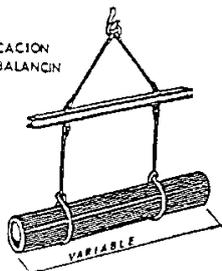
TRASLADOS
DE TUBOS



GANCHO



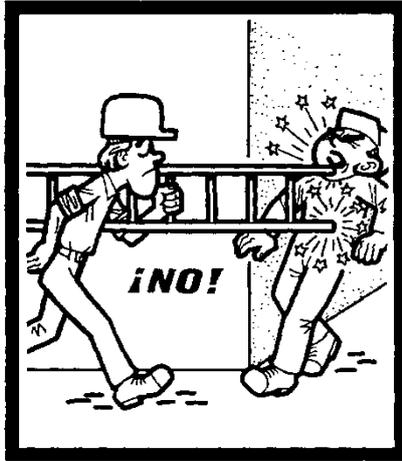
COLOCACION
CON BALANCIN



DETALLE DE
AMARRE

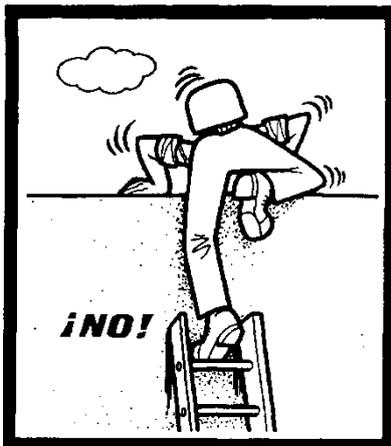


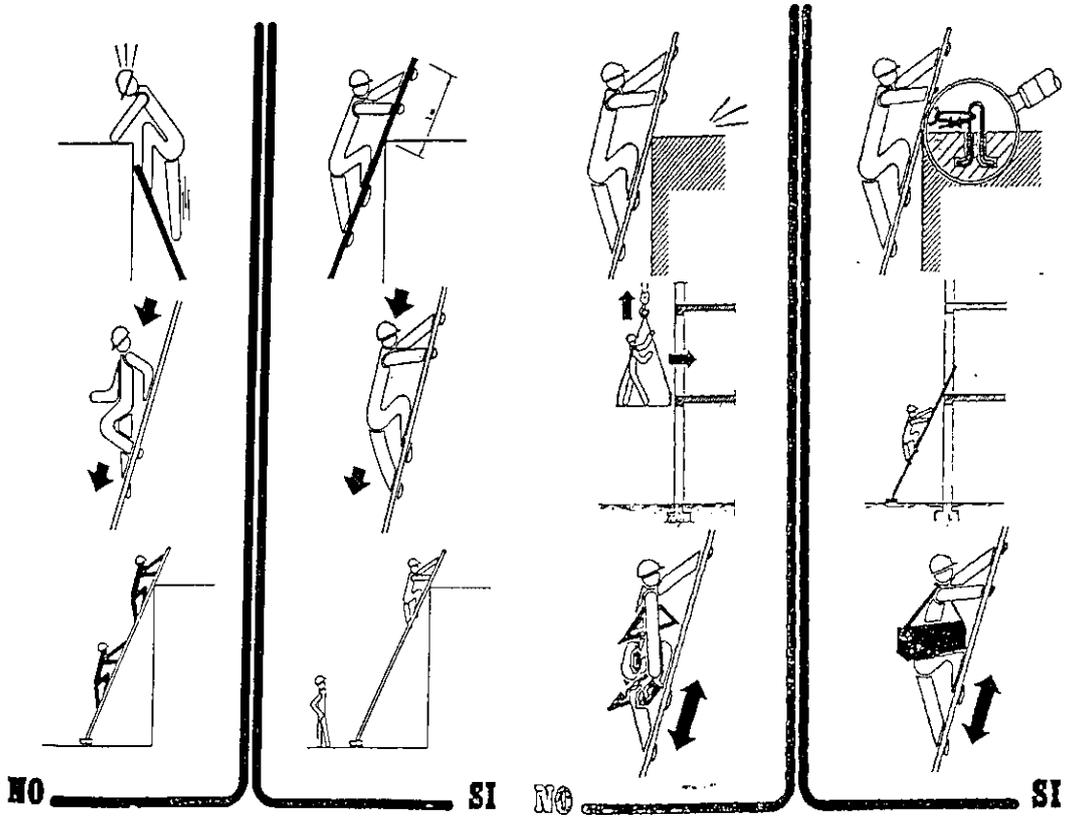
ESCALERAS



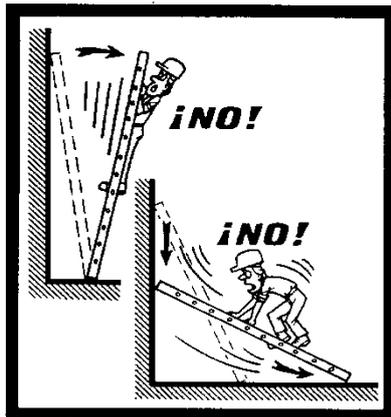
Instalar las escaleras sobre un suelo estable, contra una superficie sólida y fija, y de forma que no puedan resbalar, ni bascular.

Hacer traspasar las escaleras por lo menos un metro por encima del piso de trabajo al que dan paso.

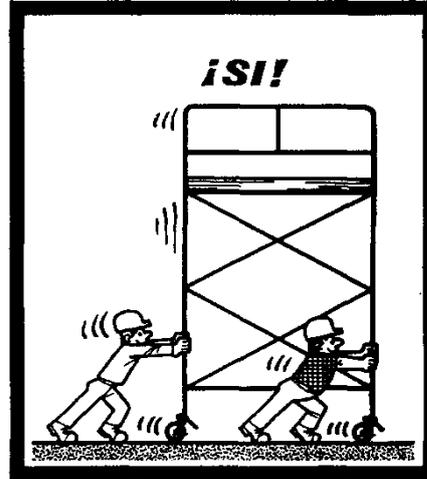
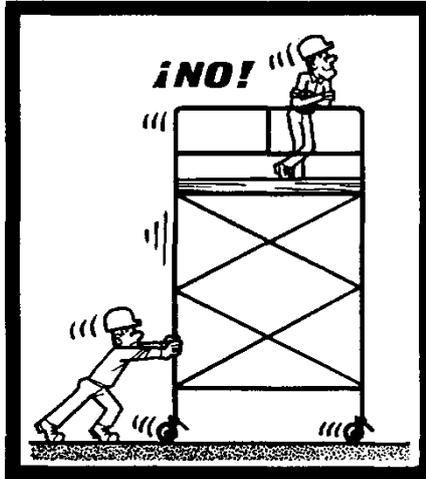




Vigilar que la separación del pié de
escalera, de la superficie de apoyo,
sea la correcta.



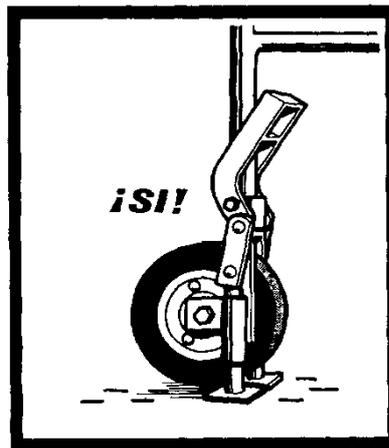
ANDAMIOS



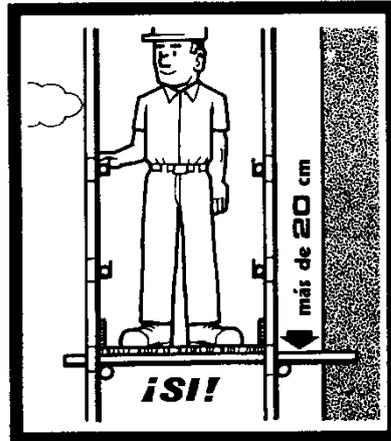
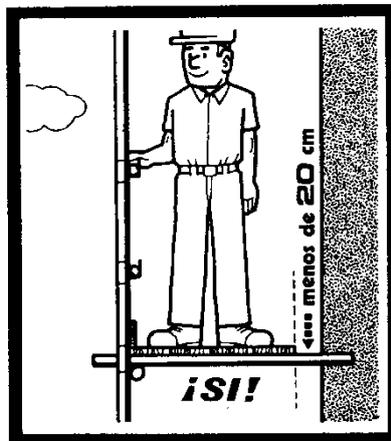
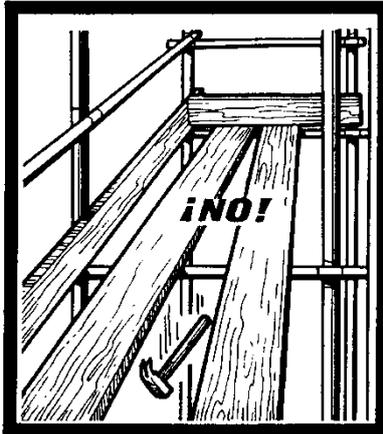
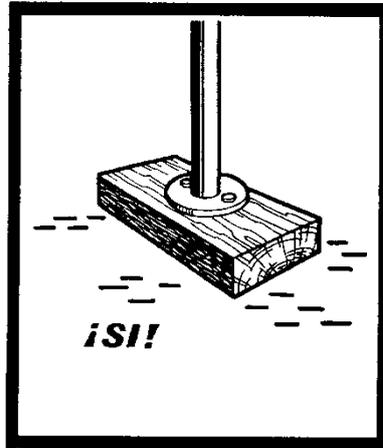
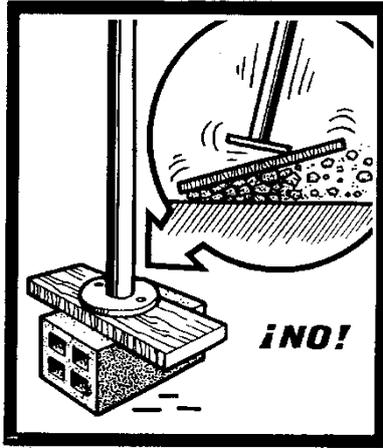
Los andamios rodantes sólo deben ser desplazados lentamente, prefiriendo el sentido longitudinal, sobre suelos bien despejados.

Nadie debe encontrarse en el andamio durante los desplazamientos.

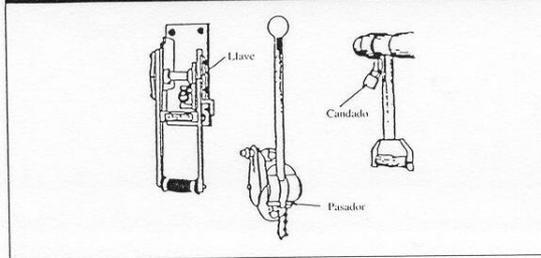
Antes de cualquier desplazamiento, asegurarse de que no pueda caer ningún objeto.



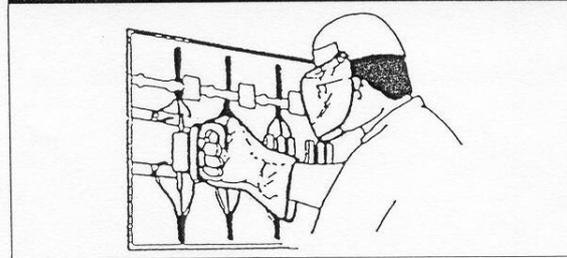
Antes de subir a un andamio rodante, bloquear las ruedas y si es necesario colocar los estabilizadores.



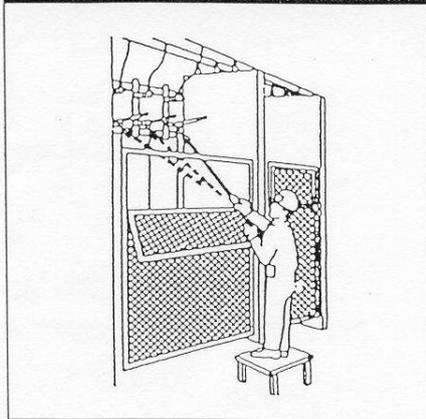
BLOQUEO MECANICO DE LOS DISPOSITIVOS DE MANDO



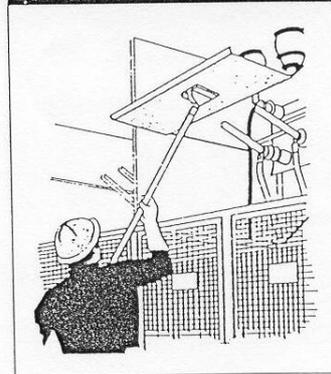
BLOQUEO ELECTRICO MEDIANTE RETIRADA DE FUSIBLES DE MANDO



COMPROBACION DE LA AUSENCIA DE TENSION



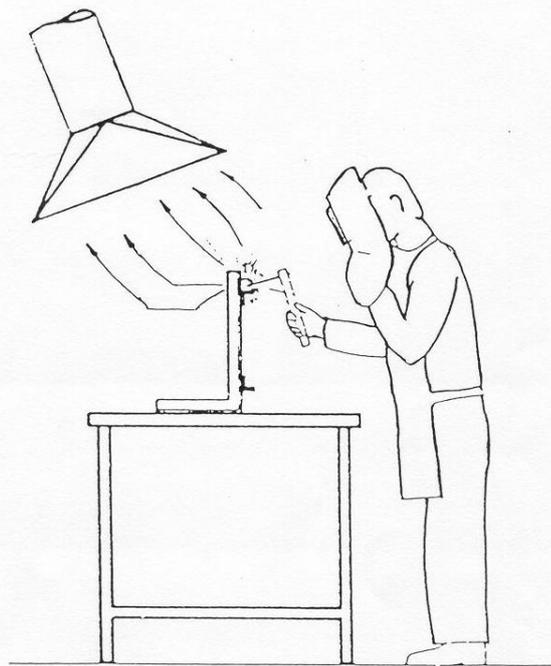
UTILIZACION DE PANTALLAS AISLANTES



PREVENCIÓN DE RIESGOS ELÉCTRICOS



SEÑALIZACION DE RIESGOS ELECTRICOS



SOLDADURA ELECTRICA. PROTECCION

7. MEDICIONES Y PRESUPUESTO ECONÓMICO

7.1. Objeto

El objeto de este documento es valorar los gastos asignados según previsiones de desarrollo de este Estudio de Seguridad y Salud Laboral.

En relación a este capítulo se incluyen y valoran:

- Las protecciones personales
- Las protecciones colectivas no integradas en máquinas e instalaciones (no se incluyen los andamios, plataformas, escaleras, protecciones mecánicas o eléctricas de máquinas y cuadros, etc, por considerarlas elementos integrantes de los medios de producción).
- La Medicina Preventiva y Primeros Auxilios previstos para los trabajadores.
- Las horas de personal dedicadas a formación, vigilancia y reuniones de seguridad.
- Los costos, incluyendo limpieza y mantenimiento, de las instalaciones de Higiene y Bienestar.

7.2. Presupuesto parcial**7.2.1. Capítulo 1: protecciones individuales**

CAPÍTULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES				
Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Casco de seguridad homologado	6	3,61	21,66
Ud.	Gafa antipolvo y anti-impactos	6	5,41	32,46
Ud.	Mascarilla antipolvo	6	10,09	60,54
Ud.	Filtro para mascarilla antipolvo	6	0,43	2,58
Ud.	Protector auditivo	6	12,26	73,56
Ud.	Cinturón de seguridad	6	19,84	119,04
Ud.	Cinturón antivibratorio	6	17,3	103,8
Ud.	Mono o buzo de trabajo	6	13,7	82,2
Ud.	Impermeable	6	12,98	77,88
Ud.	Guantes dieléctricos	6	25,25	151,5
Ud.	Guantes de goma finos	6	1,8	10,8
Ud.	Guantes de cuero	6	2,52	15,12
Ud.	Botas impermeables al agua y a la humedad	6	9,37	56,22
Ud.	Botas de seguridad de lona	6	20,2	121,2
Ud.	Botas de seguridad de cuero	2	23,08	46,16
Ud.	Botas dieléctricas	2	28,85	57,7
Ud.	Chaleco reflectante	6	18,04	108,24
Ud.	Muñequera	2	2,88	5,76
Ud.	Casco para AT homologado	6	2,82	16,92
Ud.	Cinturón de seguridad para caídas homol.	2	135	270
Ud.	Aparato de freno de paracaídas, homolog.	2	73,78	147,56
Ud.	Cubierta de poliamida para freno de parac.	2	6,3	12,6
Ud.	Amarre regulable(1.10-1.80m), argolla revestida de P.V.C., homologado	2	17,92	35,84
Ud.	Dispositivo anticaída	2	96,4	192,8
TOTAL PROTECCIONES INDIVIDUALES				1.822,14 €

7.2.2. Capítulo 2: protecciones colectivas

CAPÍTULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS				
Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Cartel indicativo de riesgo con soporte metálico, incluida la colocación	1	28,98	28,98
m	Cordón de balizamiento reflectante, incluidos soportes, colocación y desmontaje	40	0,47	18,8
m	Cinta plástica de balizamiento en colores blanco y rojo	40	0,47	18,8
Ud.	Valla autónoma metálica de contención peatones	2	9,52	19,04
Ud.	Jalón de señalización, incluida la colocación	4	1,08	4,32
h	Camión de riego, incluido el conductor	2	17,66	35,32
h	Mano de obra de señalización	2	7,81	15,62
h	Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones	2	14,42	28,84
Ud.	Teléfono móvil disponible en obra, incluida conexión y utilización	1	901,5	901,52
Ud.	Extintor de polvo polivalente, incluido el soporte	2	75,18	150,36
Ud.	Interruptor diferencial de media sensibilidad (300mA)	2	25,45	50,9
Ud.	Interruptor diferencial de alta sensibilidad (30mA)	2	30,4	60,8
TOTAL PROTECCIONES COLECTIVAS				1.333,30 €

7.2.3. Capítulo 3: prevención y primeros auxilios

CAPÍTULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				
Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Botiquín de obra instalado	2	25,66	51,32
Ud.	Reposición de material de botiquín de obra	2	30,47	60,94
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	6	51,78	310,68
TOTAL PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS				422,94 €

7.2.4. Capítulo 4: instalaciones de higiene y bienestar.

CAPÍTULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				
Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para usos varios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	2	108	216
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35m, incluida instalación de fuerza y alumbrado	2	108	216
Ud.	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 3.25x1.90m, incluida instalación de fuerza y alumbrado, material sanitario y termo agua caliente	2	108	216
Ud.	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra	2	30,41	60,82
Ud.	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra	1	36,25	36,25
Ud.	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra	1	42,58	42,58
Ud.	Pileta corrida construida en obra y dotada de tres grifos	1	30,47	30,47
Ud.	Mesa metálica para comedor, capacidad 10 personas, colocada	1	24,23	24,23
Ud.	Banco de polipropileno para cinco personas con soportes metálicos	1	22,42	22,42
Ud.	Calienta comidas para 50 servicios	1	47,46	47,46
Ud.	Depósito de basuras de 800l	1	6,66	6,66
Ud.	Equipo de limpieza y conservación de las instalaciones	30	25,38	761,4
Ud.	Taquilla metálica individual con llave	15	9,92	148,8
TOTAL INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR				1.829,09 €

7.2.5. Capítulo 5: Formación y reuniones

CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES				
Ud	Denominación	Ud	€ / Ud	Total (€)
h	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana realizado por un encargo	2	4,07	8,14
h	Comité de seguridad	1	27,91	27,91
h	Horas reuniones de Seguridad	2	15,93	31,86
h	Meses de control y asesoramiento de Seguridad (Visitas Técn. Seguridad)	1	318,54	318,54
TOTAL FORMACIÓN Y REUNIONES				386,45 €

8. PRESUPUESTO GENERAL

CAPITULO 1: PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.822,14 €
CAPITULO 2: PROTECCIONES COLECTIVAS	1.333,30 €
CAPÍTULO 3: PREVENCIÓN Y PRIMEROS AUXILIOS	422,94 €
CAPITULO 4: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1.829,09 €
CAPÍTULO 5: FORMACIÓN Y REUNIONES	386,45 €
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	5.793,92 €

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de:

CINCO MIL SETECIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS (5.793,92 €).

AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV

Documento 06: Estudio de Gestión de Residuos
Mayo 2024

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	2
2. OBJETO	3
3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	3
4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS	3
5. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR	4
6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS	5
7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS	6
7.1. SEGREGACIÓN.....	7
7.2. ALMACENAMIENTO	9
7.3. TRASLADO	10
8. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS	12
8.1. RESIDUOS NO PELIGROSOS	12
8.2. RESIDUOS PELIGROSOS	13
9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN	15
9.1. PRESUPUESTO DETALLADO.....	16

1. ANTECEDENTES

PARQUE EOLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U. como productor de residuos lleva a cabo el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición de acuerdo a lo establecido en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición. Según dicha normativa el contenido mínimo del estudio ha de ser:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra bajo la codificación de la Ley 7/2022.
- Las medidas para la prevención de residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, considerando básicamente las fracciones:
 - Hormigón.
 - Ladrillos, tejas, cerámicos.
 - Metal.
 - Madera.
 - Vidrio.
 - Plástico.
 - Papel y cartón.
- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación de los residuos.
- Las disposiciones del pliego de prescripciones técnicas en relación al almacenamiento, manejo, separación y en su caso, otras operaciones de gestión dentro de la obra.
- Valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Según el **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

Los residuos de construcción y demolición (RCD) se clasifican en:

- RCD de Nivel I: Residuos de construcción y demolición excedentes de la excavación y los movimientos de tierras de las obras cuando están constituidos por tierras y materiales pétreos no contaminados.

- RCD de Nivel II: Residuos de construcción y demolición no incluidos en los de nivel I, generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

2. OBJETO

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

3. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Las características generales de la obra para la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV son:

Localización: La subestación SET LOMA DE LOS PINOSA existente donde se realizará la Ampliación está ubicada en el **Término Municipal de Lebrija**, provincia de Sevilla, tal como se indica en el plano de situación y emplazamiento.

Promotor: El titular y promotor de la actuación es PARQUE EOLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U., CIF B-86224037, con domicilio en Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).

Tipo de obra: Ejecución de ampliación de subestación existente, siendo el alcance de la obra un sistema interior con configuración simple barra formado 1 celda de línea de 30 kV, aparte del sistema existente de 30 kV en edificio ya construido en la subestación.

Existencia o no de demolición: No.

Superficie de la obra: La obra proyectada se realiza dentro de los terrenos de la propia Subestación. La superficie donde se llevará a cabo la obra es de unos **358 m²**.

Tiempo estimado: **2 meses**.

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS TRABAJOS

En la parcela se procederá a la realización de los trabajos necesarios para la instalación de una nueva subestación. En resumen, se procederá a la realización de las siguientes actuaciones:

- Instalación de nuevo edificio control.
- Ejecución de red de abastecimiento y saneamiento.
- Ejecución de cerramientos perimetrales.

A continuación, se resumen los trabajos y materiales a considerar en función de la generación de residuos:

- Instalaciones de acceso y seguridad.
- Ejecución de instalaciones de alumbrado, fuerza, seguridad, contra incendios...
- Instalación de armarios y equipos de control.
- Instalación del sistema de control y protección necesario.
- Canalizaciones eléctricas de potencia.

5. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Según la Lista Europea de Residuos (LER) (Ley 7/2022), los residuos se clasifican mediante códigos de seis cifras denominados códigos LER. A continuación, se enumeran los residuos con su código LER que se pueden generar en la obra de una Subestación:

- RCD Nivel I: Tierras limpias y materiales pétreos. 17.05.04
Procedentes del movimiento de tierras necesario para realizar las zanjas, las cimentaciones, nivelaciones de terreno, etc.
- RCD Nivel II
 - RCD de naturaleza pétreo:
 - 17.01.01. Hormigón.
 - 17.01.02. Ladrillos.
 - 17.09.04. Residuos mezclados de construcción que no contengan sustancias peligrosas.
 - RCD de naturaleza no pétreo:
 - 17.02.01 Madera. Incluye los restos de corte, de encofrado, etc.
 - 17.02.02 Vidrio.
 - 17.02.03 Plásticos.
 - 17.04.05. Hierro y acero. Incluye las armaduras de acero o restos de estructuras metálicas, restos de paneles de encofrado, etc.
 - 17.04.01. Cobre, bronce y latón.
 - 17.04.11. Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas.
 - 17.03.02. Mezclas bituminosas sin alquitrán o hulla.
 - 16 02 14 Equipos desechados distintos a los de las categorías 16 02 09 a 16 02 13

- Otros residuos:
 - Residuos peligrosos:
 - 15.02.02* Absorbentes contaminados. Principalmente serán trapos de limpieza contaminados.
 - 15.01.01* Aerosoles
 - 15.01.10* Envases vacíos de metal o plástico contaminados.
 - 20.01.01. Papel y cartón. Incluye restos de embalajes, etc.
 - 20.01.39. Plásticos. Material plástico procedente de envases y embalajes de equipos.
 - 20.03.01. Residuos sólidos urbanos (RSU) o asimilables a urbanos. Principalmente son los generados por la actividad en vestuarios, casetas de obra, etc.

6. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS

Las medidas de prevención de residuos en la obra están basadas en fomentar, en ese orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Se van a establecer medidas aplicables en las siguientes actividades de la obra:

- Adquisición de materiales.
- Comienzo de la obra.
- Puesta en obra.
- Almacenamiento en obra.

A continuación, se describen cada una de estas medidas:

- Medidas de minimización en la adquisición de materiales.
 - La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando lo máximo las mismas, para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
 - Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes. Se solicitará a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos decorativos superfluos.
 - Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones, pero de difícil o imposible reciclado.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente.
- Los suministros se adquirirán en el momento que la obra los requiera, de este modo, y con unas buenas condiciones de almacenamiento, se evitará que se estropeen y se conviertan en residuos.
- Medidas de minimización en la puesta en obra.
 - En caso de ser necesario excavaciones, éstas se ajustarán a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas marcadas en los planos constructivos.

7. MEDIDAS DE SEPARACIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS

A continuación, se describe cuál va a ser la gestión de los residuos que pueden generarse en una obra dentro de una Subestación eléctrica, se muestra una tabla con los destinos y tratamiento de cada uno de ellos:

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
17 01 01	Hormigón	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 01 02	Ladrillos	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	Restauración / vertedero
17 04 05	Metales: hierro y acero	Valorización	Reciclaje o recuperación de metales y de compuestos metálicos
17 09 04	Residuos mezclados de construcción / demolición que no contengan sustancias peligrosas	Reciclado / vertedero	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD
17 02 01	Madera	Reciclado / Valorización	Planta de reciclaje/Planta de valorización energética
17 02 02	Vidrio	Reciclado / Valorización	Planta de reciclaje/Planta de valorización energética
17 02 03	Plástico	Reciclado / Valorización	Planta de reciclaje RCD / vertedero RCD
17 04 11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla u otras sustancias peligrosas	Reciclado	Planta reciclaje RCD / vertedero de RCD

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
RESIDUOS NO PELIGROSOS			
16 02 14	Equipos desechados distintos a los de las categorías 16 02 09 a 16 02 13	Valorización/eliminación	Planta de tratamiento/Vertedero
15 01 02	Envases de plástico	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
15 01 01	Envases de papel y cartón	Recogida mediante sistema integrado de gestión (SIG)	Planta de reciclaje
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Valorización / eliminación	Planta de tratamiento / vertedero

Código LER	Residuo	Tratamiento	Destino
RESIDUOS PELIGROSOS			
15 02 02*	Absorbentes contaminados	Tratamiento/Eliminación en vertedero de RP	Planta de tratamiento/vertedero de residuos peligrosos
15 01 01*	Aerosoles vacíos	Tratamiento/Eliminación en vertedero de RP	Planta de tratamiento/vertedero de residuos peligrosos
15 01 10*	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	Tratamiento/Eliminación en vertedero de RP	Planta de tratamiento/vertedero de residuos peligrosos

7.1. Segregación

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en su artículo 5 establece que se realizará una segregación por fracciones, en caso de que dichas fracciones de forma individualizada superen las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, disponiendo entonces de una documentación acreditativa.

En caso de no alcanzar **las cantidades mínimas de cada fracción**, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

La segregación de los residuos es obligatoria en ciertos casos.

- En el caso de Residuos Peligrosos (RP). siempre es obligatorio la separación en origen. No mezclar ni diluir residuos peligrosos con otras categorías de residuos peligrosos ni con otros residuos, sustancias o materiales.
- En el caso de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), y según el RD 105/2008, de 1 de febrero, la segregación ha de realizarse siempre que las siguientes fracciones, de forma individualizada para cada fracción, supere las siguientes cantidades:
 - Hormigón: 80 t
 - Ladrillos, tejas, cerámico: 40 t
 - Metal: 2 t
 - Madera: 1 t
 - Vidrio: 1 t
 - Plástico: 0,5 t
 - Papel y cartón: 0,5 t

Dicha segregación se realizará dentro de la propia obra, en caso de no haber espacio físico suficiente, se podrá realizar la segregación por un gestor autorizado en una instalación exterior, siempre que el gestor obtenga la **Documentación Acreditativa** de haber cumplido en nombre del productor con su obligación de segregación.

En caso de no alcanzar **las cantidades mínimas de cada fracción**, dichos residuos se pueden almacenar conjuntamente pero siempre de forma señalizada y dentro de los espacios preparados para ello.

Los residuos valorizables siempre se van a segregar, y se realizará en contenedores o en acopios que estarán correctamente señalizados para que se puedan almacenar de un modo adecuado.

El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la propia obra, igualmente deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

Los contenedores o los sacos industriales para almacenamiento de residuos han de estar en buenas condiciones. En los mismos deberá figurar, de forma visible y legible, la razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tal según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en el área de obra.

7.2. Almacenamiento

Cada residuo será almacenado en la obra en un lugar habilitado y destinado a tal fin, según se vayan generando.

Los residuos no peligrosos e inertes (RNP) se almacenarán temporalmente en contenedores metálicos o sacos industriales según el volumen generado previsto, en una ubicación previamente designada y conocida por el personal de obra (ver plano adjunto).

También se depositarán en contenedores o en sacos independientes los residuos valorizables como metales o maderas para facilitar su posterior gestión.

Todos los contenedores o sacos industriales que se utilicen en las obras tendrán que estar identificados según el tipo de residuo que van a contener. Estos contenedores tendrán que estar marcados además con el titular del contenedor, su razón social y su código de identificación fiscal, además del número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. El responsable de la obra adoptará medidas para evitar que se depositen residuos ajenos a la propia obra.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) se recogerán en contenedores específicos para ello, se ubicarán donde determine la normativa municipal. Se puede solicitar permiso para el uso de contenedores cercanos o contratar el servicio de recogida con una empresa autorizada por el ayuntamiento.

Los residuos cuyo destino sea el depósito en vertedero autorizado deberán ser trasladados y gestionados según marca la legislación.

Los residuos peligrosos (RP) que se generen en la obra se almacenarán en recipientes cerrados y señalizados, bajo cubierto. El almacenamiento se realizará siguiendo la normativa específica de residuos peligrosos, es decir, se almacenarán en envases convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y pictograma de peligro. Serán gestionados posteriormente mediante gestor autorizado.

El almacenamiento, envasado y etiquetado de los residuos peligrosos se hará en el lugar de producción antes de su recogida y transporte con arreglo a la legislación vigente.

Se deberá tener constancia de las autorizaciones de los gestores de los residuos, de los transportistas y de los vertederos.

7.3. Traslado

Con carácter previo al inicio de un traslado se debe disponer de un contrato de tratamiento. Este, deberá establecer al menos las especificaciones de los residuos, las condiciones del traslado y las obligaciones de las partes cuando se presenten incidencias. El contrato de tratamiento contendrá, al menos, los siguientes aspectos:

- Cantidad estimada de residuos que se va a trasladar.
- Identificación de los residuos mediante su codificación LER.
- Periodicidad estimada de los traslados.
- Cualquier otra información que sea relevante para el adecuado tratamiento de los residuos.
- Tratamiento al que se van a someter los residuos, de conformidad con la Ley 7/2022.
- Obligaciones de las partes en relación con la posibilidad de rechazo de los residuos por parte del destinatario.

Los residuos deberán ir acompañados del **documento de identificación** desde el origen hasta su recepción en la instalación de destino. El documento de identificación deberá incluir el contenido establecido en el ANEXO I del RD 553/2020.

- 1. Número de documento de identificación.
- 2. Número de notificación previa.
- 3. Fecha de inicio del traslado.
- 4. Información relativa al operador del traslado.
- 5. Información relativa al origen del traslado.
- 6. Información relativa al destino del traslado.
- 7. Características del residuo que se traslada.
- 8. Información relativa a los transportistas que intervienen en el traslado.
- 9. Otras informaciones.

Además de ello, se establecen los siguientes condicionantes:

- Antes de iniciar un traslado de residuos el operador cumplimentará el documento de identificación, con el contenido del anexo I, que entregará al transportista.

- Una vez efectuado el traslado, el transportista entregará el documento de identificación al destinatario de los residuos. Tanto el transportista como el destinatario incorporarán la información a su archivo cronológico y conservarán una copia del documento de identificación firmada por el destinatario en el que conste la entrega de los residuos.
- El destinatario dispondrá de un plazo de treinta días desde la recepción de los residuos para efectuar las comprobaciones necesarias y para remitir al operador el documento de identificación, indicando la aceptación o rechazo de los residuos, de conformidad con lo previsto en el contrato de tratamiento.
- En el caso de residuos sometidos a notificación previa, el destinatario del traslado de residuos remitirá, en el plazo de treinta días desde la entrega de los residuos, el documento de identificación al órgano competente de la comunidad autónoma de origen y de destino.
- En el caso de traslados de residuos no sometidos al procedimiento de notificación previa podrá hacer la función de documento de identificación un albarán, una factura u otra documentación prevista en la legislación aplicable.

Notificación de traslado. Además de los requisitos generales de traslado, quedan sometidos al requisito de **Notificación Previa** los traslados de residuos destinados a eliminación, residuos destinados a instalaciones de incineración clasificadas como valorización cuando superen los 20kg y los residuos destinados a valorización identificados con el código LER 20 03 01.

Antes de realizar un envío se deberá notificar con 10 días de antelación a las Autoridades Competentes (Consejería si el transporte se realiza dentro del territorio de esta Comunidad, y también al Ministerio de Medio Ambiente si el transporte afecta a más de una Comunidad Autónoma).

En el caso de realizarse la obra en la Comunidad de Madrid, en dicha comunidad existe la Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (según la Orden 2029/2000, de 26 de mayo) para la entrega de pequeñas cantidades del mismo tipo de residuo a un transportista, para su traslado a las instalaciones de otro gestor, siempre que se realice por un mínimo de dos productores.

DOCUMENTACIÓN QUE SE GENERARÁ EN LA GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS:

Fase	Documentación	Legislación
Inicio de obra	Plan de Gestión de Residuos	
	Comunicación previa al inicio de la actividad (NIMA)	Ley 7/2022
Fase de obra	Datos Gestor de Residuos Peligrosos	
	Datos transportista de Residuos Peligrosos	
	Archivo cronológico (*)	Ley 7/2022
	Contrato de tratamiento	RD 553/2020
	Documento de identificación	RD 553/2020
	Comunicación traslado de RP de una comunidad a otra	Ley 7/2022
	Hoja de control de Pequeñas cantidad de residuos (solo en la Comunidad de Madrid)	Orden 2029/2000

(*) Se deben guardar durante al menos tres años.

8. DESTINOS FINALES DE LOS RESIDUOS GENERADOS

8.1. Residuos no peligrosos

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentre en su poder, a mantenerlos en las condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Se debe asegurar que los transportistas o gestores autorizados que se contraten estén autorizados correctamente dentro de la/s comunidad/es autónoma/s de actuación. Se realizará un estricto control documental de modo que los transportistas y los gestores deberán aportar la documentación de cada retirada y entrega en destino final. Toda esta documentación será recopilada por el poseedor del residuo (contratista) y entregada al productor (promotor) al final de la obra.

Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de residuos se realizará en contenedores, sacos o bidones adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

La duración del almacenamiento de los residuos no peligrosos en el lugar de producción será inferior a 2 años cuando se destinen a valorización y a 1 año cuando se destinen a eliminación.

8.2. Residuos peligrosos

Cualquier persona física o jurídica cuya industria o actividad produzca residuos peligrosos ha de presentar una **Comunicación previa** al inicio de la actividad según la Ley 7/2022. Si la comunicación reúne los requisitos establecidos, la comunidad autónoma procederá a su inscripción en el registro, no emitiendo resolución alguna. Se les asignará un NIMA (Número de Identificación Medioambiental).

Los residuos peligrosos siempre se separarán en origen.

Los residuos peligrosos se **almacenarán temporalmente** siguiendo las siguientes condiciones: Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (RD 656/2017), de 23 de junio, y sus Instrucciones Complementarias MIE APQ 0 a 10.

Definir una zona específica.

No superar los **6 meses** de almacenamiento (en supuestos excepcionales, el órgano competente de las Comunidades Autónomas donde se lleve a cabo dicho almacenamiento, por causas debidamente justificadas y siempre que se garantice la protección de la salud humana y el medio ambiente, podrá modificar este plazo).

- ¿Dónde situarlo?
 - En el exterior bajo cubierta,
 - Dentro de la nave,
 - O en intemperie en envases herméticamente cerrados.
- Condicionantes de la zona de almacenamiento temporal:
 - Suelo impermeabilizado: cemento u hormigón.
 - Cubierto (que evite la entrada de agua de la lluvia).
 - Sobre un cubeto o bordillo en caso de residuos líquidos o fluidos.
 - Alejado de la red de saneamiento.
- Traslado de RP para almacenarlos en otro lugar: Está prohibido transportar los RP fuera de la obra para almacenarlos en otra instalación, aunque sea propia.

Los residuos peligrosos se **envasarán** con las siguientes condiciones:

- 1 recipiente/cada tipo de residuo.
- Cada recipiente identificado con etiquetas y adecuado para cada residuo.
- Recomendación en caso de duda: utilizar recipiente proporcionados por el gestor de cada tipo de residuo.

En las **etiquetas** identificativas de los residuos peligrosos aparecerá la siguiente información (art. 14.2 de RD 833/88, que ha sido modificado: El código y la descripción del residuos de acuerdo con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE y el código y la descripción de la característica de peligrosidad de acuerdo con la Ley 7/2022:

Nombre, dirección y teléfono de productor o poseedor de los residuos

- Fechas de envasado.
- La naturaleza de los riesgos que presentan los residuos se indicará mediante los pictogramas descritos en el Reglamento (CE) No 1272/2008 del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2008 sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) no 1907/2006.
- Cuando se asigne a un residuo envasado más de un indicador de un pictograma se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el artículo 26 del Reglamento (CE) nº1272/2008.
- La etiqueta debe ser firmemente fijada sobre el envase, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores de forma que no induzcan a error o desconocimiento del origen y contenido del envase en ninguna operación posterior del residuo. El tamaño de la etiqueta debe tener como mínimo las dimensiones de 10 × 10 cm.
- No será necesaria una etiqueta cuando sobre el envase aparezcan marcadas de forma clara las inscripciones indicadas, siempre y cuando estén conformes con los requisitos exigidos
- Se rellenará la fecha de inicio del almacenamiento en la etiqueta.

Se dispondrá de un archivo físico o telemático donde se recoja por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos; cuando proceda se inscribirá también, el medio de transporte y la frecuencia de recogida. En el Archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE GESTIÓN

Los subtotales del coste de gestión de los residuos de la obra AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS se recogen en la siguiente tabla:

Tipo de residuo	Coste (€)
Tipo III. Residuos de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación)	
Coste gestión	11,80 €
Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra	
Coste gestión	44,88 €
Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros	
Coste gestión	62,18 €
Total coste gestión residuos en obra nueva	118,86 €

El presupuesto para la **gestión de residuos del proyecto AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV** asciende a la cantidad de **CIENTO DIECIOCHO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (118,86 €)**.

9.1. Presupuesto detallado

Tipo III. Residuos de naturaleza pétreo resultantes de la ejecución de la obra (ni tierras, ni pétreos de la excavación).

Código	Residuo	Cantidad (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)	P. Unitario (€/t)	Importe (€)
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07,	0,90	1,5	0,60	3,5	3,14
17 01 01	Hormigón,	0,33	1,5	0,22	13	4,30
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	0,06	1,5	0,04	16	0,90
17 01 02	Ladrillos,	0,14	1,25	0,11	20	2,86
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	0,17	1,5	0,11	3,5	0,60
TOTAL				1,09		11,80

Tipo IV. Residuos de naturaleza no pétreo resultantes de la ejecución de la obra.

Código	Residuo	Cantidad (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)	P. Unitario (€/t)	Importe (€)
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	3,71	1	3,71	5	18,54
17 02 01	Madera.	0,13	1,5	0,09	15	1,93
17 04 01	Cobre, bronce, latón.	0,13	1,5	0,09	33,5	4,30
17 04 02	Aluminio.	0,04	1,5	0,03	33,5	1,43
17 04 03	Plomo.	0,01	2	0,01	33,5	0,35
17 04 04	Zinc.	0,01	1,5	0,01	33,5	0,39
17 04 05	Hierro y acero.	0,09	1,5	0,06	33,5	2,87
17 04 06	Estaño.	0,03	2	0,01	33,5	0,96
17 04 07	Metales mezclados.	0,02	1,5	0,01	33,5	0,72
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	0,04	1,5	0,03	33,5	1,43
20 01 01	Papel y cartón.	0,21	1,5	0,14	28	6,00
17 02 03	Plástico	0,30	1,5	0,20	20	5,96
TOTAL				4,38		44,88

Tipo V. Residuos Potencialmente peligrosos y otros.

Código	Residuo	Cantidad (t)	Densidad (t/m ³)	Volumen (m ³)	P. Unitario (€/t)	Importe (€)
20 03 01	Mezclas de residuos municipales.	0,11	0,8	0,14	300	34,27
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas.	0,03	1,2	0,03	180	6,17
13 08 99*	Residuos no especificados en otra categoría.	0,002	0,6	0,00	351	0,55
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	0,02	0,6	0,03	351	6,56
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	0,02	0,9	0,02	180	3,36
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio.	0,001	0,6	0,00	20	0,02
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas	0,002	0,9	0,00	351	0,82
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas.	0,002	0,9	0,00	20	0,05
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	0,002	0,6	0,00	20	0,05
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.	0,034	0,6	0,06	300	10,28
07 07 01*	Líquidos de limpieza y licores madre acuosos,	0,003	0,6	0,01	20	0,06
TOTAL				0,30		62,18

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 07: Pliego de Condiciones Técnicas
Mayo 2024

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA	3
3. NORMAS Y REGLAMENTOS GENERALES APLICABLES	3
3.1. EQUIPAMIENTO Y MONTAJE.....	4
3.2. OBRA CIVIL.....	5
3.2.1. ESTRUCTURAS.....	5
3.2.1.1. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN	5
3.2.1.2. ACERO	5
3.2.1.3. FÁBRICA DE LADRILLO	5
3.2.1.4. HORMIGÓN.....	5
3.2.1.5. FORJADOS.....	5
3.2.2. INSTALACIONES.....	6
3.2.2.1. CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN	6
3.2.2.2. ELECTRICIDAD.....	6
3.2.2.3. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6
3.2.3. PROTECCIÓN.....	6
3.2.3.1. AISLAMIENTO ACÚSTICO.....	6
3.2.3.2. AISLAMIENTO TÉRMICO	6
3.2.3.3. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	6
3.3. VARIOS.....	6
4. DISPOSICIONES GENERALES	7
4.1. SEGURIDAD EN EL TRABAJO	7
4.2. GESTIÓN AMBIENTAL	8
4.3. CÓDIGOS Y NORMAS	8
4.4. CONDICIONES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	8
5. CRITERIOS DE DISEÑO	8
5.1. GENERALIDADES E HIPÓTESIS DE DISEÑO	8

5.1.1.	DATOS DE CORTOCIRCUITO	8
5.1.2.	MAGNITUDES ELÉCTRICAS Y DISTANCIAS	8
5.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS CRITERIOS APLICABLES A LOS TRABAJOS DE OBRA CIVIL Y MONTAJE	9
5.2.1.	LANZAMIENTO DE OBRA. REUNIÓN DE LANZAMIENTO.....	9
5.2.2.	PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS. PROGRAMA DE OBRA	10
5.2.3.	ACTIVIDADES DE OBRA CIVIL Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO	10
5.2.3.1.	RECEPCIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES EN OBRA	10
5.2.3.2.	SUPERVISIÓN DE OBRA CIVIL Y MONTAJE ELECTROMECAÁNICO.....	11
5.2.3.3.	CONTROL POR EL TÉCNICO RESPONSABLE DE CONSTRUCCIÓN.....	12
5.2.3.4.	RESOLUCIÓN DE ANOMALÍAS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	12
5.2.3.5.	IDENTIFICACIÓN Y TRAZABILIDAD.....	13
5.2.3.6.	MANIPULACIÓN, ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN	13
5.2.3.7.	MANTENIMIENTO DE ÚTILES Y HERRAMIENTAS.....	13
5.2.4.	GESTIÓN DE RESIDUOS	14
5.2.5.	PRUEBAS EN LA INSTALACIÓN	14
5.2.5.1.	PRUEBAS EN VACÍO	14
5.2.5.2.	PRUEBAS EN TENSIÓN.....	14
5.2.5.3.	FINALIZACIÓN DE LA OBRA	14
5.2.5.4.	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN	14

1. OBJETO

El objeto del presente Pliego de condiciones es establecer los requisitos a los que se debe ajustar la ejecución de las obras del proyecto, así como las condiciones técnicas y control de calidad que han de cumplir los materiales utilizados en el mismo.

Las condiciones técnicas y operaciones a realizar que se indican no tienen carácter limitativo, teniendo que efectuar, además de las indicadas, todas las necesarias para la ejecución correcta del trabajo.

2. ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍA

PGCT	Pliego General de Condiciones Técnicas de Obra Civil
MIE	Ministerio de Industria y Energía
IEC	Internacional Electrotechnical Commission
UNE	Una Norma Española
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NTE	Normas Tecnológicas de la Edificación
NLT	Normas de Ensayo del Laboratorio del Transporte y mecánica del suelo
NBE	Normas Básicas de Edificación
MAT	Muy Alta Tensión
AT	Alta Tensión
MT	Media Tensión
BT	Baja Tensión
ET	Especificación/es Técnica/s
IT	Instrucción/es Técnica/s
EHE	Instrucción de Hormigón Estructural
BOE	Boletín Oficial del Estado
PG3	Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes

3. NORMAS Y REGLAMENTOS GENERALES APLICABLES

Se aplicarán por el orden en que se relacionan, cuando no existan contradicciones legales, las siguientes normas:

- Normativa Europea EN.
- Normativa CENELEC.
- Normativa CEI.
- Normativa UNE.
- Otras normas y recomendaciones (IEEE, MF, ACI, CIGRE, ANSI, AISC, etc).

3.1. Equipamiento y montaje

El presente Proyecto ha sido redactado basándose en los anteriores Reglamentos y Normas, y más concretamente, en los siguientes, que serán de obligado cumplimiento:

- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. R.D. 337/2014, 9 de mayo, B.O.E.: 09/06/14. En especial las ITC siguientes:
 - ITC-RAT-09: "PROTECCIONES".
 - ITC-RAT-12: "AISLAMIENTO".
 - ITC-RAT-13: "INSTALACION DE PUESTA A TIERRA".
 - ITC-RAT-15: "INSTALACIONES ELECTRICAS DE EXTERIOR".
- Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión e instrucciones técnicas complementarias, Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, B. O. E.: 19/03/08.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, "REBT", Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología B.O.E.: 18/09/02, e Instrucciones Técnicas Complementarias y sus modificaciones posteriores.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/01 de 8 de junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/97 de 18 de julio sobre EQUIPOS DE TRABAJO.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/97 de 14 de abril sobre Manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 773/97 de 30 de mayo sobre Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad B.O.E.: 12/06/2017.
- Normas Básicas de la edificación "NBE", del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como

en lo relativo a mediciones.

- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.

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

3.2. Obra civil

3.2.1. Estructuras

3.2.1.1. Acciones en la edificación

- Documento Básico de Seguridad Estructural SE-AE "Acciones en la Edificación" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02). Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento B. O. E.: 11/10/02., por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02).

3.2.1.2. Acero

- Documento Básico de Seguridad Estructural SE-A "Acero" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

3.2.1.3. Fábrica de ladrillo

- Documento Básico de Seguridad Estructural SE-F "Fábrica" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

3.2.1.4. Hormigón

- Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08". Real Decreto 1247/2008, 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 22/08/08.

3.2.1.5. Forjados

- Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30 de enero de 1997, del Ministerio de Fomento, B. O. E.: 06/03/97.
- Real Decreto 642/2002 de 5 de julio, por el que se aprueba la " Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE)"

3.2.2. Instalaciones

3.2.2.1. Calefacción y Climatización

- Documento Básico de Salubridad HS "Salubridad" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión Asesora para Instalaciones Térmicas de los Edificios. Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio, Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 29/08/07.

3.2.2.2. Electricidad

- Reglamento electrotécnico para baja tensión "REBT" e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT01 a BT51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 18/09/02.

3.2.2.3. Instalaciones de Protección Contra Incendios

- Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad B.O.E.: 12/06/2017.
- Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendio" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

3.2.3. Protección

3.2.3.1. Aislamiento acústico

- Norma Básica de la edificación "NBE-CA-88" condiciones acústicas de los edificios. Orden de 29/09/88, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, B. O. E.: 8/10/88.

3.2.3.2. Aislamiento térmico

- Documento Básico HE "Ahorro de energía" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

3.2.3.3. Protección contra incendios

- Documento Básico SI "Seguridad en caso de incendio" del Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

3.3. Varios

- Código Técnico de la Edificación. Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

- Normas tecnológicas de la edificación. Decreto del Ministerio de la Vivienda N° 3565/72, de 23 de diciembre, B. O. E. 15/01/73.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-RAT 01 a 23. R.D. 337/2014, 9 de mayo, B.O.E.: 09/06/14
- Instrucciones Técnicas Complementarias en Subestaciones. Real Decreto n ° 842/02 de 2 de agosto, B.O.E.: 18/09/02.
- Recomendaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-T) que le afecten.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 614/01 de 8 de junio sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1215/97 de 18 de julio sobre EQUIPOS DE TRABAJO.
- Real Decreto 486/97 de 14 de abril sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/97 de 14 de abril sobre Manipulación manual de cargas.
- Real Decreto 773/97 de 30 de mayo sobre Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Ley 32/2006 de 18 de octubre Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Prescripciones de seguridad para trabajos y maniobras en Instalaciones Eléctricas, de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) tanto en cuanto a la ejecución de los trabajos, como en lo relativo a mediciones.
- Instrucciones técnicas de los fabricantes y suministradores de equipos.
- En el caso de discrepancias entre las diversas normas se seguirá siempre el criterio más restrictivo.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1. Seguridad en el trabajo

Conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción, al amparo de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, se incluye en el presente proyecto, el Estudio de Seguridad y Salud correspondiente para su ejecución, en base al cual cada contratista elaborará un Plan que deberá ser aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud nombrado al efecto por el promotor, previo al inicio de las obras.

4.2. Gestión ambiental

Todas las obras del proyecto se ejecutarán garantizando el cumplimiento de la legislación y reglamentación medioambiental aplicable.

Asimismo, el conjunto de medidas, planes y acciones se detallan en el estudio de impacto medioambiental realizado.

4.3. Códigos y normas

Todas las obras del proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se ejecutarán cumpliendo las normas y recomendaciones en su última edición o revisión que les sean de aplicación y estén vigentes en el momento del inicio de las mismas.

4.4. Condiciones para la ejecución de las obras

La contrata está obligada al cumplimiento de la reglamentación del trabajo correspondiente, la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

5. CRITERIOS DE DISEÑO

5.1. Generalidades e hipótesis de diseño

5.1.1. Datos de cortocircuito

A efectos de cálculo de esfuerzos térmicos y dinámicos de cortocircuito, se considerará una intensidad de cortocircuito de 25 kA, con una duración máxima de 0,5 segundos para 30 kV.

5.1.2. Magnitudes eléctricas y distancias

Como criterios básicos de diseño se han adoptado las siguientes magnitudes eléctricas para 30 kV:

Tensión nominal	30 kV
Tensión más elevada para el material (Ve)	36 kV
Neutro	Rígido a tierra
Intensidad de cortocircuito trifásico (valor eficaz)	25 kA
Tiempo de extinción de la falta	0,5 s
Frecuencia nominal	50 Hz

5.2. Descripción general de los criterios aplicables a los trabajos de obra civil y montaje

A continuación, se exponen los criterios técnicos, organizativos, de medio ambiente y de calidad, aplicables a la actividad de construcción de subestaciones eléctricas de AT, que se deben cumplir.

5.2.1. Lanzamiento de obra. Reunión de lanzamiento

El técnico responsable de construcción, de conformidad con el director de proyecto, procederá a convocar una reunión de lanzamiento de obra, en la que por la naturaleza y características de los trabajos previstos estarán representadas las partes implicadas en los mismos.

Al menos asistirán a la citada reunión:

- Técnico responsable de construcción.
- Supervisor de obra.
- Contratistas adjudicatarios, cuando proceda.
- Coordinador de seguridad y salud asignado.
- Técnico de la demarcación, cuando proceda.

Los trabajos se realizarán bajo una dirección facultativa compuesta por el director técnico, el supervisor de obra y el coordinador de seguridad y salud.

Asimismo, se convocará a la reunión de lanzamiento al departamento de seguridad y salud laboral y al departamento de medio ambiente, que decidirán sobre su asistencia en función de los condicionantes de seguridad y medioambientales de la obra y a la normativa específica que sea de aplicación.

Durante la reunión de lanzamiento el técnico responsable de construcción realizará una presentación del alcance de los trabajos incluidos en el "Proyecto de ejecución" y del programa de obra previsto, revisando conjuntamente los requisitos a satisfacer con el objeto de asegurar que:

- Son claros y completos.
- Se dispone por parte de los responsables de los trabajos en campo de la documentación y normativa técnica necesaria para dar inicio a los mismos.
- Han sido definidos, contractualmente cuando proceda, los requisitos de cualificación técnica y de seguridad exigibles al personal operativo y que las personas que van a realizar los trabajos satisfacen dichos requisitos.
- Se dispone, conforme al programa previsto, de los materiales y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, y que éstos últimos cuentan con los certificados y declaraciones de compatibilidad respecto a la legislación de seguridad y salud aplicable.

Si existieran requisitos ambiguos o incompletos serán resueltos por los técnicos competentes presentes, si ello fuera posible, en caso contrario se solicitarán las oportunas aclaraciones al director de proyecto.

No se dará comienzo a los trabajos sin que hayan sido convenientemente revisados y aclarados los objetivos y requisitos técnicos y/o contractuales a satisfacer en las actividades de montaje y construcción.

Del desarrollo de la reunión y de las decisiones adoptadas quedará constancia en "Acta de reunión de lanzamiento de obra".

El "Acta de la reunión de lanzamiento de obra", será enviada por el técnico responsable de construcción al director de proyecto para su distribución.

5.2.2. Planificación de los trabajos. Programa de obra

El técnico responsable de construcción elaborará un programa de obra en el que se planificarán las actividades de construcción desde la reunión de lanzamiento de obra hasta la finalización de los trabajos. Dicho programa respetará la planificación básica incluida en el proyecto de ejecución, actualizándola en lo que corresponda según los plazos previos ya transcurridos.

Si se considera adecuado se incluirán diagramas o gráficos que faciliten su comprensión, identificando la fecha prevista de inicio y final de las diferentes actividades.

El nivel de detalle de la planificación se corresponderá con la envergadura y características del proyecto que se acometa.

El "Programa de Obra", se distribuirá junto con el acta de lanzamiento de la obra por el Técnico Responsable de Construcción al Director de Proyecto y a las Unidades Organizativas participantes en el proyecto para su información, así como sus actualizaciones cuando procedan.

5.2.3. Actividades de obra civil y montaje electromecánico

5.2.3.1. Recepción de equipos y materiales en obra

El Supervisor de Obra será responsable de la recepción de los materiales, componentes y equipos que lleguen a la misma, a fin de evitar la utilización de aquéllos que no cumplan los requisitos especificados.

El control de recepción de materiales y componentes conllevará:

- Cuando el material venga embalado en cajas se comprobará el buen estado de las mismas y la documentación suministrada.

- Cuando el material se recibe unitariamente, se comprobará conforme a los datos especificados y a la documentación recibida que:
 - La cantidad o número de unidades es correcto.
 - La referencia, tipo o marca es conforme a lo especificado.
 - Su estado general es adecuado, no presenta golpes, deterioros, oxidaciones, etc.

El estado de inspección podrá ser:

- ACEPTADO: Quedan habilitados para su utilización en obra.
- PENDIENTE: Los que por cualquier circunstancia no hayan sido inspeccionados, se identificarán adecuadamente segregándolos en una zona de materiales pendientes, no siendo utilizados hasta su revisión.
- RECHAZADOS: Los que no superen satisfactoriamente el resultado de la inspección, emprendiendo seguidamente las acciones oportunas para su devolución al proveedor o al Almacén General, siendo segregados del resto hasta que se haga efectiva dicha devolución.

Se dejará constancia del control de recepción mediante una anotación sobre el albarán de entrega, reflejando el resultado del control, fecha y firma del responsable. En caso de rechazo se indicará el motivo.

Las incidencias surgidas durante la recepción serán resueltas y documentadas mediante el correspondiente registro de anomalía.

5.2.3.2. Supervisión de obra civil y montaje electromecánico

Durante la realización de los trabajos, el responsable de estos se asegurará que se cumplen todos los requisitos establecidos y que se realizan todas las actividades de control (verificaciones, inspecciones, pruebas, etc.), establecidas en la normativa técnica, de medio ambiente y de seguridad aplicable.

En los trabajos realizados por contratistas, los Supervisores verificarán que las actividades de control se realizan según lo establecido en la normativa técnica, de medio ambiente y de seguridad aplicable.

El control durante los trabajos de obra civil y montaje electromecánico se realizará teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Supervisión de los trabajos

El control de las operaciones unitarias de obra civil y montaje electromecánico se basará en el control del propio operario que realiza el trabajo, según lo establecido en los "Programas de Puntos de Inspección", aplicables:

- Montaje Electromecánico.

- Obra Civil.
- Control y Telecomunicaciones.

El "Programa de Puntos de Inspección" dispondrá de la secuencia de operaciones unitarias a supervisar de entre las que componen un trabajo o actividad, así como los criterios de aceptación que deben observarse.

El Supervisor de Obra velará por el cumplimiento de la normativa técnica, de medio ambiente y de seguridad aplicable, realizando inspecciones sistemáticas o al azar de las distintas etapas del proceso de obra civil y montaje, comprobando la realización de los controles programados.

La verificación realizada por el Supervisor de Obra quedará registrada en el formato de "Programa de Puntos de Inspección", aplicable, mediante la referencia "Correcto" o "Incorrecto".

El Supervisor de Obra mantendrá a disposición del Técnico Responsable de Construcción un Libro Diario de Obra.

El Supervisor de Obra emitirá al Técnico Responsable de Construcción informes sobre la marcha de los trabajos cuya periodicidad será fijada por el Técnico Responsable de Construcción atendiendo a las características de cada proyecto.

El Coordinador en materia de seguridad y salud controlará la aplicación coherente y responsable de los principios de acción preventiva conforme a la legislación y normativa técnica de seguridad aplicable.

Cualquier incidencia durante la realización de los trabajos deberá ser resuelta y documentada conforme se indica en el apartado de "Resolución de anomalías durante la construcción".

5.2.3.3. Control por el técnico responsable de construcción.

El Técnico Responsable de Construcción podrá realizar, cuando lo estime conveniente, controles para comprobar la buena marcha de los trabajos programados, lo que documentará en el Informe Final de Obra que trasladará al Director de Proyecto.

5.2.3.4. Resolución de anomalías durante la construcción

El Supervisor de Obra detectará y comunicará al Técnico Responsable de Construcción, cualquier anomalía o deficiencia que detecte en el transcurso de los trabajos.

El Técnico Responsable de Construcción determinará, en cada caso, el tratamiento que corresponde según la naturaleza de la anomalía o deficiencia comunicada.

- Anomalías que pueden ser solventadas en obra.

En el caso que la anomalía pueda resolverse de manera simple e inmediata a través de las prácticas habituales de trabajo, se procederá a su resolución, dejando constancia del problema y su resolución en el registro del "Programa de Puntos de Inspección" o informe de obra, dependiendo del tipo de actuación.

- Anomalías que dan lugar a un informe de no conformidad.

Si la anomalía no puede resolverse de manera simple o inmediata y/o exige la intervención de un área diferente de la Unidad Organizativa responsable de Construcción, sin implicar todo ello una modificación en el diseño de la instalación, en este caso deberá ser resuelta y documentada.

5.2.3.5. Identificación y trazabilidad

La identificación de la documentación técnica, materiales, instalaciones y equipos implicados en el desarrollo de un proyecto será trazable respecto a dicho proyecto.

5.2.3.6. Manipulación, almacenamiento y conservación

El Supervisor de Obra establecerá documentalmente las condiciones de manejo, almacenamiento y conservación que estime adecuadas para aquellos materiales o equipos que por sus condiciones especiales así lo requieran.

5.2.3.7. Mantenimiento de útiles y herramientas

El Supervisor de Obra comprobará que:

- Se realizan los oportunos trabajos de mantenimiento, correctivo y/o preventivo, de los útiles y herramientas, utilizados para el desarrollo de los trabajos de construcción y que se encuentran dentro del periodo de mantenibilidad.
- El material de seguridad se encuentra en buen estado y se le han realizado los controles requeridos en la normativa aplicable.
- Los equipos de inspección, medición y ensayo utilizados en el control de los trabajos, así como en las pruebas finales de la instalación, son gestionados de acuerdo a lo establecido en los procedimientos aplicables.

Los mismos requisitos se harán extensivos a los equipos, útiles y herramientas propiedad de contratistas externos.

5.2.4. Gestión de residuos

El Supervisor de Obra comprobará que se aplica el procedimiento de gestión de los residuos generados en las instalaciones. En particular definirá las áreas de almacenamiento de residuos y al finalizar la obra verificará que todos los residuos han sido adecuadamente gestionados.

5.2.5. Pruebas en la instalación

5.2.5.1. Pruebas en vacío

Una vez finalizados los trabajos de obra civil y montaje electromecánico se procederá, bajo la coordinación del Director de Proyecto, a la realización de las Pruebas en Vacío de la Instalación de acuerdo con las instrucciones técnicas correspondientes.

5.2.5.2. Pruebas en tensión

Las Pruebas en Tensión tendrán por objeto comprobar la adecuación al uso de la instalación conforme a los criterios funcionales establecidos en el Proyecto.

Los protocolos de las pruebas a realizar, así como los criterios para su ejecución serán redactados conforme a lo especificado en la documentación técnica aplicable.

5.2.5.3. Finalización de la obra

Finalizados los trabajos de construcción, el Supervisor de Obra remitirá al Técnico Responsable de Construcción, en función de la tipología de control de la documentación adoptada:

- General: Libro de Obra y Programas de puntos de Inspección cumplimentados.
- Simplificado: Informe de obra.

Una vez revisados y aprobados por el Técnico de Construcción la documentación recibida, éste remitirá al Director de Proyecto el Informe/ Comunicación de Final de Obra.

5.2.5.4. Control de la documentación

El control de la documentación generada según la tipología de proyecto aplicable se adaptará a lo indicado en el control de documentos del sistema de gestión de ingeniería y construcción de subestaciones.

**AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS
132/30 kV**

Documento 08: Proyecto de Desmantelamiento

Mayo 2024

ÍNDICE

1. OBJETO	3
2. ENTIDADES PETICIONARIAS	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES	3
3.1. CONFIGURACIÓN.....	3
3.1.1. SISTEMA 30 KV AMPLIACIÓN.....	4
3.1.2. SISTEMA DE CONTROL Y PROTECCIÓN	4
3.1.3. SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	4
3.1.4. SISTEMA DE COMUNICACIONES	4
3.1.1. SISTEMA DE PUESTA A TIERRA	5
3.1.2. SISTEMA DE SEGURIDAD.....	5
3.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CONSTRUCCIÓN.....	5
3.2.1. OBRAS CIVILES PARQUE DE INTEMPERIE.....	5
3.2.2. EDIFICIO	5
4. OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.....	6
4.1. APARELLAJE ELÉCTRICO Y EQUIPOS	6
4.2. EMBARRADOS Y CONDUCTORES	6
4.3. ESTRUCTURA METÁLICA.....	7
4.4. CIMENTACIÓN Y EDIFICIO	7
4.5. CANALIZACIONES.....	7
5. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA.....	7
5.1. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	8
5.2. CONTAMINACIÓN ACÚSTICA.....	9
5.3. SUELO	9
5.4. VEGETACIÓN	9
5.5. PAISAJE	10
5.6. RESIDUOS DE DEMOLICIÓN	10
6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	10

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	11
8. PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS.....	13

1. OBJETO

El presente documento constituye el Proyecto de Desmantelamiento de la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV, ubicada en el término municipal de Lebrija, provincia de Sevilla.

El desmantelamiento de la instalación se realizará una vez cese la actividad de la misma.

Por las características propias de la instalación, ésta puede integrarse en la red de transporte o distribución, por lo que la vida útil de la misma puede estar asociada a las propias necesidades del transporte o distribución.

No obstante, a efectos de este proyecto se indexa la vida útil al periodo previsto para las plantas de generación, esto es, 30 años desde su puesta en servicio, sin perjuicio de reconversiones tecnológicas de las plantas de generación que alarguen su vida útil.

2. ENTIDADES PETICIONARIAS

La entidad propietaria, titular administrativa, y promotora de la instalación que se describe en el presente proyecto es:

- **PARQUE EOLICO LOMA DE LOS PINOS, S.L.U.**

C.I.F.: B-86224037

Dirección social: **Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).**

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

3.1. Configuración

El alcance del presente proyecto AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV incluye:

- Sistema de 30 kV.
- Sistema de Control y Protecciones.
- Sistema de Servicios Auxiliares.
- Sistema de Telecomunicaciones.
- Sistema de Seguridad.

3.1.1. Sistema 30 kV Ampliación

El sistema de 30 kV objeto del proyecto dispondrá de la siguiente configuración:

- Tipo: Cabinas interior blindadas aisladas en gas SF₆.
- Esquema: Simple barra.
- Alcance:
 - 1 celda de protección del transformador.
 - 1 celda de línea.

3.1.2. Sistema de control y protección

Se instalará un sistema integrado de control que integrará las funciones de control local, protecciones y telecontrol. Este sistema se conectará a un centro de control, que actuará como despacho delegado de las instalaciones que evacuan en la subestación.

3.1.3. Sistema de servicios auxiliares

Está constituido por:

- 1 Transformador de SSAA de 100 kVA 30/0,4 kV, ya emplazado en la SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV existente.
- 1 Grupo electrógeno, ya emplazado en la SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV existente.
- Fuente de alimentación de 125 Vcc para protección y mando.
- Fuente de alimentación de 48 Vcc para comunicaciones y telecontrol.
- Cuadros de servicios auxiliares para distribución de corriente continua (48 y 125 V c.c.) y corriente alterna (400 / 230 V c.a.).

Estas fuentes alimentan un Cuadro Principal de Corriente Alterna situado en el Edificio de Control existente. La conmutación de las fuentes de alimentación es automática y se realiza en el Cuadro Principal de Corriente Alterna.

3.1.4. Sistema de comunicaciones

La comunicación se realizará mediante fibra óptica monomodo a través del conductor de guarda de la línea de salida.

En la subestación, se ha previsto la instalación de una red de fibra óptica, en anillo simple con cables de fibra multimodo, desde el armario de la Unidad Central hasta el resto de equipos que requieren servicios de comunicación de protecciones, servicios de telecontrol, telegestión y sincronización horaria, dando con ello servicio a las nuevas posiciones.

3.1.1. Sistema de puesta a tierra

Con el fin de conseguir tensiones de paso y contacto dentro de los límites establecidos por la ITC-RAT 13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión, la subestación se proyecta dotado de una malla de tierras inferiores formada por cable de cobre de sección suficiente, enterrada en el terreno a una profundidad de al menos 0,6 m, formando retículas que se extienden por todas las zonas ocupadas por las instalaciones, incluidas cimentaciones, edificios y cerramiento.

3.1.2. Sistema de seguridad

Está formado por un sistema de detección de incendios y un sistema antiintrusismo. Ambos sistemas estarán conectados a una Central Receptora de Alarmas.

3.2. Características de la construcción

3.2.1. Obras civiles parque de intemperie

Vallado Perimetral

Se realizará un cerramiento de, al menos, 2,2 metros de altura.

El cerramiento será de valla metálica de acero galvanizado reforzado, rematado con alambrada de tres filas, con postes metálicos, embebidos sobre murete corrido de hormigón de 0,5 m de altura/opaco o cerramiento de plástico polipropileno de alto impacto.

Se dispondrá de una puerta de acceso peatonal-

Conducciones de cables de control y potencia

Con objeto de proteger el recorrido de los cables de control y potencia se construirá la red de canales necesaria. Los canales de cables serán de tipo prefabricado, estando reforzados en la zona de paso de viales.

3.2.2. Edificio

En la subestación, se construirá un nuevo edificio de una planta, aparte del existente, de dimensiones adecuadas para albergar los diferentes armarios y equipos auxiliares.

Este edificio, dispondrá de sala de control y protecciones, sala de celdas, oficina parque, sala de reuniones, oficina supervisor, oficina, almacén, aseos y vestuarios.

Albergará el edificio los equipos de comunicaciones de toda la subestación, la unidad central y monitores del sistema de control digital, equipos cargador-batería cuadros de servicios auxiliares de c.c. y c.a., armarios de control y protecciones, celdas de 30 kV y centralitas de alarmas de los sistemas de seguridad y antiintrusismo.

Las salas de mando, control y servicios auxiliares contarán con falso suelo. En la parte inferior del muro se habilitarán huecos para el paso de cables.

La sala de celdas de 30 kV dispondrá de un sótano para la acometida de los cables de 30 kV.

En la sala de celdas de 30 kV y en el almacén se instalará un sistema de ventilación mediante extractores y rejillas de ventilación.

4. OBRAS DE DESMANTELAMIENTO.

Al cese total de la actividad se procederá al desmantelamiento y/o demolición de la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV, conforme al presente Proyecto de Desmantelamiento. El plazo de ejecución de las actuaciones previstas en el Plan será de tres meses.

Durante el desmantelamiento se adoptarán todas las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales recogidas en la legislación vigente en ese momento, así como toda la legislación sectorial aplicable.

4.1. Aparellaje eléctrico y equipos

Para el aparellaje eléctrico de AT, como transformadores de medida, interruptores, seccionadores, cabinas de MT, se procederá a la desconexión de los mismos, retirada y traslado cada uno según su posterior aprovechamiento, a los lugares de almacenaje que indiquen sus propietarios.

Para los equipos de menor envergadura como cuadros eléctricos, bastidores de control, rectificadores, etc., se procederá de igual manera.

En caso en que esto anterior no sea posible se trasladarán a vertederos autorizados para el tratamiento de chatarra y eliminación de aceites y otros elementos potencialmente contaminantes, gestionándose conforme a lo establecido en la legislación vigente.

4.2. Embarrados y conductores

Dado que los materiales empleados son principalmente cobre y aluminio, estos se enviarán a gestor autorizado para su reciclaje.

4.3. Estructura metálica

Una vez retirados los equipos, se procederá al desmontaje de la estructura metálica de acero. Para ello, se emplearán los medios adecuados como grúas autopropulsadas, camiones pluma, elementos de sujeción y manipulación.

Esta estructura será retirada a los lugares de almacenaje que indiquen los propietarios para su posterior reutilización o reciclaje.

4.4. Cimentación y edificio

Se eliminarán las cimentaciones hasta una profundidad mínima de 70 cm, a medir desde la cota natural del terreno. Una vez realizada la extracción, se procederá al recubrimiento de la zona afectada mediante de una capa de terreno vegetal de espesor suficiente para que se permita el arraigo de las especies autóctonas.

Para el caso de edificios, se procederá a su demolición y retirada de escombros a vertedero autorizado.

De la misma forma, se repondrán los terrenos ocupados por la subestación a su morfología original, y se revegetará usando especies autóctonas.

4.5. Canalizaciones

Se retirarán todos los elementos como canalizaciones de cables, canalizaciones del sistema de drenajes, tubos instalados, cunetas para evacuación de aguas, llevando todo este material de desecho (principalmente escombros, hormigón, tubos, etc.) a un vertedero autorizado.

Como en el resto de la subestación, se procederá a la restitución de la zona mediante recubrimiento de una capa de suelo que permita la revegetación de matorral de la zona, no afectando a las cuencas hidrológicas de la zona.

5. MEDIDAS CORRECTORAS Y RESTAURACIÓN PAISAJÍSTICA.

Las medidas correctoras que se plantean están enfocadas a lograr alguno/s de los siguientes aspectos:

- Reducir o eliminar las alteraciones que el medioambiente de la zona pueda haber sufrido por las instalaciones de la subestación.
- Reducir o atenuar los efectos ambientales negativos, limitando la intensidad de la acción que se ha provocado.
- Llevar a cabo medidas de restauración de modo que se consiga el efecto contrario a la acción provocada.

En la tabla siguiente aparece un esquema simplificado de los aspectos a considerar para el buen desarrollo de las medidas correctoras a realizar.

FASES DE DESMANTELAMIENTO DE LA SUBESTACIÓN	
Contaminación Atmosférica	- Reducir los niveles de polvo
Contaminación Acústica	- Minimizar los niveles de ruido en las labores de desmantelamiento. - Limitación del horario de trabajo de las unidades ruidosas. - Protección del personal adscrito a la obra según plan de Sys.
Suelo	- Reducir los riesgos de contaminación propios de esta fase. - Restauración de las zonas ocupadas por las instalaciones.
Vegetación	- Revegetación de los puntos ocupados por la Subestación empleando especies autóctonas.
Paisaje	- Restauración paisajística de las zonas ocupadas por la Subestación.

Fases a seguir durante el desmantelamiento

A continuación, se lleva a cabo el desarrollo técnico detallado de las diferentes medidas correctoras que se consideran necesarias en función de los factores ambientales que se ven afectados en la fase de desmantelamiento de la subestación.

5.1. Contaminación atmosférica

Las labores a realizar irán encaminadas a reducir los niveles de polvo y las emisiones de sustancias contaminantes a la atmósfera.

- Para reducir la emisión de polvo se procederá, entre otras acciones, al riego de los viales transitados por la maquinaria y camiones que intervienen en el desmantelamiento de la subestación.
- Asimismo, los camiones de transporte de material con alta capacidad de generar nubes de polvo irán provistos de mallas o lonas que cubran el material durante su traslado.

Cuando las labores generadoras correspondan a procesos de movimiento de tierras se procederá al riego previo a la actuación.

Las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes procederán principalmente de la maquinaria. Para reducir tales emisiones se realizarán revisiones de la misma, manteniendo los niveles de emisión conforme a la legislación vigente.

5.2. Contaminación acústica

La contaminación acústica viene originada principalmente por la maquinaria que trabaja en la obra de desmantelamiento de la subestación. Para reducir el nivel de ruido de la misma se consideran distintas posibilidades no excluyentes unas de otras. Entre las actuaciones a realizar se consideran:

- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Empleo de revestimiento de goma en maquinaria pesada, grúas, etc.
- Mantenimiento preventivo y regular de la maquinaria.
- Optimizar el tiempo empleado en las actuaciones, siendo reducido el mismo en la medida de lo posible.
- Protección del personal adscrito a la obra según el Plan de Seguridad y Salud.

5.3. Suelo

En cuanto a la restauración del suelo degradado, se procederá al relleno de las excavaciones realizadas para eliminar los restos de cimentaciones, básicamente. El relleno se hará con tierra inerte en profundidad y tierra vegetal en la capa superficial. El espesor de esta última capa será tal que permita reponer los terrenos a su morfología original y se revegetará usando especies autóctonas de la zona.

5.4. Vegetación

Una vez retirados todos los elementos y construcciones que componían la subestación, se procederán a ejecutar las medidas correctoras necesarias y que se traducen en una restauración paisajística consistente en:

- Restaurar la cubierta vegetal en aquellos puntos que haya resultado dañada como consecuencia de las obras de construcción y desmantelamiento de la subestación.
- Lograr una integración de los rellenos de los taludes que se originaron como consecuencia de la explanación realizada para la disposición del parque de la subestación.

Para regenerar la vegetación se emplearán especies autóctonas acordes a la serie de vegetación existente en la zona.

La revegetación vendrá determinada por las pendientes de las zonas que se estimen necesarias de recuperación. De cualquier modo, las medidas a realizar incluirán:

- Mejora edáfica de los terrenos que se van a reforestar.
- Extendido de tierra vegetal, con un espesor mínimo de 15-20cm.
- Utilización de especies autóctonas y correspondientes a la vegetación potencial.
- Abonado y riegos.

5.5. Paisaje

La restauración paisajística de las zonas ocupadas por las infraestructuras de la subestación se realizará básicamente mediante:

- Recuperación de las áreas degradadas por las infraestructuras desmanteladas.
- Retirada y limpieza de todo tipo de residuos a los vertederos adecuados.

5.6. Residuos de demolición

Se consideran residuos de demolición los materiales y componentes de construcción que se obtienen como resultado de las operaciones de desmantelamiento.

También consideramos aquí los residuos de demoliciones parciales, originados por trabajo de reparación o de rehabilitación. Son los residuos que tienen mayor volumen y peso en el conjunto del volumen de elementos generados por la actividad constructora.

Se gestionarán correctamente se estudiarán en profundidad el reciclado, reutilización o depósito en vertedero controlado.

6. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Dado que la vida útil de la instalación se prevé 30 años tras la puesta en servicio, serán de aplicación las cuantas disposiciones legales en materia de seguridad y salud estén vigentes en el momento de ejecución de los trabajos, teniendo en cuenta en su caso, la revisión de los métodos y procedimientos de trabajo en función del avance de la técnica.

El contratista adjudicatario de los trabajos de desmantelamiento, realizará conforme a la legislación vigente un plan de seguridad y salud, donde recoja, según su sistema de trabajo, las medidas de seguridad a aplicar durante la realización de los mismos. Este plan de seguridad y salud será aprobado por el coordinador de seguridad y salud previo al comienzo de los trabajos.

7. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

A título enunciativo:

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Decreto 73/2012, de 22 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Normas Básicas de la Edificación.
- Instrucción del Hormigón estructural EHE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación que sean de aplicación.
- Normas UNE que sean de aplicación.
- Normas CEI que sean de aplicación.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.
- Resto de normas relativas a Construcción y Protección Contra Incendios aplicables a Instalaciones Eléctricas de Alta y Baja Tensión.
- Ordenanzas, Regulaciones y Códigos Nacionales, Autonómicos y Locales, que sean de aplicación.

En materia de prevención de riesgos laborales se cumplirá con la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales, y resto de normas y reglamentos relativos a la seguridad y salud en las obras de construcción, que estén vigentes en el momento de ejecución de las obras. A título enunciativo, se relacionan:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba los Reglamentos de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Con los datos expresados en la presente Memoria en unión de la valoración económica que se acompañan, consideramos adecuadamente descritas y justificadas las obras de desmantelamiento de la AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV.

8. PRESUPUESTO DESMANTELAMIENTO AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS

POS	CANT	UD	CONCEPTO	UNITARIO	TOTAL
1			<u>APARAMENTA</u>		
1.1			Celdas de 30kV		
	1	Ud.	Cabinas de transformador	1.221,30 €	1.221,30 €
	1	Ud.	Cabinas de línea	1.033,40 €	1.033,40 €
2			<u>CONEXIONES</u>		
	25	m	Cable 30kV unión entre trafo y celdas 30kV	1,44 €	36,00 €
	3	Ud.	Botellas terminales para cable 30kV	31,07 €	93,21 €
3			<u>RED DE TIERRAS</u>		
	94	m	Cable de red de tierra de Cu	0,21 €	19,74 €
	1	PA	Soldaduras aluminotérmicas	15,47 €	15,47 €
4			<u>EQUIPOS DE CONTROL PROTECCION Y MEDIDA</u>		
	1	Ud.	Cajas agrupamiento posición transformador	50,00 €	50,00 €
	1	Ud.	Cajas agrupamiento posición línea	50,00 €	50,00 €
	1	Ud.	Panel de medida	655,28 €	655,28 €
	1	Ud.	Panel de prof. y control posición transformador	655,28 €	655,28 €
	1	Ud.	Panel de prof. y control posición línea	655,28 €	655,28 €
	1	Ud.	Panel de comunicaciones	655,28 €	655,28 €
	500	m	Cables de control	0,41 €	205,00 €
5			<u>EQUIPOS DE SERVICIOS AUXILIARES</u>		
	1	Ud.	Panel rectificador + Batería 125Vcc	431,46 €	431,46 €
	1	Ud.	Panel rectificador + Batería 48 Vcc	431,46 €	431,46 €
	1	Ud.	Panel servicios auxiliares CA	455,28 €	455,28 €
	1	Ud.	Panel servicios auxiliares CC	455,28 €	455,28 €
6			<u>EQUIPOS DE SEGURIDAD</u>		
	1	Ud.	Equipos de seguridad formador por botiquín, manta, equipo de PAT, placas y cintas señalizadoras, placas de señalización, extintores, pértigas, etc.	141,55 €	141,55 €
7			<u>EQUIPOS DE PROTECCION ANTINTRUSISMO</u>		
	1	Ud.	Central de alarma bidireccional incluyendo detectores de presencia, cables y materiales auxiliares	250,40 €	250,40 €
8			<u>EQUIPOS DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS</u>		
	1	Ud.	Central de alarma incluyendo detectores de humo, cables y materiales auxiliares	250,40 €	250,40 €
9			<u>OBRA CIVIL</u>		
	97	m	Vallado perimetral completo	3,15 €	305,55 €
	1	Ud.	Puerta peatonal	18,11 €	18,11 €
	187,28	m ²	Edificio de control	32,50 €	6.086,60 €
	17,4	m ²	Almacén de Residuos	32,50 €	565,50 €
	4	m	Canales prefabricados cables de control	0,94 €	3,76 €
	5	m	Canales prefabricados cables de potencia	1,10 €	5,50 €
			TOTAL		14.746,09 €

El presupuesto de desmantelamiento de la **AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS** asciende a la cantidad de **CATORCE MIL SETECIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS (14.746,09 €)**.

AMPLIACIÓN SET LOMA DE LOS PINOS 132/30 kV

**PARQUE EOLICO LOMA DE
LOS PINOS, S.L.**

Paseo Club Deportivo 1, edificio 13, 28223
Pozuelo de Alarcón (Madrid)